



Sciences et Technologie

Besoins et priorités de la recherche sur les ravageurs forestiers au Canada



Sciences et Technologie
Besoins et priorités de la recherche
sur les ravageurs forestiers au Canada

Sciences et Technologie

Besoins et priorités de la recherche sur les ravageurs forestiers au Canada

Janice Hodge

Coordonnatrice technique de la Stratégie nationale
de lutte contre les ravageurs forestiers
Coldstream, Colombie-Britannique

Rapport du Groupe de travail sur les ravageurs forestiers
du Conseil canadien des ministres des forêts

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, représentée par le ministre de Ressources naturelles Canada, 2014

N° de cat. Fo79-12/2013F-PDF

ISBN 978-0-660-21528-0

Cette publication est un rapport du Rapport du Groupe de travail sur les ravageurs forestiers du Conseil canadien des ministres des forêts.

Une version en format PDF de cette publication est disponible à partir du site des Publications du Service canadien des forêts : scf.rncan.gc.ca/publications

This publication is available in English under the title: Science and technology, forest pest research needs and priorities across Canada.

Conception graphique et mise en page : Julie Piché

• **Crédits photographiques**

- Couverture (*en haut et au centre, en bas*), pages v, vi et 9 (*photo aérienne*), Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations, C.-B. Page 7 (*gauche, en bas*), Robert Lavallée, Ressources naturelles Canada (RNCAN), Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Laurentides, Québec, Qc. Page 11, Alberta Sustainable Resource Development, Brooks Home, Alb. Toutes les autres photos proviennent de RNCAN.

Catalogage avant publication de Bibliothèque et Archives Canada

Sciences et technologie : besoins et priorités de la recherche sur les ravageurs forestiers au Canada, Janice Hodge.

Publié aussi en anglais sous le titre: *Science and technology, forest pest research needs and priorities across Canada*.

Monographie électronique en format PDF.

ISBN 978-0-660-21528-0

No de cat. : Fo79-12/2013F-PDF

1. Arbres—Maladies et fléaux—Recherche—Canada. 2. Foresterie—Facteurs climatiques—Recherche—Canada. 3. Foresterie—Recherche—Canada. I. Conseil canadien des ministres des forêts. II. Titre. III. Titre: Besoins et priorités de la recherche sur les ravageurs forestiers au Canada.

SB764 C3 H6314 2014

634.9'6072071

C2013-980106-5

Le contenu de cette publication peut être reproduit en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins personnelles ou publiques mais non commerciales, sans frais ni autre permission, à moins d'avis contraire.

On demande seulement :

- de faire preuve de diligence raisonnable en assurant l'exactitude du matériel reproduit;
- d'indiquer le titre complet du matériel reproduit et l'organisation qui en est l'auteur;
- d'indiquer que la reproduction est une copie d'un document officiel publié par Ressources naturelles Canada et que la reproduction n'a pas été faite en association avec Ressources naturelles Canada ni avec l'appui de celui-ci.

La reproduction et la distribution à des fins commerciales sont interdites, sauf avec la permission écrite de Ressources naturelles Canada. Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec Ressources naturelles Canada à droitdauteur:copyright@rncan-nrcan.gc.ca.



TABLE DES MATIÈRES

Sommaire	vi
Introduction	1
Approche	2
Priorités nationales	3
Sujets de recherche prioritaires	3
Ravageurs visés en priorité par la recherche	4
Priorités des besoins en recherche	5
Besoins et priorités de la recherche par province et territoire	16
Colombie-Britannique	17
Alberta	22
Yukon	27
Territoires du Nord-Ouest	29
Saskatchewan	32
Manitoba	36
Ontario	39
Québec	47
Nouveau-Brunswick	50
Nouvelle-Écosse	53
Île-du-Prince-Édouard	57
Terre-Neuve-et-Labrador	61
Agence canadienne d'inspection des aliments	64
Discussion	65
Conclusions et recommandations	66
Annexe I. Besoins et priorités de recherche en sciences et technologie sur les ravageurs forestiers à l'échelle nationale, provinciale et territoriale – Sujets de recherche prioritaires, méthodologie et résultats, mars 2013	68



Sommaire

Le groupe de conseillers techniques en sciences et technologie de la Stratégie nationale de lutte contre les ravageurs forestiers (SNLRF), composé de fonctionnaires fédéraux, provinciaux et territoriaux, relève du Groupe de travail sur les ravageurs forestiers du Conseil canadien des ministres des forêts. En 2008, ce groupe recommandait qu'on améliore le processus d'intégration de détermination et de priorisation des besoins en sciences et technologie de l'ensemble des gestionnaires responsables de la lutte antiparasitaire au Canada. L'amélioration vise aussi la communication destinée aux décideurs responsables de la planification de la recherche afin qu'ils puissent à leur tour intégrer ces besoins dans les programmes de recherche à court et à long terme.

La première analyse des besoins en recherche effectuée en 2008-2009 n'a pas donné de résultats concluants, et ce pour différentes raisons. En 2012-2013, une équipe de projet en sciences et technologie de la SNLRF en a effectué une nouvelle.

Quiconque rédige des projets de recherche ou des propositions de financement ayant trait à la gestion des ravageurs forestiers – à l'intention d'organismes publics ou privés, d'établissements de recherche ou d'organismes de financement partout au Canada – pourra certainement tirer profit des informations contenues dans ce rapport.

LES LEÇONS TIRÉES DE LA PREMIÈRE ENQUÊTE ONT DONNÉ LE TON À L'APPROCHE ADOPTÉE À LA DEUXIÈME.

1. On a choisi d'utiliser la méthode Delphi de classement, car elle permet de grouper, de trier

et de classer les données, ce qui permet de tirer profit des connaissances et des opinions de l'ensemble des spécialistes de partout au pays de la lutte contre les ravageurs forestiers.

2. Les participants à l'enquête étaient des spécialistes de la santé des forêts des provinces et territoires, et des membres du personnel de l'Agence canadienne d'inspection des aliments. Pour assurer la représentation équitable à la grandeur du pays, il y a eu, par province ou territoire, un seul représentant responsable de veiller à ce que l'on tienne compte à la fois des enjeux relatifs à l'entomologie et à la pathologie.
3. L'enquête a été préparée de façon à ce qu'on fasse la distinction entre les sujets de recherche visés en priorité et les principaux ravageurs visés eux-mêmes comme sujets de recherche prioritaires, et ce pour deux raisons :
 - Différencier les domaines de recherche est un moyen efficace de faire savoir aux organismes de recherche qu'ils doivent insister sur le maintien des capacités et des compétences de base;
 - En alliant sujets de recherche et ravageurs comme sujets de recherche prioritaires, on met en place un moyen structuré de définition des besoins en recherche de façon plus cohérente, ce qui facilite à la fois l'analyse des données et l'établissement des priorités.
4. Compte tenu de la possibilité que les enjeux régionaux ayant trait aux ravageurs et parasites passent sous le radar à l'échelle nationale, on a divisé le rapport final de Sciences et Technologie en deux parties. La première porte sur les priorités à l'échelle nationale, et la deuxième, sur les priorités régionales et de chaque province ou territoire.

LES DIX PRINCIPALES PRIORITÉS DE RECHERCHE

Parmi les vingt et un (21) sujets de recherche constituant la liste des priorités, quatre sont au nombre des dix (10) priorités de 11 des 12 provinces et territoires au pays. Il s'agit : 1) de l'impact des changements climatiques sur le comportement des ravageurs et parasites (analyse spatiale et temporelle), les populations de ravageurs et les répercussions qu'ils ont sur l'environnement; 2) de l'analyse du risque phytosanitaire; 3) de l'échantillonnage et de la dynamique des populations de ravageurs; 4) des outils de dépistage sémiouchimiques.

LES DIX RAVAGEURS VISÉS EN PRIORITÉ PAR LA RECHERCHE

À partir d'une première liste de 112 ravageurs, 48 font partie des 10 ravageurs mentionnés en priorité par au moins une province ou territoire, ou plus. Ce nombre très élevé de ravageurs témoigne de la très grande diversité des forêts au Canada et des populations de ravageurs. Certains d'entre eux se trouvent principalement dans une région, et ne sont pas nécessairement répandus à l'échelle nationale; on y dénombre un certain nombre d'agents pathogènes, de même que des insectes défoliateurs moins répandus et des espèces exotiques envahissantes. Seulement 18 % de ces ravageurs prioritaires étaient des pathogènes, la plupart se retrouvant au bas du classement. Les ravageurs de priorité élevée à l'échelle nationale sont :

- la tordeuse des bourgeons de l'épinette, l'insecte défoliateur le plus répandu dans les forêts du Canada;
- le dendroctone du pin ponderosa, un insecte indigène devenu « envahissant »;
- le dendroctone de l'épinette, un scolyte ravageur répandu au Canada;
- l'agrile du frêne, une espèce exotique envahissante.

Parmi les priorités, le changement climatique

Même s'il ne s'agit pas d'un ravageur, le changement climatique avec toute la gamme des perturbations non biotiques qui lui sont associées se classe au troisième rang des domaines de recherche prioritaires, faisant ainsi ressortir aux responsables de la lutte antiparasitaire en forêt l'importance de considérer cette question.

Notons que les principaux sujets de préoccupation au Canada (notamment, la tordeuse du pin gris, les maladies des racines et le faux-gui) ont été supplantés par la combinaison des facteurs ci-dessus, au point qu'aucun agent pathogène indigène ne se retrouve parmi les dix principaux ravageurs. Cette situation peut être en partie attribuable à la présence chronique de nombreux agents pathogènes. Même si leur impact sur les écosystèmes forestiers n'a pas diminué, et nos connaissances dans ce domaine n'ont pas beaucoup augmenté, l'importance relative des pathogènes a été éclipsée par « les ravageurs au goût du jour ». Compte tenu du fait que les pathogènes et les maladies des arbres forestiers sont au nombre des principaux facteurs influençant la santé des forêts, la recherche permettrait de mieux comprendre l'ensemble des facteurs contribuant au développement de maladies dans les écosystèmes forestiers.

L'impact du changement climatique sur le comportement et la répartition géographique des populations de ravageurs se révèle un sujet de recherche sur les ravageurs fréquemment abordé. Les besoins en recherche axés sur les espèces envahissantes visent principalement à déterminer la probabilité que ces espèces soient introduites et les répercussions à prévoir – le cas échéant, de même qu'à mettre au point des outils de dépistage et de détection. Par ailleurs, les besoins en recherche axés sur les espèces indigènes visent plutôt à mettre au point des outils de lutte biologique acceptables au vu de tous, des outils de dépistage améliorés, des moyens de quantifier leurs impacts sur les ressources forestières non ligneuses et d'élaborer de meilleures stratégies de gestion.

BESOINS EN RECHERCHE À L'ÉCHELLE NATIONALE

Voici les principaux points à retenir :

- Plus de la moitié des répondants, du Yukon au Nouveau-Brunswick, appuient la recherche axée sur l'introduction, l'établissement, la dissémination, la répartition et la trajectoire du dendroctone du pin ponderosa, et sur les modèles quantitatifs portant sur le climat.
- L'analyse spatiale et temporelle des données sur les ravageurs est le sujet de recherche numéro un, permettant ainsi 1) de dépister les changements dans leur comportement et leur répartition

géographique en raison des changements climatiques, 2) d'analyser les mouvements de populations à l'échelle régionale et nationale, et 3) de chiffrer les pertes. La moitié des répondants appuie l'initiative qui porte sur le dendroctone du pin ponderosa, et sur les perturbations en lien avec le changement climatique (y compris le dépérissement).

- Six organismes gouvernementaux, dont l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA), insistent sur l'importance de se doter d'outils de dépistage sémiouchimiques (y compris pour la conception, le réglage et la normalisation des pièges) de l'agrile du frêne.
- Les insectes ravageurs le plus souvent reconnus comme hautement prioritaires sont la tordeuse des bourgeons de l'épinette, le dendroctone du pin ponderosa et l'agrile du frêne.
- Le tiers des commentaires et des observations recueillis concernent les espèces exotiques envahissantes en forêt.
- La priorité des besoins en recherche ne différerait pas de façon probante de la priorité donnée à la plupart des sujets de recherche. Seules l'évaluation de l'efficacité des options d'intervention et la collecte de données fondamentales sur la biologie et le cycle évolutif des ravageurs ont été classées parmi les besoins moins prioritaires.

MAINTIEN DES CAPACITÉS ET COMPÉTENCES DE BASE

La très grande diversité des sujets de recherche mis de l'avant par les provinces et les territoires exige

des connaissances et des compétences spécialisées. Pour répondre aux besoins en recherche et donner suite aux priorités déterminées dans le présent rapport, les organismes de recherche devront disposer des capacités et compétences de base dans ces domaines.

REGARD VERS L'AVENIR

Cette enquête avait pour objectif de déterminer la priorité des besoins en recherche des organismes provinciaux, territoriaux et fédéraux de partout au Canada responsables de la gestion des ravageurs forestiers. Les réponses obtenues mettent au premier plan, dans l'ordre de priorité, les enjeux actuels relatifs à la gestion des ravageurs forestiers, y compris les espèces exotiques envahissantes en forêt.

Même si d'autres enquêtes semblables seront sans doute effectuées tous les 3 à 5 ans, il est fort probable que les priorités mises de l'avant en matière de recherche rejoindront celles du présent rapport, soit l'étude d'un ensemble divers de ravageurs et de parasites, dans la foulée des changements climatiques, de l'essor du commerce et des échanges internationaux et de la diminution des ressources consacrées au contrôle des ravageurs. La lutte proactive contre les ravageurs forestiers, comme le préconise la SNLRF, pourrait ainsi être compromise ou menacée de disparaître si les efforts déployés dans les domaines de la recherche et de la gestion ne portent que sur les propositions de lutte contre l'introduction de nouvelles espèces ou celles sur l'incertitude entourant les ravageurs indigènes.



Introduction

En 2006, le Conseil canadien des ministres des forêts (CCMF) approuvait la vision, les principes et l'approche de la Stratégie nationale de lutte contre les ravageurs forestiers (SNLRF). La SNLRF est une approche d'intervention proactive, intégrée et écosystémique qui vise à faire face à la menace que représentent les ravageurs forestiers; elle fait appel à un modèle d'analyse du risque à l'échelle nationale, pour que les provinces et territoires concernés prennent les décisions qui s'imposent dans la lutte contre les ravageurs et parasites au Canada. En aménagement écosystémique, on reconnaît que les perturbations naturelles ont un impact non seulement sur les arbres, mais aussi sur l'ensemble des ressources forestières, et que plusieurs agents perturbateurs peuvent se manifester en même temps dans un écosystème. Cette approche facilite la transition entre un modèle de gestion dite défensive, face aux ravageurs, et la gestion dite écosystémique proactive.

En 2008, le Groupe de travail du CCMF (composé de représentants du Service canadien des forêts [SCF] de Ressources naturelles Canada [RNC], de l'Agence canadienne d'inspection des aliments [ACIA] et l'ensemble des provinces et territoires à l'exception du Nunavut) a rendu public le plan de mise en œuvre de la SNLRF. Ce plan repose sur cinq éléments principaux :

1. Analyse du risque
2. Contrôle et diagnostic
3. Information et gestion de l'information
4. Établissement des priorités en sciences et technologie
5. Production de rapports, communication et sensibilisation

Des groupes de conseillers techniques (GCT) composés de fonctionnaires fédéraux, provinciaux et territoriaux relevant du Groupe de travail sur les ravageurs forestiers du CCMF ont élaboré des recommandations de mise en œuvre de chaque élément.

Le GCT – Sciences et Technologie – de la SNLRF recommande qu'on améliore le processus d'intégration et de jumelage de détermination des besoins en sciences et technologie de la communauté engagée

dans la lutte contre les ravageurs au Canada, qu'on en établisse l'ordre de priorité, puis qu'on en fasse part aux décideurs responsables de la planification de la recherche. Ils pourront ensuite à leur tour les intégrer dans les programmes de recherche à court et à long terme. Des lacunes avaient déjà été signalées, à savoir :

1. Les processus de planification de la recherche actuellement en vigueur faisaient appel aux capacités intellectuelles internes, au sein même des organismes de recherche des provinces et territoires, et on ne tenait pas compte dans les décisions des suggestions ou commentaires provenant de gens de l'extérieur œuvrant au sein de la communauté engagée dans la lutte contre les ravageurs forestiers.
2. Dans les provinces ou territoires où le processus de planification de la recherche est réduit à sa plus simple expression, faute de moyens adéquats, il n'y avait aucun forum où il était possible de faire connaître ses besoins en information aux organismes ayant des capacités de recherche établies.
3. Les provinces étaient d'avis que les utilisateurs de la recherche avaient peu d'occasions d'échanger avec les fournisseurs à l'échelle nationale. Une table ronde sur les besoins et les priorités en recherche serait souhaitable.

Les lacunes précédentes ont servi de point de départ à l'élaboration des quatre principaux points suivants pour la mise en œuvre de la SNLRF:

1. L'élaboration et la mise en œuvre d'une enquête de moindre envergure qui permettra de déterminer les besoins en sciences et technologie; les résultats serviront à alimenter la discussion en table ronde dans le but d'établir les priorités à l'échelle nationale puis de les transmettre aux organismes de recherche concernés.
2. La préparation d'un rapport annuel, par les partenaires de la SNLRF, sur les résultats du processus de planification.
3. Une analyse interne sur la façon dont les décisions en planification de recherche sont tributaires de la table ronde en ce qui a trait aux priorités en sciences et technologie.

4. Faire connaître les priorités en sciences et technologie aux organismes externes de recherche, de financement et subventionnaires.

La première analyse des besoins en recherche a été effectuée en 2008-2009, mais les résultats n'étaient pas concluants, et ce pour différentes raisons. De façon générale, on a reproché à cette première enquête d'avoir omis de préciser le détail requis dans les réponses, ces dernières étant soit générales, soit spécifiques, ce qui ne permettait pas de regrouper et de comparer efficacement les réponses fournies.

En 2012-2013, une équipe de projet en sciences et technologie de la SNLRF a reçu le mandat d'élaborer et d'effectuer une nouvelle enquête à la lumière des leçons tirées du premier exercice. L'objectif global de l'équipe du projet était d'établir la liste des priorités en sciences et technologie en matière de lutte contre les ravageurs forestiers au Canada, puis de trouver un moyen de mieux les faire connaître et de les intégrer aux programmes de recherche.

Ce rapport présente le sommaire des résultats du volet consacré à l'établissement des priorités. L'intégration dans les programmes de recherche des mesures prioritaires proposées ici est prévue en 2013-2014.

Approche

L'équipe de projet Sciences et Technologie a passé en revue ce qui avait été fait précédemment, lors de la première enquête, et elle a établi ce qu'il fallait retenir de cet exercice pour l'aider à préparer un nouveau questionnaire, puis à analyser les résultats. Au terme de cette première étape, les membres de l'équipe ont décidé que cette nouvelle enquête devait être conforme aux critères suivants :

- Faciliter l'analyse des priorités nationales et régionales;
- Faire état de toutes les préoccupations de nature biotique et non biotique, y compris les espèces exotiques envahissantes en forêt;
- Faire la distinction entre deux priorités : celle accordée aux sujets de recherche et celle visant les ravageurs eux-mêmes comme sujets prioritaires;
- Comporter des questions fermées afin d'éviter que les réponses soient interprétées de façon subjective par les personnes-ressources / responsables de l'analyse;

- Fournir des résultats statistiquement significatifs, dans la mesure du possible;
- Pouvoir être reprise à l'avenir.

Conformément aux critères précédents, l'équipe du projet a adopté l'approche suivante dans le but de déterminer les besoins et les priorités en recherche de partout au Canada en 2012-2013 :

1. On distingue, dans le volet de l'enquête axé sur l'établissement des priorités, celles qui visent les sujets de recherche et celles qui visent les ravageurs mêmes comme sujets prioritaires. Cette distinction a pour but de souligner l'importance de maintenir les capacités et les compétences de base et de le faire savoir aux organismes de recherche concernés.
2. La méthode Delphi (voir annexe I) a été choisie pour la détermination des priorités en matière de sujets de recherche. Elle offre 1) un processus structuré de communication permettant de rassembler, de regrouper, de trier et de classer des données, 2) la possibilité d'établir un certain consensus et 3) la possibilité d'être réutilisée plus tard. La méthode Delphi convient plus particulièrement lorsque les enjeux ne se prêtent pas aux techniques d'analyse précises, mais plutôt aux techniques qui tirent profit des observations subjectives d'individus exprimées collectivement.
3. La priorité portant sur les ravageurs eux-mêmes à l'échelle nationale sera déterminée à l'aide d'une méthode de classement et de pondération.
4. Les données particulières sur les besoins en recherche doivent reposer sur l'harmonisation de deux priorités : celle visant les sujets de recherche à l'échelle nationale et celle visant les ravageurs eux-mêmes comme sujets de recherche à l'échelle nationale, l'accent étant mis sur ces derniers.
5. Compte tenu de la possibilité que les enjeux régionaux ayant trait aux ravageurs ne soient pas représentés à l'échelle nationale, le rapport final est divisé en deux parties. La première porte sur les priorités à l'échelle nationale, et la deuxième, sur les priorités régionales.
6. Pour assurer la représentation équitable, il y a eu, par province ou territoire, un seul représentant responsable de veiller à ce que l'on tienne compte à la fois des enjeux relatifs à l'entomologie et à la pathologie (c.-à-d., les priorités collectives aux échelles provinciale et territoriale).
7. Étant donné que le mandat de l'ACIA est très différent de celui des provinces et territoires, les

besoins en recherche de l'Agence concernant les ravageurs seront considérés lorsque les provinces et territoires auront établi leurs priorités.

Priorités nationales

SUJETS DE RECHERCHE PRIORITAIRES

D'une liste initiale de 28 sujets de recherche, 20 d'entre eux ont été classés prioritaires par au moins

une province ou un territoire. La majorité d'entre eux concerne l'évaluation du risque (annexe I, tableau A1.2).

L'enquête avait pour objectif de déterminer dix (10) sujets de recherche prioritaires. Cependant, en raison du classement établi et de la pondération effectuée, la liste finale en compte plutôt onze (11) (tableau I). Sept d'entre eux (68 % des sommes pondérées) portent sur l'évaluation du risque, tandis que les quatre autres (32 % des sommes pondérées) concernent la réaction aux risques.

Tableau I. Sommaire des sujets de recherche prioritaires à l'échelle nationale; liste établie à la suite d'une série de consultations (selon la méthode Delphi) auprès de représentants provinciaux et territoriaux (n=12) (voir l'annexe I, tableau A1.2, pour la liste complète des sujets de recherche, classés par ordre de priorité).

Volet Analyse du risque	Sujet de recherche	Somme pondérée	Nombre de signalements au sein des dix principaux	Classement final
Évaluation du risque	Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique, en raison des changements climatiques; d'analyser les mouvements de populations à l'échelle régionale ou nationale; ou de contribution à chiffrer les pertes.	80	11	1
Évaluation du risque	Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque.	77	11	2
Évaluation du risque	Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies.	75	11	3
Réaction aux risques	Outils de dépistage sémiouchimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges.	61	11	4
Réaction aux risques	Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils de réaction) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles.	53	8	5
Évaluation du risque	Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques.	51	9	6
Évaluation du risque	Pertes et impacts sur l'écosystème, le peuplement et les arbres, y compris sur la valeur de la matière ligneuse et non ligneuse.	47	7	7
Réaction aux risques	Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits pour la lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit).	38	7	8
Évaluation du risque	Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses.	24	8	9a
Réaction aux risques	Efficacité des options d'intervention: culturelle, biologique, chimique ou réglementaire.	24	6	9b
Évaluation du risque	Biologie et cycle évolutif de base des ravageurs.	30	4	10

CAPACITÉS ET COMPÉTENCES DE BASE

Le fait de distinguer les sujets de recherche des ravageurs eux-mêmes en tant que sujets de recherche spécifiques met en relief l'importance d'assurer la pérennité de certaines compétences en recherche (capacités et compétences de base) au sein des organismes de recherche, peu importe le « ravageur du jour ». Bref, les sujets de recherche prioritaires mis de l'avant dans cette enquête ont un lien direct avec l'ensemble de compétences sur lesquelles les provinces et territoires s'appuient pour mener à bien le travail entrepris. Ces compétences englobent, sans en exclure d'autres :

- des spécialistes de l'analyse et des modèles spatiaux;
- des entomologistes forestiers, y compris ceux spécialisés dans l'étude des populations d'insectes et de la dynamique spatiale;
- des pathologistes forestiers, des mycologues;
- des spécialistes de l'écologie des insectes et des maladies;
- des physiologistes des insectes et des biochimistes;
- des spécialistes des changements climatiques;
- des écologistes des forêts et de la faune;
- des spécialistes des feux de forêts et des risques d'incendie;
- des économistes forestiers.

RAVAGEURS VISÉS EN PRIORITÉ PAR LA RECHERCHE

Quarante-huit (48) ravageurs, en tout, à partir d'une liste de 112, ont été classés parmi les dix ravageurs visés par des recherches ou des études plus poussées, par au moins une province ou territoire (annexe 1, tableau A1.3). Aux questions posées sur les ravageurs visés par la recherche en priorité, les **insectes forestiers**

indigènes représentent 44 % des réponses, et les **espèces exotiques envahissantes**, 31 %. Les **maladies des arbres forestiers indigènes** ont été moins souvent nommées à la lumière des réponses fournies (18 % des réponses), et celles dont on fait mention sont classées parmi les priorités de moindre importance (figure 1).

Même si le **changement climatique et les éléments perturbateurs non biotiques** ne représentent que 10 % des réponses, la plupart sont classés hautement prioritaires et chaque signalement ne concerne que cette catégorie.

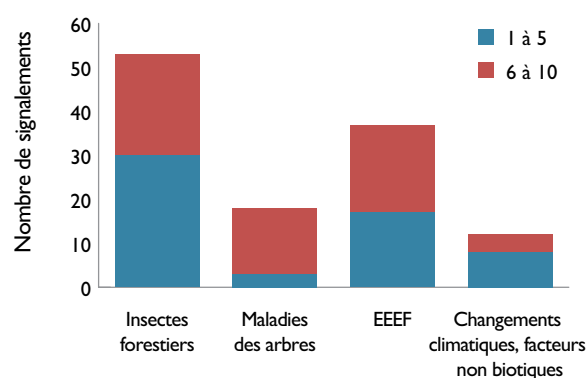


Figure 1. Sommaire du classement des éléments perturbateurs prioritaires (1–5 ou 6–10) par catégorie.

À l'exception d'un élément perturbateur, tous les ravageurs considérés prioritaires à l'échelle nationale sont des insectes. La tordeuse des bourgeons de l'épinette et le dendroctone du pin ponderosa se retrouvent en tête du classement (tableau 2). Les perturbations en lien avec le changement climatique, y compris le dépérissement, se classent au troisième rang. Parmi les dix ravageurs considérés prioritaires, quatre sont des espèces étrangères envahissantes.

Tableau 2. Sommaire concernant les dix ravageurs prioritaires et les éléments perturbateurs à l'échelle nationale visés par la recherche et classement final*

Élément perturbateur	Nombre de signalements (n=12)	Somme pondérée	Pourcentage des répondants ayant sélectionné parmi les 5 principaux éléments	Classement
Tordeuse des bourgeons de l'épinette	10	87	100	1
Dendroctone du pin ponderosa	9	64	67	2
Changement climatique (y compris le dépérissement)	9	56	78	3
Dendroctone de l'épinette	6	42	100	4
Agrile du frêne	6	41	83	5
Longicorne brun de l'épinette	4	28	100	6
Tordeuse du pin gris	4	26	75	7
Spongieuse asiatique	5	26	40	8
Arpenteuse de la pruche	3	19	67	9
Bombyx disparate (spongieuse)	3	19	67	10

*Voir la figure 1 et la partie du rapport intitulée «Discussion» pour obtenir de plus amples renseignements concernant l'absence d'agents pathogènes parmi les dix éléments perturbateurs.

PRIORITÉS DES BESOINS EN RECHERCHE

APERÇU

Tout compte fait, « besoins prioritaires en matière de recherche » équivaut à « sujets de recherche prioritaires + ravageurs prioritaires ». Le tableau 3 présente le sommaire des besoins en recherche de chaque entité (provinces et territoires, et autres), par sujet de recherche prioritaire et ravageur prioritaire, pour l'ensemble des entités morales ou juridiques au Canada.

- Plus de la moitié des répondants appuient la recherche portant sur l'introduction, l'établissement, la dissémination, la connectivité, la trajectoire et les modèles climatiques du dendroctone du pin ponderosa – du Yukon au Nouveau-Brunswick.
- Le sujet de recherche classé en tête du classement est l'analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs. Cette analyse permettra de déceler tout changement de comportement des ravageurs et de leur répartition géographique en raison des changements climatiques, d'analyser les mouvements de populations à l'échelle régionale ou nationale ou de contribuer à chiffrer les pertes.

La moitié des répondants donnent leur appui en ce sens au dendroctone du pin ponderosa et à la catégorie des perturbations liées au changement climatique (y compris le dépérissement).

- Six organismes gouvernementaux, y compris l'ACIA, font état de l'importance de calibrer et de normaliser les outils de dépistage sémiouchimiques (y compris pour la conception des pièges) en ce qui a trait à l'agrile du frêne.
- La tordeuse des bourgeons de l'épinette, le dendroctone du pin ponderosa et l'agrile du frêne sont les insectes ravageurs reconnus comme hautement prioritaires.
- Le tiers des commentaires et des observations recueillis concernent les espèces exotiques envahissantes en forêt.
- La priorité des besoins en recherche ne différerait pas de façon probante de la priorité donnée à la plupart des sujets de recherche. Seules l'évaluation de l'efficacité des options d'intervention proposées et la collecte de données fondamentales sur la biologie et le cycle évolutif des ravageurs ont été classées parmi les besoins moins prioritaires.

Tableau 3. Sommaire des besoins prioritaires en recherche, par organisme gouvernemental, établis en fonction des sujets de recherche et des ravageurs considérés eux-mêmes sujets de recherche à l'échelle nationale.

Classement national	Sujet de recherche	Tordeuse des bourgeons de l'épinette	Dendroctone du pin ponderosa	Changement climatique (déperissement)	Dendroctone de l'épinette	Agrile du frêne	Longicorne brun de l'épinette	Tordeuse du pin gris	Spongeuse asiatique	Arpenteuse de la pruche	Bombyx disparate (spongeuse)	Total
1	Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin 1) de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; 2) d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale; ou 3) de contribuer à chiffrer les pertes.	AB, ON, QC, NS, NL	AB, YT, NT, SK, ON, NB	BC, AB, YT, SK, MB, ON	AB, YT, NS	ON	ACIA	SK, ON	ACIA	NL		26
2	Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque.	ON, QC, NB	YT, NT, SK, ON	AB, YT, NB	YT, NB, NS	ON, QC, NB, NS	PE	ON, QC	AB, ON, NB, NS	QC	PE	26
3	Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies.	SK, ON, QC, NB, NS, PE, NL	NT, SK, ON, YT	ON, NB	YT, NS	ON, QC, NB	NS	ON	NB, ACIA	QC	PE	24
4	Outils de dépistage sémiocchimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges.	AB, SK, QC	NT, SK		NS	MB, ON, QC, NB, NS, ACIA	ACIA	SK, ON, QC	AB, ON, NS	QC		20
5	Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils de réaction) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles.	AB, QC, NS, NL	AB, NT, SK	BC, AB	AB, NS	MB, QC, NS, ACIA	NS, ACIA	QC	BC, NS, ACIA	QC, NL	BC	24
6	Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques.	ON	YT, NT, AB, SK, MB, ON, NB	YT, ON	YT	MB, ON, NB	NB, NL	ON	BC, AB, ON, NB, ACIA		BC	23
7	Pertes et impacts sur l'écosystème, le peuplement et les arbres, y compris sur la valeur de la matière ligneuse et non ligneuse.	AB, ON, QC, NB, NL	AB, NT, MB, ON, NB	AB, NB	AB, NB	ON, QC, NB	NB, ACIA	ON	NB, ACIA	QC, NB, NL		25
8	Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit).	SK, QC, NB, PE, NS	YT, SK, PE	YT	YT, NB	QC, NB, PE	PE, NS, ACIA	QC	NB, ACIA	QC, NB	PE	23

Classement national	Sujet de recherche	Tordeuse des bourgeons de l'épinette	Dendroctone du pin ponderosa	Changement climatique (déprissement)	Dendroctone de l'épinette	Agrile du frêne	Longicorne brun de l'épinette	Tordeuse du pin gris	Spongieuse asiatique	Arpenteuse de la pruche	Bombyx disparate (spongieuse)	Total
9a	Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses.	AB, SK, ON, PE, NL	BC, AB, NT, SK, ON	SK, BC	AB	ON	ACIA	MB, ON	BC, ON	NL	BC	21
9b	Efficacité des options d'intervention: culturelle, biologique, chimique ou réglementaire.	SK, QC, NS	BC, AB, SK			NS	NS		BC, NS	QC	BC	12
10	Biologie et cycle évolutif de base des ravageurs.	ON	ON			ON		ON	ON			5
	Total	42	43	20	17	30	15	15	27	13	7	

BESOINS SPÉCIFIQUES EN RECHERCHE ET COMMENTAIRES – RAVAGEURS

Les provinces et territoires donnent des précisions ou des détails sur les sujets de recherche portant sur les ravageurs prioritaires ou font des commentaires généraux sur la nécessité de poursuivre la recherche dans un domaine particulier:

Les besoins en recherche concernant chaque ravageur classé dans l'ordre de priorité sont énumérés dans les tableaux ci-dessous.



TORDEUSE DES BOURGEONS DE L'ÉPINETTE (TBE)



Classement par sujet de recherche	Besoins en recherche/commentaires des répondants provinciaux et territoriaux
1	<p><i>Intérêt à ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Comprendre comment le changement climatique aura un impact sur la répartition géographique de ce ravageur et la gravité des dommages causés par la TBE à Terre-Neuve-et-Labrador (éclosion des populations au Labrador). (NL) Comprendre les effets du climat sur la dynamique des populations, les impacts et les changements de la répartition géographique, et appuyer les efforts pour créer des programmes de dépistage, prévoir les impacts et mettre au point d'autres moyens ou mesures de lutte antiparasitaire. (ON)
2	<ul style="list-style-type: none"> Effectuer une évaluation ou une analyse du risque en ce qui a trait aux ravageurs pour être en mesure de mieux planifier l'intervention lors de la prochaine éclosion. (ON) Effectuer une évaluation ou une analyse du risque en ce qui a trait aux ravageurs en lien avec l'infestation de TBE dans les peuplements contrôlés (éclaircie, plantations). (QC) Élargir l'analyse des avantages associés à la lutte contre les ravageurs (TBE) pour tenir compte non seulement des ressources forestières, mais aussi des services écosystémiques et de l'augmentation à long terme du risque d'incendie, et déterminer si cela modifie la façon d'établir l'ordre de priorité des secteurs visés. (NB)
3	<ul style="list-style-type: none"> Obtenir des informations détaillées sur la dynamique des populations et la biologie de la TBE de même que sur les facteurs de contrôle qui y sont associés pour être en mesure de modéliser sa dissémination et les impacts qui en résultent, de même que de modéliser l'efficacité des mesures de contrôle mises en place dans le cadre de l'étude des changements climatiques et de l'élaboration de stratégies de lutte contre cet insecte ravageur. (ON) Comprendre les mécanismes qui permettent d'expliquer pourquoi la TBE peut passer d'une poussée endémique à une poussée épidémique et vice-versa (parasitoïdes, prédateurs, maladies). (QC) Comprendre l'évolution des populations de parasitoïdes, de prédateurs et de maladies, de leur envergure au cours de la phase endémique d'un cycle jusqu'à ce que nous soyons en mesure de constater le déclin des populations de TBE. (QC) Mieux comprendre les facteurs susceptibles de déclencher une éclosion de TBE, dans le but de déterminer si une stratégie d'intervention précoce pourrait être efficace. <i>Commentaire</i> : la priorité doit être la recherche intensive, compte tenu du fait qu'une éclosion est imminente au Nouveau-Brunswick. Il s'agit d'une occasion qui ne se représentera pas avant plusieurs décennies. (NB) Détecter les populations de TBE le plus rapidement possible et déterminer pour quelle raison les pièges attrapent de plus en plus d'insectes sur la Côte Ouest (immigrants, autres déclencheurs)? (NL)
4	<ul style="list-style-type: none"> Pouvoir mettre en corrélation le nombre de TBE prises au piège et les prévisions sur les populations d'insectes (à considérer en cas d'intervention précoce). (SK)
6	<ul style="list-style-type: none"> Avoir sous la main les données et les modèles permettant de prévoir les changements touchant la dynamique des populations de TBE, son aire de distribution géographique et son impact dans la foulée du changement climatique. (ON)
7	<ul style="list-style-type: none"> Mieux comprendre l'impact (positif et négatif) de la pullulation des populations de TBE (p. ex., différents scénarios, différentes pratiques ou méthodes de gestion, différents types de peuplements forestiers). (QC) Obtenir des informations plus rigoureuses sur les répercussions de la présence de la TBE sur les peuplements forestiers plus jeunes, où la lutte contre les ravageurs se poursuit de façon intensive pendant la période où l'éclosion gagne du terrain. (NB) Être en mesure d'évaluer les valeurs non ligneuses à l'aide des outils existants du système d'aide à la décision (SAD). (NL)

Classement par sujet de recherche	Besoins en recherche/commentaires des répondants provinciaux et territoriaux <i>Intérêt à ...</i>
8	<ul style="list-style-type: none"> Mieux comprendre les outils de gestion existants et augmenter leur efficacité (pas aussi efficaces que les produits d'origine, tels le fénitrothion et l'aminocarbe) permettant de protéger le feuillage de la TBE, et mettre au point de nouvelles options, compte tenu du nombre restreint de produits homologués. (NB) Élaborer de meilleurs produits et de nouvelles formulations biologiques (tous les défoliateurs). (QC) Analyser de nouvelles mesures de contrôle biologique. (NS)
9a	<ul style="list-style-type: none"> Dans le cadre de l'analyse du risque, évaluer les coûts/avantages de planifier la gestion du risque et faire part des décisions prises en matière de lutte contre les ravageurs. (ON) Pouvoir évaluer les valeurs non ligneuses à l'aide des outils existants du SAD. (NL)
9b	<ul style="list-style-type: none"> Comprendre pleinement l'efficacité des traitements sylvicoles de manière à diminuer la vulnérabilité des peuplements forestiers. (QC) Déterminer l'efficacité et l'impact des mesures de lutte contre la TBE. (NS)
10	<ul style="list-style-type: none"> Obtenir des données sur la dynamique des populations afin de mieux la comprendre et élaborer des programmes de lutte antiparasitaire. (ON)

RAVAGEUR PRIORITAIRE N° 2

DENDROCTONE DU PIN PONDEROSA (DPP)



Classement par sujet de recherche	Besoins en recherche/commentaires des répondants provinciaux et territoriaux <i>Intérêt à ...</i>
1	<ul style="list-style-type: none"> Avoir une meilleure compréhension des éléments moteurs et des mécanismes chez les espèces hôtes naïves (pin gris) dans un environnement nouveau (forêt boréale) ayant une incidence sur la dynamique de la propagation (courte et longue distance), et à comprendre le facteur mortalité. (SK) Définir les modèles d'évaluation du climat. (SK) Mieux comprendre les effets du climat sur la dynamique des populations, leur impact et l'importance de la propagation afin d'établir des modèles de dissémination, de prévoir les impacts et d'effectuer une analyse coûts/avantages. (ON)
2	<ul style="list-style-type: none"> Améliorer les outils existants du SAD qui encadreront mieux la gestion sur le terrain et faire état des politiques et des procédures à suivre. Commentaire : Quelles sont les conditions qui pourraient mener à une telle décision, à savoir le nombre d'arbres d'un quelconque regroupement susceptible d'être touché (abattage et brûlis). (SK) Comprendre les effets potentiels et les mesures d'atténuation possibles. (NT) Évaluer le risque que courent le pin gris et d'autres espèces de pin à l'est de l'Alberta. (ON)
3	<ul style="list-style-type: none"> Avoir une meilleure compréhension du comportement du DPP et de la dynamique des populations de pins naïfs ou de forêts nouvelles, y compris la capacité du DDP à maintenir des populations endémiques ou à soutirer des populations croissantes lorsque l'hivernage (sous la neige) est faible. (YT) Comprendre le comportement du DPP, qui se déplace et s'établit plus au nord. (NT) Obtenir des informations détaillées sur la dynamique des populations et la biologie du DPP, et les facteurs de contrôle associés pour modéliser la dissémination du DPP et les répercussions qui en résultent. (ON)

Classement par sujet de recherche	Besoins en recherche/commentaires des répondants provinciaux et territoriaux <i>Intérêt à ...</i>
4	<ul style="list-style-type: none"> Mieux comprendre les substances sémiocchimiques, y compris les systèmes d'appâtage pour la détection précoce, de même que l'utilisation d'antiagrégants tels la verbénone et les composants volatils foliaires. (SK)
5	<ul style="list-style-type: none"> À la suite des compressions budgétaires et de la diminution des effectifs, obtenir des informations plus rigoureuses afin d'être plus efficace au moment de détecter les problèmes liés à la santé des forêts. (AB)
6	<ul style="list-style-type: none"> Mieux comprendre les risques qui menacent les autres régions du Canada. (AB) Obtenir des informations plus rigoureuses sur la dissémination du DPP, la connectivité des hôtes, sa trajectoire et son potentiel d'établissement et de dissémination dans les nouvelles forêts septentrionales. (YT) Dans le cadre de l'analyse du risque relative au DPP, obtenir des informations plus rigoureuses sur l'introduction et la dissémination de cet insecte pour être en mesure de prévoir à quel moment il fera son apparition et quels en seront les impacts. (ON) Pouvoir prévoir la dissémination possible du DPP et la vitesse à laquelle elle devrait se produire. (NT)
7	<ul style="list-style-type: none"> Comprendre les effets d'une éclosion de DPP sur les valeurs non ligneuses tels le caribou, les bassins hydrographiques et le risque d'incendie. (AB) Obtenir plus d'informations concernant les effets de la présence de ce ravageur sur les forêts de pins gris, y compris la perte d'habitat de certaines espèces en voie de disparition au Manitoba (p. ex., le caribou des bois). (MB) Comprendre comment le caribou, l'eau et d'autres éléments de l'écosystème seront touchés si la pullulation du DPP se produit dans les Territoires du Nord-Ouest. (NT)
8	<ul style="list-style-type: none"> Élaborer de nouveaux outils pouvant servir au contrôle à l'échelle de l'arbre (p. ex., des dispositifs mécaniques tel un marteau de battage qui permet d'écorcer les arbres). (SK)
9a	<ul style="list-style-type: none"> Comprendre les répercussions sur les coûts des différents moyens de contrôle. (NT) Dans le cadre de l'analyse du risque, effectuer des évaluations coûts/avantages pour être en mesure de planifier la gestion du risque et de faire part des décisions prises en matière de lutte contre les ravageurs. (ON)
9b	<ul style="list-style-type: none"> Obtenir des données concluantes sur les programmes de contrôle et de lutte contre le DPP. (AB) Trouver le traitement le plus efficace, compte tenu des circonstances, (p. ex., type de ravageur, d'habitat) pour que les programmes atteignent des sommets d'efficacité même si les ressources sont limitées. (BC) Élaborer de nouveaux produits et des méthodes novatrices de lutte contre les ravageurs, face à la menace d'espèces envahissantes et à la pression exercée pour qu'on réduise l'utilisation de pesticides sur le territoire. (BC)
10	<ul style="list-style-type: none"> Obtenir plus d'informations, à mesure que le le DPP se déplace vers l'est, vers un nouvel habitat et des arbres naïfs. (ON)

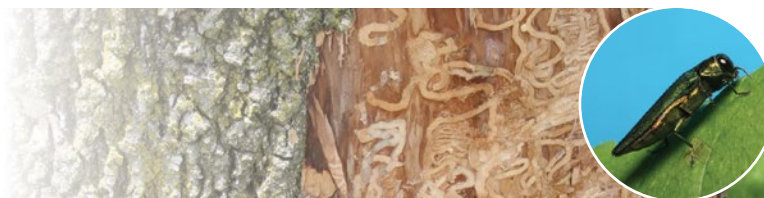
CHANGEMENT CLIMATIQUE (y compris le dépérissement)

Classement par sujet de recherche	Besoins en recherche/commentaires des répondants provinciaux et territoriaux <i>Intérêt à ...</i>
1	<ul style="list-style-type: none"> Comprendre les changements de comportement secondaire des ravageurs en lien avec le climat, plus particulièrement dans les forêts septentrionales. (YT) Comprendre les effets du changement climatique sur les ravageurs au Canada. <i>Commentaire</i> : Certains ravageurs ont subi des changements dans leurs populations et dans leur répartition géographique. Il nous faut plus d'information pour en établir les raisons et nous aider à prévoir les populations dans l'avenir. (MB)
2	<ul style="list-style-type: none"> Comprendre les conséquences du changement climatique sur les programmes de lutte antiparasitaire au Nouveau-Brunswick. <i>Commentaire</i> : Existe-t-il un scénario probable sur la façon dont les principaux ravageurs forestiers auront évolué au cours des 25, 50 et 100 prochaines années? Quelles leçons ou quelle orientation pouvons-nous en tirer compte tenu des stratégies ou systèmes actuels de gestion des forêts? (NB)
3	<ul style="list-style-type: none"> Mieux comprendre l'incidence du changement climatique sur la répartition géographique des ravageurs et sur la façon dont la gravité et la durée des infestations évolueront selon différents scénarios climatiques. <i>Commentaire</i> : Ces travaux de recherche viennent en appui aux prévisions relatives à l'impact des changements climatiques et à l'élaboration de stratégies d'adaptation/atténuation appropriées. Ils permettent également d'appuyer l'analyse du risque phytosanitaire liée aux effets du changement climatique. (NB)
5	<ul style="list-style-type: none"> Recevoir des données provenant de programmes de dépistage et de détection, dans le contexte de la dynamique des populations (calibrage/réglage) et selon la gravité des dommages (seuils de traitement). La plupart des organismes ne peuvent entreprendre un programme d'éradication qu'avec un soutien social limité. En conséquence, un tel programme ne devrait être mis en application que lorsque le seuil d'établissement d'un insecte (exotique) ou la gravité des dommages causés par un ravageur indigène est dépassé. (BC)
9a	<ul style="list-style-type: none"> Déterminer la valeur monétaire des ressources non ligneuses, telles l'habitat de la faune et la conservation de l'eau, permet de mieux évaluer l'impact des agents liés à la santé des forêts sur les services écosystémiques. (BC) <i>Commentaire</i> : Avec les changements climatiques, les valeurs non ligneuses dépasseront fort probablement la valeur de la matière ligneuse dans les plus vastes secteurs forestiers.

DENDROCTONE DE L'ÉPINETTE (DÉ)



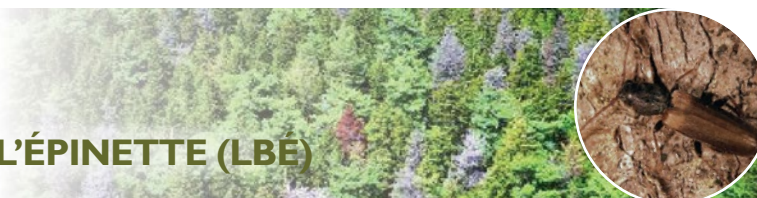
Classement par sujet de recherche	Besoins en recherche/commentaires des répondants provinciaux et territoriaux
2	<p><i>Intérêt à ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer l'impact potentiel du DÉ sur les forêts du Nouveau-Brunswick dans la foulée d'une éclosion de TBE et à la lumière des différents scénarios de protection mis en place. Les résultats de cette analyse pourraient avoir une incidence sur les mesures visant à lutter contre la TBE. (NB) • <i>Commentaire</i> : Étant donné qu'il sera sans doute impossible de protéger l'ensemble du territoire face à la TBE, le risque de connaître à l'avenir une épidémie étendue de dendroctone de l'épinette est élevé (ce problème sera sans doute beaucoup plus grave que lors de la dernière éclosion de TBE, étant donné que le territoire protégé aura sans doute diminué). • Procéder à l'estimation des seuils de tolérance avant d'intervenir. (NS)
3	<ul style="list-style-type: none"> • Mieux comprendre la différence entre le comportement du DÉ dans les forêts septentrionales et le comportement connu des ravageurs dans d'autres régions. (YT)
5	<ul style="list-style-type: none"> • En raison des compressions budgétaires et de la diminution de l'effectif, obtenir des informations plus rigoureuses nous permettant d'être plus efficace au moment de détecter les problèmes liés à la santé des forêts. (AB) • Estimer les populations de DÉ et faire le lien entre ces estimations et les populations existantes de même qu'avec les dommages qu'elles peuvent causer. (NS)
8	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Commentaire</i> : Étant donné qu'il sera sans doute impossible de protéger l'ensemble du territoire face à la TBE, le risque de connaître à l'avenir une épidémie étendue de dendroctone de l'épinette est élevé. C'est pourquoi nous devons envisager d'autres techniques de coupe de récupération, dans le cadre des mesures de lutte contre le DÉ sur une grande superficie. (NB)

AGRILE DU FRÊNE (AF)

Classement par sujet de recherche	Besoins en recherche/commentaires des répondants provinciaux et territoriaux <i>Intérêt à ...</i>
1	<ul style="list-style-type: none"> Mieux comprendre les effets du climat sur la dynamique des populations, leur impact et le taux de dissémination pour établir des modèles, en prévoir les impacts et effectuer une analyse coûts/avantages. (ON)
2	<ul style="list-style-type: none"> Évaluer le risque dans les régions non contaminées de la province (Ontario) et du reste du Canada. (ON) Mieux comprendre l'impact global de l'AF sur les forêts du Nouveau-Brunswick (y compris au niveau municipal). (NB) <i>Commentaire</i> : Risque-t-il d'y avoir des conséquences écologiques importantes (p. ex., sur la qualité de l'eau)? Y a-t-il des mesures à prendre maintenant pour éviter des répercussions plus graves à l'avenir? Procéder à l'estimation des seuils de tolérance avant d'intervenir. (NS)
3	<ul style="list-style-type: none"> Obtenir des informations détaillées sur la dynamique des populations et la biologie de l'AF de même que sur les facteurs de contrôle qui y sont associés pour être en mesure de modéliser 1) sa dissémination, 2) les impacts qui en résultent et 3) l'efficacité des mesures de contrôle mises en place dans le cadre de l'étude des changements climatiques et de l'élaboration de stratégies de lutte contre cet insecte ravageur. (ON)
4	<ul style="list-style-type: none"> Élaborer des outils de détection de la présence de cet insecte et estimer la densité des populations. Plus particulièrement, on doit effectuer des recherches pour déterminer comment cet insecte réussit à détecter la présence de frênes. (ON) Améliorer la capacité de détecter la présence de populations réduites – une étape importante de la lutte contre l'agrile du frêne en milieu urbain. Il faut d'autres informations avant de pouvoir mettre en place les mesures appropriées en milieu urbain au moment de surveiller l'éclosion de cet insecte envahissant, alors que les populations sont encore réduites. (MB) Élaborer des moyens permettant de diminuer le temps de délai entre l'apparition de l'AF et sa détection dans une région. (QC)
5	<ul style="list-style-type: none"> Mettre au point de meilleurs outils de détection et des mesures plus appropriées permettant de détecter une infestation avant qu'il ne soit trop tard. Ces outils doivent néanmoins être rentables pour qu'on envisage les utiliser. (MB) Élaborer des moyens permettant de diminuer le temps de délai entre l'apparition de l'AF et de sa détection dans une région. (QC)
6	<ul style="list-style-type: none"> Examiner plus attentivement la trajectoire principale de ce ravageur et mettre au point les modèles climatiques afin d'éviter ou de ralentir sa dissémination. (MB) <i>Commentaire</i> : Nous savons à quel point le risque que cet insecte atteigne le Manitoba est grand. Dans le cadre de l'analyse du risque de cet insecte, obtenir une information plus rigoureuse concernant l'introduction du ravageur et sa dissémination pour être en mesure de prévoir à quel moment il pourrait se manifester et quel serait l'impact sur l'environnement. (ON)
9a	<ul style="list-style-type: none"> Dans le cadre de l'analyse du risque, effectuer une évaluation coûts/avantages pour mieux planifier la gestion du risque et faire part des décisions prises pour lutter contre ce ravageur. (ON)
10	<ul style="list-style-type: none"> Obtenir davantage d'information, cet insecte ravageur se déplaçant vers le Bouclier canadien, dans le but d'effectuer une analyse du risque. (ON)

RAVAGEUR PRIORITAIRE N° 6

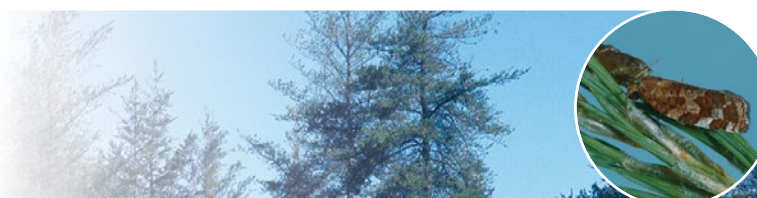
LONGICORNE BRUN DE L'ÉPINETTE (LBÉ)



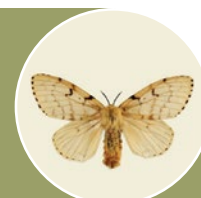
Classement par sujet de recherche	Besoins en recherche/commentaires des répondants provinciaux et territoriaux <i>Intérêt à ...</i>
3	<ul style="list-style-type: none"> Déterminer quels sont les facteurs réglementaires applicables au LBÉ (p. ex., les prédateurs, la concurrence). (NS)
5	<ul style="list-style-type: none"> Déterminer le lien qui existe entre les prises au piège et la gravité des dommages? (NS)
8	<ul style="list-style-type: none"> Déterminer les mesures à prendre envisageables pour freiner ou ralentir la dissémination du LBÉ. (NS)
9b	<ul style="list-style-type: none"> Déterminer l'efficacité et l'impact des mesures annoncées. (NS)

RAVAGEUR PRIORITAIRE N° 7

TORDEUSE DE PIN GRIS



Classement par sujet de recherche	Besoins en recherche/commentaires des répondants provinciaux et territoriaux <i>Intérêt à ...</i>
1	<ul style="list-style-type: none"> Comprendre les effets du climat sur la dynamique des populations, leur impact et les changements dans leur répartition géographique, afin 1) d'appuyer les efforts de mise sur pied des programmes de surveillance, 2) de prévoir les impacts et 3) de préparer la lutte contre cet insecte. (ON)
2	<ul style="list-style-type: none"> Effectuer une évaluation ou une analyse du risque afin de mieux planifier les mesures à prendre lors de la prochaine éclosion. (ON)
3	<ul style="list-style-type: none"> Obtenir des informations détaillées sur la dynamique des populations et sur la biologie de ce ravageur; de même que sur les facteurs de contrôle qui y sont associés pour être en mesure de modéliser sa dissémination et les impacts qui en résultent; obtenir de l'information sur l'efficacité des mesures de contrôle mises en place dans le cadre de l'étude des changements climatiques et de l'élaboration de stratégies de lutte contre cet insecte ravageur. (ON)
4	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser différentes techniques de piégeage dans le contexte du processus d'aide à la décision. (SK) Trouver une solution appropriée au problème des pièges diffuseurs de phéromones qui ne donnent pas de résultats concluants; il s'agit de trouver le meilleur piège possible pour capturer cet insecte et le meilleur endroit où le placer, soit dans le couvert forestier ou sous celui-ci. (ON)
6	<ul style="list-style-type: none"> Collecter des données sur la tordeuse de pin gris et élaborer des modèles de prévision des changements dans la dynamique de leurs populations, leur répartition géographique et les impacts créés dans le contexte du changement climatique. (ON)
9a	<ul style="list-style-type: none"> Mieux comprendre l'importance du facteur coûts/avantages lié à la lutte contre cet insecte ravageur au profit des valeurs non ligneuses. (MB) Dans le cadre de l'analyse du risque, effectuer des évaluations coûts/avantages pour être en mesure de planifier la gestion du risque et de faire part des décisions prises en matière de lutte contre les ravageurs. (ON)
10	<ul style="list-style-type: none"> Mieux comprendre en quoi consiste la dynamique des populations et comment planifier des programmes de lutte contre les ravageurs. (ON)

SPONGIEUSE ASIATIQUE

Classement par sujet de recherche	Besoins en recherche/commentaires des répondants provinciaux et territoriaux
2	<p><i>Intérêt à ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Préparer une évaluation ou une analyse du risque concernant l'Ontario et le Canada avant que le problème ne s'aggrave à la lumière des plus récentes informations sur la biologie et la trajectoire du ravageur. (ON) • Déterminer si ce ravageur menace de façon plus importante les forêts du Nouveau-Brunswick que le fait la spongieuse européenne (bombyx disparate). (NB)
4	<ul style="list-style-type: none"> • Avoir une meilleure compréhension de ce type d'insecte, du nombre et de sa répartition pour pouvoir détecter plus rapidement les premiers signes d'introduction. (AB)
5	<ul style="list-style-type: none"> • Recevoir des données provenant de programmes de dépistage et de détection dans le contexte de la dynamique des populations (calibrage/réglage) et selon la gravité des dommages (seuils de traitement). La plupart des organismes ne peuvent entreprendre un programme d'éradication qu'avec un soutien social limité. En conséquence, un tel programme ne devrait être mis en application que lorsque le seuil d'établissement d'un insecte (exotique) ou que la gravité des dommages causés par un ravageur indigène est dépassée. (BC)
6	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre comment différents insectes réussissent à s'établir et à pulluler très rapidement dans différents types d'habitat pour pouvoir mettre en œuvre un programme d'intervention et de lutte, et déterminer à quel moment planifier des activités d'aménagement forestier susceptibles d'augmenter ou de diminuer la capacité de l'espèce de survivre dans un peuplement ou d'avoir un impact sur la dissémination de l'espèce sur tout le territoire. (BC) • <i>Commentaire</i> : Il est impératif de savoir dans quelle mesure cet insecte risque de s'introduire. (AB) • Dans le cadre de l'analyse du risque que pose cet insecte, obtenir de l'information plus rigoureuse sur son risque d'introduction et de dissémination afin de mieux prévoir à quel moment cela pourrait se produire et quels en seraient les impacts. (ON)
9a	<ul style="list-style-type: none"> • Dans le cadre de l'analyse du risque, effectuer une évaluation coûts/avantages pour mieux planifier la gestion du risque et faire part aux intéressés des décisions prises en matière de lutte contre ce ravageur. (ON)
10	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre comment cet insecte pourrait se comporter dans différentes régions du Canada. (ON)

ARPENTEUSE DE LA PRUCHE



Classement par sujet de recherche	Besoins en recherche/commentaires des répondants provinciaux et territoriaux
	<i>Intérêt à ...</i>
1	<ul style="list-style-type: none"> Comprendre l'impact du changement climatique sur la répartition géographique de cet insecte et mesurer la gravité des dommages causés à Terre-Neuve-et-Labrador. (NL)
5	<ul style="list-style-type: none"> Améliorer le contenu des enquêtes prévisionnelles portant sur les populations et les dommages causés par le parasitisme. (QC)
7	<ul style="list-style-type: none"> Comprendre les impacts (positifs et négatifs) d'une éclosion. (QC)
	<ul style="list-style-type: none"> Pouvoir évaluer les valeurs non ligneuses à l'aide des outils existants du SAD. (NL)

BOMBYX DISPARATE (SPONGIEUSE)



Classement par sujet de recherche	Besoins en recherche/commentaires des répondants provinciaux et territoriaux
	<i>Intérêt à ...</i>
5	<ul style="list-style-type: none"> Recevoir des données provenant de programmes de dépistage et de détection dans le contexte de la dynamique des populations (calibrage/réglage) et selon la gravité des dommages (seuils de traitement). La plupart des organismes ne peuvent entreprendre un programme d'éradication qu'avec un soutien social limité. En conséquence, un tel programme ne devrait être mis en application que lorsque le seuil d'établissement d'un insecte (exotique) ou que la gravité des dommages causés par un ravageur indigène est dépassée. (BC)

Besoins et priorités de la recherche par province et territoire

Cette partie du rapport met au premier plan ce que l'enquête a révélé sur les besoins en recherche déterminés par chaque province, territoire et par l'ACIA. Les membres de la communauté responsable de la recherche sur les ravageurs forestiers se trouvent ainsi informés des disparités qui existent entre les régions, autant en matière d'espèces de ravageurs qui s'y trouvent que des sujets de recherche s'y rapportant.

Les priorités nationales varient de différentes façons des priorités régionales des provinces et territoires avec des différences marquées de priorités dans les ravageurs des provinces situées à l'extérieur de la zone de la forêt boréale.

Les acronymes utilisés dans le corps du texte :

Acronyme	ravageur
TBE	Tordeuse des bourgeons de l'épinette
DPP	Dendroctone du pin ponderosa
DÉ	Dendroctone de l'épinette
AF	Agrile du frêne
LBÉ	Longicorne brun de l'épinette
TPG	Tordeuse du pin gris
AP	Arpenteuse de la pruche
TPO	Thyllose parasitaire de l'orme
DS	Diprion du sapin
PLS	Puceron lanigère du sapin
MCH	Maladie corticale du hêtre
LA	Longicorne asiatique

COLOMBIE-BRITANNIQUE

PRIORITÉS DES BESOINS EN RECHERCHE – APERÇU

Sujet de recherche	Classement provincial (1–10) (les nombres entre parenthèses correspondent au classement national)											
	Classement provincial	Classement national	Tordeuse occidentale de l'épinette	Dendroctone du Douglas	Spongieuse asiatique (8)	Spongieuse (bombyx disparate) (10)	Pourridié-agaric	Sirex noctilio (Sirex européen du pin)	Encres des chênes rouges	Dendroctone du pin ponderosa (2)	Changement climatique (y compris le dépérissement) (3)	Rouille noire du pin rigide
Biologie et cycle évolutif de base des ravageurs.	1	10		X								
Outils de dépistage sémiouchimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges.	2	4						X				
Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles.	3	5			X	X		X	X		X	
Traitements phytosanitaires : normes, méthodologies et efficacité.	4	20			X				X			
Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque.	5	2					X	X				X
Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques.	6	6			X	X		X				
Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies.	7	3	X	X								
Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; 2) d'analyser les mouvements de populations à l'échelle régionale ou nationale; ou contribuer à chiffrer les pertes.	8	1	X				X				X	X
Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses.	9a	9a		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Efficacité des options d'intervention : culturelle, biologique, chimique ou réglementaire.	9b	9b		X	X	X	X		X	X		X

BESOINS SPÉCIFIQUES EN RECHERCHE ET COMMENTAIRES – RAVAGEURS

(les nombres entre parenthèses correspondent au classement national)

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
1	Tordeuse occidentale de l'épinette	Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale; ou contribuer à chiffrer les pertes. (1)	De nos jours, on ne peut plus se fier au comportement antérieur des ravageurs en tant qu'indicateur de ce qui pourrait se passer à l'avenir. Toutefois, les changements observés à l'échelle spatiale et temporelle dans les populations de ravageurs et dans les dommages qu'ils causent nous permettent de mieux comprendre comment ce qui les influencera à grande échelle. Ainsi, même si les données particulières (intensité, fréquence ou emplacement des éclosions) peuvent changer, les processus fondamentaux auront malgré tout une incidence sur l'espèce et pourront servir à établir des prévisions éclairées sur ce qu'il risque de se produire à la lumière de différents scénarios climatiques.
2	Dendroctone du Douglas	Biologie et cycle évolutif de base des ravageurs. (10)	Compétence générale à préserver partout au pays. À mesure que de nouvelles espèces envahissantes font leur apparition, nous avons besoin de l'expertise sur la biologie et le cycle évolutif de base des insectes pour nous aider à élaborer des plans de lutte contre de nouvelles espèces susceptibles de se transformer en ravageurs dans de nouveaux habitats. Une meilleure compréhension des facteurs de mortalité touchant différentes espèces permet de déterminer s'il faut appliquer un traitement quelconque pour éradiquer une population ou s'il faut laisser les ennemis naturels d'une espèce le faire à notre place.
		Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies. (3)	Comprendre la dynamique des populations des différents ravageurs, y compris ce qui provoque habituellement l'effondrement d'une population, nous permet de prévoir un programme de traitement en temps opportun dans les régions où les populations ne seront pas éradiquées de façon naturelle.
	Songieuse asiatique (8)	Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles. (5)	Les données provenant des programmes de surveillance et de détection dans le contexte de la dynamique des populations (calibrage et réglage) et de la gravité des dommages (seuils de traitement) sont indispensables. La plupart des organismes ne peuvent entreprendre un programme d'éradication qu'avec un soutien social limité. En conséquence, un tel programme ne devrait être mis en application que lorsque le seuil d'établissement d'un insecte (exotique) ou la gravité des dommages causés par un ravageur indigène est dépassé.
		Traitements phytosanitaires : normes, méthodologies et efficacité. (20)	Notre principale préoccupation est que pour le moment aucun organisme n'a le mandat d'opter pour les traitements phytosanitaires. Tout au cours de l'histoire, le SCF a fait quelques travaux de recherche au même titre que Forintek. Depuis, il arrive que des mesures phytosanitaires soient imposées sans que l'on sache si elles sont vraiment efficaces, et des organismes internationaux remettent en question la validité de ces mesures pour lesquelles nous n'avons pas de données complémentaires. Cela a non seulement une incidence sur notre capacité d'exporter des produits du bois vers d'autres pays, mais comporte aussi le risque que des produits importés au Canada pourraient être infestés par des espèces exotiques ayant survécu aux mesures phytosanitaires mises en place.

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
2	Spongieuse asiatique (8)	Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques. (6)	Comprendre comment différents insectes réussissent à s'établir et à pulluler très rapidement dans différents types d'habitat est essentiel si l'on veut mettre en place un programme de lutte. Cette information est aussi fort utile pour que l'on puisse mettre en œuvre des activités d'aménagement forestier susceptibles d'augmenter ou de diminuer la capacité de l'espèce de survivre dans un peuplement ou d'avoir un impact sur la dissémination de l'espèce sur tout le territoire.
4	Bombyx disparate (spongieuse) (10)	Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles. (5)	Les données provenant des programmes de surveillance et de détection dans le contexte de la dynamique des populations (calibrage et réglage) et de la gravité des dommages (seuils de traitement) sont indispensables. La plupart des organismes ne peuvent entreprendre un programme d'éradication qu'avec un soutien social limité. En conséquence, un tel programme ne devrait être mis en application que lorsque le seuil d'établissement d'un insecte (exotique) ou la gravité des dommages causés par un ravageur indigène est dépassé.
5	Pourridié-agaric	Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; analyser les mouvements de populations à l'échelle régionale ou nationale; ou contribuer à chiffrer les pertes. (1)	En ce qui a trait aux maladies des racines, éliminer l'inoculum (dessouchage) est un moyen de contrôle efficace. Toutefois, ce traitement ne peut être appliqué ni dans certaines régions ni dans certains types de sols. On devrait penser à d'autres types de traitements sylvicoles de lutte contre les maladies des racines, tels l'éclaircie, la mise en place de végétation de sous-bois et la régénération par processus naturel ou par intervention humaine pour déterminer si tous ces traitements ont un impact sur la dynamique des maladies racinaires.
		Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	Il faudrait procéder à l'analyse détaillée des tiges des arbres atteints d'une maladie des racines pour examiner ses effets sur la croissance des arbres. On pourrait ainsi obtenir des informations additionnelles concernant les impacts sur la croissance des arbres, notamment sur la hauteur et la surface terrière d'un peuplement.
6	Sirex noctilio (Sirex européen du pin)	Outils de dépistage sémiocchimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges. (4)	Il est plus facile de lutter efficacement contre les ravageurs forestiers lorsque les populations ne sont pas trop répandues. Sans outils de surveillance adéquats, notre capacité de détecter des populations embryonnaires ou croissantes est assez limitée, et il est important de pouvoir faire le lien entre les prises au piège et les mouvements de populations. En ce qui concerne les espèces envahissantes exotiques, nous faisons souvent référence au bouquet phéromonal et aux pièges à insectes qui permettent de détecter de nouvelles espèces au moment où elles font leur apparition, bien avant qu'elles atteignent le stade de l'éclosion.

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
6	Sirex noctilio (Sirex européen du pin)	Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	L'analyse du risque phytosanitaire (ARP) permet de faire le point sur les risques associés à l'introduction et à l'établissement d'un ravageur en particulier: Cette analyse est cruciale pour la mise au point d'un plan d'intervention et pour l'affectation des ressources qui permettent d'éviter que des ravageurs à risque élevé puissent être introduits. Le fait de connaître les endroits où le risque est le plus élevé permet d'axer tous nos efforts et nos ressources sur un lieu en particulier, soit pour y détecter le ravageur ou pour mettre en branle un processus d'éradication.
7	Encre des chênes rouges	Traitements phytosanitaires : normes, méthodologies et efficacité. (20)	Notre principale préoccupation est que pour le moment aucun organisme n'a le mandat d'opter pour les traitements phytosanitaires. Au cours de l'histoire, le SCF a fait quelques travaux de recherche au même titre que Forintek. Depuis, il arrive que des mesures phytosanitaires soient imposées sans que l'on sache si elles sont vraiment efficaces, et des organismes internationaux remettent en question la validité de ces mesures pour lesquelles nous n'avons pas de données complémentaires. Cela a non seulement une incidence sur notre capacité d'exporter des produits du bois vers d'autres pays, mais comporte aussi le risque que des produits importés au Canada pourraient être infestés par des espèces exotiques ayant survécu aux mesures phytosanitaires mises en place.
8	Dendroctone du pin ponderosa (2)	Efficacité des options d'intervention : culturelle, biologique, chimique ou réglementaire. (9b)	Trouver le traitement le plus efficace compte tenu des circonstances (p. ex., type de ravageur, d'habitat) permet aux programmes d'être le plus efficaces possible malgré des ressources restreintes. D'autres recherches sur des produits nouveaux ou améliorés et des méthodes de lutte contre les ravageurs sont nécessaires, car de nouvelles espèces continuent de se manifester, et la pression visant à réduire la quantité de pesticides utilisés sur le territoire est toujours aussi forte.
		Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses. (9a)	La plupart des provinces doivent faire des choix déchirants au moment de décider où elles consacreront les ressources limitées dont elles disposent pour assurer la santé des forêts. La capacité de montrer clairement sur le plan monétaire les gains associés aux traitements qui assurent la santé des forêts nous permet 1) d'aller chercher l'information qu'il nous faut pour préparer un dossier d'analyse portant sur des programmes plus vastes et de 2) rationaliser nos programmes de traitement de façon à ce que les politiciens puissent bien en saisir toute la portée.

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
9	Changement climatique (y compris le dépérissement) (3)	Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles. (5)	Les données provenant des programmes de surveillance et de détection dans le contexte de la dynamique des populations (calibrage et réglage) et de la gravité des dommages (seuils de traitement) sont indispensables. La plupart des organismes ne peuvent entreprendre un programme d'éradication qu'avec un soutien social limité. En conséquence, un tel programme ne devrait être mis en application que lorsque le seuil d'établissement d'un insecte (exotique) ou que la gravité des dommages causés par un ravageur indigène est dépassée.
		Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses. (9a)	Avec les changements climatiques, la gestion des ressources forestières par rapport aux valeurs non ligneuses, tels l'habitat de la faune et la conservation de l'eau, surpassera sans doute la valeur de la matière ligneuse dans les plus vastes secteurs forestiers. La capacité de donner une valeur monétaire à cette valeur non ligneuse permet d'évaluer plus précisément les effets des agents liés à la santé des forêts sur les services écosystémiques, et non seulement sur la valeur de la matière ligneuse.
10	Rouille noire du pin rigide	Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; analyser les mouvements de populations à l'échelle régionale ou nationale; ou contribuer à chiffrer les pertes. (1)	Il faudrait procéder à l'analyse des tiges des arbres touchés par la rouille pour en savoir plus sur ses effets sur la croissance des arbres, notamment sur la hauteur et la surface terrière d'un peuplement.
		Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	La provenance des arbres pourrait expliquer en partie la vulnérabilité de certains aux dommages causés par la rouille. Il faudrait envisager un programme d'amélioration des arbres, et faire appel à l'unité d'arboriculture.

ALBERTA

PRIORITÉS DES BESOINS EN RECHERCHE – APERÇU

Sujet de recherche	Classement provincial (1-10) (les nombres entre parenthèses correspondent au classement national)											
	Classement provincial	Classement national	Dendroctone du pin ponderosa (2)	Changement climatique (déprissement) (3)	Spongieuse asiatique (8)	Tordeuse des bourgeons de l'épinette (1)	Dendroctone de l'épinette (4)	Rouille vésiculeuse du pin blanc	Facteur abiotique (vent, grêle, etc.)	Pourridié-agaric	Dendroctone du Douglas	Scolyte du sapin de l'ouest
Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale; ou de contribuer à chiffrer les pertes.	1	1	X	X		X	X		X			
Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles.	2	5	X	X		X	X		X	X		
Efficacité des options d'intervention : culturelle, biologique, chimique ou réglementaire.	3	9b	X									
Outils de dépistage sémiouchimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges.	4	4			X	X						
Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques.	5	6	X		X							
Pertes et impacts sur l'écosystème, le peuplement et les arbres, y compris sur la valeur de la matière ligneuse et non ligneuse.	6	7	X	X		X	X	X	X	X		
Impact des méthodes de lutte contre les ravageurs sur les ressources forestières non ligneuses, y compris la faune en voie de disparition.	7	18	X									
Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses.	8	9a	X			X	X			X		
Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque.	9	2		X	X				X			
Techniques de télédétection pour cartographier la répartition géographique des ravageurs ou les dommages causés par le changement climatique.	10	14	X	X		X	X		X	X		

BESOINS SPÉCIFIQUES EN RECHERCHE ET COMMENTAIRES – RAVAGEURS

(les nombres entre parenthèses correspondent au classement national)

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/commentaires
1	Dendroctone du pin ponderosa (2)	Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale; ou contribuer à chiffrer les pertes. (1)	Le changement climatique et les interactions entre ravageurs et parasites sont les deux principaux sujets de préoccupation de l'avenir: Nous devons anticiper et sortir des sentiers battus, quant aux changements dans la répartition géographique des ravageurs et aux dommages qui risquent d'en résulter.
		Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles. (5)	La diminution des effectifs et les compressions budgétaires compromettent la capacité de détecter; à l'avenir, les problèmes liés à la santé des forêts. Toute information nous permettant d'être plus efficace pourrait être fort utile.
		Efficacité des options d'intervention : culturelle, biologique, chimique ou réglementaire. (9b)	Contrôler le DPP coûte cher et sans bonnes données sur l'efficacité des interventions, il est très difficile de justifier et de poursuivre tel ou tel programme.
		Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques. (6)	Il est indispensable de bien comprendre la menace que représente le DPP dans les autres régions du Canada.
		Pertes et impacts sur l'écosystème, le peuplement et les arbres, y compris sur la valeur de la matière ligneuse et non ligneuse. (7)	Les valeurs non ligneuses auront plus d'importance que la valeur de la matière ligneuse à l'avenir: C'est pourquoi nous devons accorder plus d'attention aux conséquences de la présence du DPP sur le caribou, les bassins hydrographiques, le risque d'incendie, etc.
		Impact des méthodes de lutte contre les ravageurs sur les ressources forestières non ligneuses, y compris la faune en voie de disparition. (18)	Les valeurs non ligneuses auront plus d'importance que la valeur de la matière ligneuse à l'avenir: C'est pourquoi nous devons accorder plus d'attention aux conséquences de la présence du DPP sur le caribou, les bassins hydrographiques, le risque d'incendie, etc.
		Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses. (9a)	Contrôler le DPP coûte cher et sans bonnes données sur l'efficacité des interventions il est très difficile de justifier et de poursuivre tel ou tel programme.
		Techniques de télédétection pour cartographier la répartition géographique des ravageurs ou les dommages causés par le changement climatique. (14)	La diminution des effectifs et les compressions budgétaires compromettent la capacité de détecter; à l'avenir, les problèmes liés à la santé des forêts. Toute information nous permettant d'être plus efficace pourrait être fort utile.

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/commentaires
2	Changement climatique (y compris le dépérissement) (3)	Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale; ou de contribuer à chiffrer les pertes. (1)	Le changement climatique et les interactions entre ravageurs et parasites sont les deux principaux sujets de préoccupation de l'avenir. Nous devons anticiper et sortir des sentiers battus, quant aux changements dans la répartition géographique des ravageurs et aux dommages qui risquent d'en résulter.
		Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles. (5)	La diminution des effectifs et les compressions budgétaires compromettent la capacité de détecter; à l'avenir, les problèmes liés à la santé des forêts. Toute information nous permettant d'être plus efficace pourrait être fort utile.
3	Spongieuse asiatique (8)	Outils de dépistage sémiouchimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges. (1)	Le type d'outil nécessaire, leur nombre et la mise sur pied de stratégies de répartition géographique nous aideront à déceler de façon précoce toute introduction de l'insecte.
		Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques. (6)	Il est indispensable de bien analyser le risque en présence.
4	Tordeuse des bourgeons de l'épinette (1)	Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles. (5)	La diminution des effectifs et les compressions budgétaires compromettent la capacité de détecter; à l'avenir, les problèmes liés à la santé des forêts. Toute information nous permettant d'être plus efficace pourrait être fort utile.
		Outils de dépistage sémiouchimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges. (4)	Il s'agit d'une priorité de moindre importance que dans le cas de la spongieuse asiatique.

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/commentaires
4	Tordeuse des bourgeons de l'épinette (1)	Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale; ou de contribuer à chiffrer les pertes. (1)	Le changement climatique et les interactions entre ravageurs et parasites sont les deux principaux sujets de préoccupation de l'avenir. Nous devons anticiper et sortir des sentiers battus quant aux changements dans la répartition géographique des ravageurs et aux dommages qui risquent d'en résulter.
5	Dendroctone de l'épinette (4)	Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale; ou de contribuer à chiffrer les pertes. (1)	Le changement climatique et les interactions entre ravageurs et parasites sont les deux principaux sujets de préoccupation de l'avenir. Nous devons anticiper et sortir des sentiers battus quant aux changements dans la répartition géographique des ravageurs et aux dommages qui risquent d'en résulter.
		Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles. (5)	La diminution des effectifs et les compressions budgétaires compromettent la capacité de détecter; à l'avenir, les problèmes liés à la santé des forêts. Toute information nous permettant d'être plus efficace pourrait être fort utile.
7	Facteur non biotique (vent, grêle, etc.)	Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale; ou de contribuer à chiffrer les pertes. (1)	Le changement climatique et les interactions entre ravageurs et parasites sont les deux principaux sujets de préoccupation de l'avenir. Nous devons anticiper et sortir des sentiers battus quant aux changements dans la répartition géographique des ravageurs et aux dommages qui risquent d'en résulter.
		Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles. (5)	La diminution des effectifs et les compressions budgétaires compromettent la capacité de détecter; à l'avenir, les problèmes liés à la santé des forêts. Toute information nous permettant d'être plus efficace pourrait être fort utile.

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/commentaires
8	Pourrié-agaric	Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles. (5)	La diminution des effectifs et les compressions budgétaires compromettent la capacité de détecter; à l'avenir, les problèmes liés à la santé des forêts. Toute information nous permettant d'être plus efficace pourrait être fort utile.

Sujet de recherche	Classement provincial (1–10) (les nombres entre parenthèses correspondent au classement national)											
	Classement territorial	Classement national	Changement climatique (y compris le dépérissement) (3)	Dendroctone du pin ponderosa (2)	Mineuse serpentine du tremble	Dendroctone de l'épinette (4)	Scolyte du sapin de l'ouest	Scolyte de l'épinette	Scolyte du pin	Carie rouge alvéolaire du pied	Rouille des aiguilles de l'épinette	Rouge du pin
Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale; ou de contribuer à chiffrer les pertes.	1	1	X	X	X	X		X				
Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies.	2	3		X	X	X						
Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques.	3	6	X	X	X	X		X				
Élargir les connaissances sur la taxonomie de tous les ravageurs qui nous préoccupent.	4	12	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Efficacité des options d'intervention : culturelle, biologique, chimique ou réglementaire.	5	9b										
Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque.	6	2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit).	7	8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Élaboration de lignes directrices sur les pratiques exemplaires pour lutter contre les ravageurs et parasites.	8	13	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Techniques de télédétection pour cartographier la répartition géographique des ravageurs ou les dommages causés par le changement climatique.	9	14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Technologies des levés aériens et de la cartographie, et de collecte de données sur les levés au sol.	10	15	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

BESOINS SPÉCIFIQUES EN RECHERCHE ET COMMENTAIRES – RAVAGEURS

(les nombres entre parenthèses correspondent au classement national)

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
2	Dendroctone du pin ponderosa (2)	Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies. (3)	Il est important de mieux comprendre le comportement et la dynamique des populations de DPP dans les forêts nouvelles/ pins naïfs, y compris en ce qui a trait à la capacité des couches inférieures d'assurer la survie du DPP en hiver (sous la limite de la neige au sol), contribuant ainsi à maintenir les populations endémiques ou croissantes.
		Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques. (6)	Nous avons besoin d'informations plus rigoureuses concernant la dissémination, la connectivité, la trajectoire, les modèles climatiques et le potentiel d'établissement et de dissémination du DPP dans les nouvelles forêts septentrionales (Yukon).
3	Mineuse serpentine du tremble	Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies. (3)	Pour quelles raisons le Nord (Yukon) est-il reparti à zéro concernant le dendroctone de l'épinette? Il est important de comparer les différences qui existent entre son comportement dans les forêts septentrionales et son comportement connu dans d'autres parties de son aire de distribution.
4	Dendroctone de l'épinette (4)	Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies. (3)	Pour quelles raisons le Nord (Yukon) est-il reparti à zéro concernant le dendroctone de l'épinette? Il est important de comparer les différences qui existent entre son comportement dans les forêts septentrionales et son comportement connu dans d'autres parties de son aire de distribution.
6	Scolyte de l'épinette	Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin 1) de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques 2) d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale ou 3) de contribuer à chiffrer les pertes. (1)	Il est important de comprendre les changements dans le comportement secondaire des ravageurs, plus particulièrement dans les forêts septentrionales.
Commentaires généraux		Élargir les connaissances sur la taxonomie de tous les ravageurs qui nous préoccupent. (12)	Les plus petits territoires tel le Yukon n'ont pas les ressources nécessaires pour procéder à l'identification et à la taxonomie des insectes, des maladies et du stress de sécheresse. Que faire pour élargir nos connaissances de base? Nous devons acquérir ces compétences sur les nouveaux ravageurs et parasites.
		Techniques de télédétection pour cartographier la répartition géographique des ravageurs ou les dommages causés par le changement climatique. (14)	Nous nous intéressons principalement aux vastes régions éloignées difficiles d'accès. Il faut aussi que la télédétection soit plus fiable.
		Efficacité des options d'intervention : culturelle, biologique, chimique ou réglementaire. (9b)	Dans quelle mesure les autres options sont-elles convenables, réalisables et acceptables? Que peut-on faire pour obtenir l'appui du public sur les décisions prises?
		Élaboration de lignes directrices sur les pratiques exemplaires de lutte contre les ravageurs. (13)	Il faut mettre l'accent sur les valeurs non ligneuses, telle la faune.

TERRITOIRES DU NORD-OUEST

PRIORITÉS DES BESOINS EN RECHERCHE – APERÇU

Sujet de recherche	Classement provincial (1–10) (les nombres entre parenthèses correspondent au classement national)											
	Classement territorial	Classement national	Dendroctone du pin ponderosa (2)	Tordeuse des bourgeons de l'épinette (1)	Dendroctone de l'épinette (4)	Changement climatique (y compris le dépérissement) (3)	Tenthrède du mélèze	Mouche mineuse serpentine américaine	Livrée des forêts	Scolyte de l'épinette	Tenthrède-mineuse de Thomson	Tordeuse du tremble
Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin 1) de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques 2) d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale ou 3) de contribuer à chiffrer les pertes.	1	1	X									
Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque.	2	2	X									
Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies.	6	3	X									
Outils de dépistage sémiocchimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges.	4	4	X									
Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles.	3	5	X									
Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques.	10	6	X									
Pertes et impacts sur l'écosystème, le peuplement et les arbres, y compris sur la valeur de la matière ligneuse et non ligneuse.	5	7	X									
Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses.	9	9a	X									
Élaboration de lignes directrices sur les pratiques exemplaires pour lutter contre les ravageurs et parasites.	7	13	X									
Techniques de télédétection pour cartographier la répartition géographique des ravageurs ou les dommages causés par le changement climatique.	8	14	X									

BESOINS SPÉCIFIQUES EN RECHERCHE ET COMMENTAIRES – RAVAGEURS

(les nombres entre parenthèses correspondent au classement national)

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
1	Dendroctone du pin ponderosa (2)	Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin 1) de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques 2) d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale ou 3) de contribuer à chiffrer les pertes. (1)	Des outils sont nécessaires pour prévoir des scénarios futurs en lien avec les prévisions de changement climatique.
		Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	Nous devons bien comprendre les impacts possibles de même que les mesures d'atténuation.
		Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles. (5)	Comme dans le cas des pratiques exemplaires, nous devons envisager les meilleurs outils de détection ou les meilleures options de détection possibles.
		Outils de dépistage sémiouchimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges. (4)	Nous devons savoir quelles options sont disponibles et quelles sont les nouvelles méthodes.
		Pertes et impacts sur l'écosystème, le peuplement et les arbres, y compris sur la valeur de la matière ligneuse et non ligneuse. (7)	Nous devons comprendre quels sont les effets sur le caribou, l'eau et autres éléments de l'écosystème si une éclosion de DPP et la pullulation devait se produire dans les Territoires du Nord-Ouest.
		Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies. (3)	Nous devons comprendre le comportement du DPP au fur et à mesure que cet insecte se propage plus au nord.
		Élaboration de lignes directrices sur les pratiques exemplaires de lutte contre les ravageurs et parasites. (13)	Des pratiques exemplaires en matière de lutte antiparasitaire sont indispensables.

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
I	Dendroctone du pin ponderosa (2)	Techniques de télédétection pour cartographier la répartition géographique des ravageurs ou les dommages causés par le changement climatique. (14)	Nous devons apprendre à utiliser la télédétection pour déceler la présence du DPP et suivre sa trajectoire.
		Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses. (9a)	Nous devons bien comprendre quel est l'impact des différentes options d'intervention sur les aspects financiers.
		Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques. (6)	Nous devons être en mesure de prévoir les possibilités de dissémination et la vitesse à laquelle elle pourrait se produire.

Sujet de recherche	Classement provincial (1-10) (les nombres entre parenthèses correspondent au classement national)											
	Classement provincial	Classement national	Dendroctone du pin ponderosa (2)	Torreuse des bourgeons de l'épinette (1)	Maladie hollandaise de l'orme	Facteur non biotique (vent, grêle, etc.)	Changement climatique (y compris le dépérissement) (3)	Torreuse du pin gris (7)	Nématode du pin	Torreuse du tremble	Pourridié-agaric	Faux-gui du pin
Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin 1) de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques 2) d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale ou 3) de contribuer à chiffrer les pertes.	1	1	X			X	X	X	X			
Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque.	2	2	X									
Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques.	3	6	X						X			
Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles.	4	5	X									
Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit).	5	8	X	X	X							
Outils de dépistage sémi-chimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges.	6	4	X	X				X		X		
Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies.	7	3	X	X								
Efficacité des options d'intervention : culturelle, biologique, chimique ou réglementaire.	8	9b	X	X							X	

Sujet de recherche	Classement provincial (1-10) (les nombres entre parenthèses correspondent au classement national)											
	Classement provincial	Classement national	Dendroctone du pin ponderosa (2)	Tordeuse des bourgeons de l'épinette (1)	Maladie hollandaise de l'orme	Facteur non biotique (vent, grêle, etc.)	Changement climatique (y compris le dépérissement) (3)	Tordeuse du pin gris (7)	Nématode du pin	Tordeuse du tremble	Pourridié-agaric	Faux-gui du pin
Élargir les connaissances sur la taxonomie de tous les ravageurs qui nous préoccupent.	9	12			X							
Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses.	10	9a	X	X			X					

BESOINS SPÉCIFIQUES EN RECHERCHE ET COMMENTAIRES – RAVAGEURS

(les nombres entre parenthèses correspondent au classement national)

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
1	Dendroctone du pin ponderosa (2)	Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin 1) de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques 2) d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale ou 3) de contribuer à chiffrer les pertes.	Nous devons effectuer des travaux de recherche afin d'avoir une meilleure compréhension des éléments moteurs et des mécanismes chez les espèces hôtes naïves (pin gris) dans un environnement nouveau (forêt boréale) ayant une incidence sur la dynamique de la propagation (courte et longue distance), et de comprendre le facteur mortalité.
		Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque.	Il faut 1) améliorer les outils existants du SAD qui encadreront mieux la gestion sur le terrain et 2) faire état des politiques et des procédures à suivre. Quelles sont les conditions qui pourraient mener à prendre une telle décision, à savoir le nombre d'arbres d'un quelconque regroupement susceptible d'être touché (abattage et brûlis)?
		Outils de dépistage sémiochimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges.	Mieux comprendre les substances sémiochimiques, y compris les systèmes d'appâtage pour la détection précoce, de même que l'utilisation d'antiagrégants tels la verbénone et les composants volatils foliaires.
		Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses.	Mieux comprendre le degré d'efficacité des moyens d'intervention mis en place.
		Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit).	Élaborer de nouveaux outils de contrôle à l'échelle de l'arbre (p. ex., des dispositifs mécaniques tel un marteau de battage qui permet d'écorcer les arbres).
		Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin 1) de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques 2) d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale ou 3) de contribuer à chiffrer les pertes.	Il faut définir les modèles d'évaluation du climat.

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
2	Torreuse des bourgeons de l'épinette (1)	Outils de dépistage sémiochimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges.	Nous devons mieux évaluer le nombre de TBE prises au piège et le corrélérer avec les prévisions sur les populations d'insectes (à considérer en cas d'intervention précoce).
3	Maladie hollandaise de l'orme	Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit).	Nous devons mettre au point des outils appropriés de lutte contre la propagation de cette maladie. Il nous faut également, pour lutter contre les scolytes des produits efficaces pour remplacer le chlorpyrifos, un agent chimique dorénavant interdit.
6	Torreuse du pin gris (7)	Outils de dépistage sémiochimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges.	Les techniques de piégeage de la torreuse du pin gris devraient faire partie des systèmes d'aide à la décision.

MANITOBA

PRIORITÉS DES BESOINS EN RECHERCHE – APERÇU

Sujet de recherche	Classement provincial (1-10) (les nombres entre parenthèses correspondent au classement national)											
	Classement provincial	Classement national	Tordeuse des bourgeons de l'épinette (1)	Tordeuse du pin gris (7)	Agrile du frêne (5)	Dendroctone du pin ponderosa (2)	Changement climatique (y compris le dépérissement) (3)	Facteur non biotique (vent, grêle, etc.)	Dendroctone du mélèze	Faux-gui du pin	Bombyx disparate (spongieuse) (10)	Maladie hollandaise de l'orme
Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin 1) de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques 2) d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale; ou 3) de contribuer à chiffrer les pertes.	1	1					×		×			
Pertes et impacts sur l'écosystème, le peuplement et les arbres, y compris sur la valeur de la matière ligneuse et non ligneuse.	2	7				×		×	×			
Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque.	3	2							×			
Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit).	4	8										×
Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies.	5	3								×		
Outils de dépistage sémiouchimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges.	6	4		×								
Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques.	7	6		×	×							
Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses.	8	9a	×									
Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles.	9	5		×								×
Élaboration de lignes directrices sur les pratiques exemplaires pour lutter contre les ravageurs et parasites.	10	13	×								×	

BESOINS SPÉCIFIQUES EN RECHERCHE ET COMMENTAIRES – RAVAGEURS

(les nombres entre parenthèses correspondent au classement national)

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
1	Tordeuse des bourgeons de l'épinette (1)	Élaboration de lignes directrices sur les pratiques exemplaires pour lutter contre les ravageurs et parasites. (13)	La plupart des provinces procèdent à des enquêtes de suivi portant sur la tordeuse des bourgeons de l'épinette, et elles ont toutes trouvé le moyen d'obtenir des informations fiables concernant leur territoire respectif. Il serait intéressant d'examiner pourquoi chaque province ou territoire adopte des processus de dépistage différents.
2	Tordeuse du pin gris (7)	Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses. (9a)	Il est impératif de mieux comprendre pourquoi il est financièrement avantageux de lutter contre ce ravageur au regard des valeurs non ligneuses.
3	Agrile du frêne (5)	Outils de dépistage sémiocchimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges. (4)	Détecter les populations peu importantes a une importance cruciale pour la lutte contre l'AF en milieu urbain. On a besoin de plus d'informations pour être en mesure d'élaborer des solutions convenables dans le cadre de la surveillance exercée à l'égard de ce ravageur envahissant.
		Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques. (6)	Nous savons que le risque est grand que ce ravageur se déplace vers le Manitoba, et c'est pourquoi nous devons examiner plus attentivement sa trajectoire principale de même que les modèles climatiques, pour trouver le moyen de le ralentir ou de l'empêcher d'atteindre notre territoire.
		Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles. (5)	Il nous faut de meilleures options pour détecter les populations moins importantes, car il est plus facile de lutter contre un ravageur lorsque l'infestation n'est pas trop répandue. Mais ces outils doivent également être rentables.
4	Dendroctone du pin ponderosa (2)	Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques. (6)	Nous devons mieux comprendre les répercussions de cet insecte sur les forêts boréales de pins gris.
		Pertes et impacts sur l'écosystème, le peuplement et les arbres, y compris sur la valeur de la matière ligneuse et non ligneuse. (7)	Plus d'information sur l'impact de cet insecte sur les forêts de pin gris, y compris la perte d'habitat de certaines espèces en voie de disparition au Manitoba (p. ex., le caribou des bois).
5	Changement climatique (y compris le dépérissement) (3)	Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin 1) de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques 2) d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale ou 3) de contribuer à chiffrer les pertes. (1)	Nous devons nous pencher sur les effets du changement climatique sur les ravageurs au Canada. Certains ravageurs ne sont plus les mêmes, à la fois en ce qui a trait à leur répartition géographique et à leurs populations. Il nous faut plus d'information pour en savoir les raisons et faire des prévisions sur l'avenir.

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
6	Facteur non biotique (vent, grêle, etc.)	Pertes et impacts sur l'écosystème, le peuplement et les arbres, y compris sur la valeur de la matière ligneuse et non ligneuse. (7)	Étant donné que les épisodes climatiques extrêmes semblent de plus en plus fréquents, ces nouveaux cycles pourraient avoir une incidence qu'on n'envisage pas pour le moment.
7	Dendroctone du mélèze	Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	Les populations de ce ravageur ont atteint un niveau historique au Manitoba. On doit donc analyser le risque qu'il représente pour les forêts de mélèzes de la province.
7	Dendroctone du mélèze	Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin 1) de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques 2) d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale ou 3) de contribuer à chiffrer les pertes. (1)	Les populations de ce ravageur ont atteint un sommet historique au Manitoba. Nous avons donc besoin de plus d'information pour déterminer s'il s'agit d'un changement notable dans le comportement du ravageur ou d'une tendance bien amorcée qu'on n'avait pas encore remarqué.
		Pertes et impacts sur l'écosystème, le peuplement et les arbres, y compris sur la valeur de la matière ligneuse et non ligneuse. (7)	Plus d'information sur la régénération du mélèze après une éclosion de dendroctones du mélèze.
8	Faux-gui du pin	Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies. (3)	Plus d'information pour déterminer s'il existe des parasites et des prédateurs qui pourraient neutraliser cette plante.
9	Bombyx disparate (spongieuse) (1)	Élaboration de lignes directrices sur les pratiques exemplaires pour lutter contre les ravageurs et parasites. (13)	Quelles sont les pratiques exemplaires utilisées présentement en Amérique du Nord pour qu'on circoncrive ce ravageur envahissant?
10	Maladie hollandaise de l'orme	Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit). (14)	Nous avons besoin d'un plan d'intervention plus musclé face à cette maladie, y compris la capacité d'identifier les arbres foyers (arbres à risque élevé) et de les supprimer dans le cadre d'un programme d'intervention rapide. Plus de recherches également portant sur la résistance de l'orme face à cette maladie.
		Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles. (5)	Nous devons être en mesure de détecter les arbres foyers et de les éliminer rapidement.

ONTARIO

PRIORITÉS DES BESOINS EN RECHERCHE – APERÇU

Sujet de recherche	Classement provincial (1–10) (les nombres entre parenthèses correspondent au classement national)											
	Classement provincial	Classement national	Agrile du frêne (5)	Dendroctone du pin ponderosa (2)	Tordeuse des bourgeons de l'épinette (1)	Tordeuse du pin gris (7)	Changement climatique (y compris le dépérissement) (3)	Longicorne asiatique	Spongieuse asiatique (8)	Maladie corticale du hêtre	Encre des chênes rouges	Chalarose (<i>Chalara fraxinea</i>)
Outils de dépistage sémi-chimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges.	1	4	X			X		X	X			
Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques.	2	6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies.	3	3	X	X	X	X	X				X	
Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin 1) de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; 2) d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale; ou 3) de contribuer à chiffrer les pertes.	4	1	X	X	X	X	X			X		X
Pertes et impacts sur l'écosystème, le peuplement et les arbres, y compris sur la valeur de la matière ligneuse et non ligneuse.	5	7	X	X	X	X				X		X
Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses.	6	9a	X	X	X	X		X	X	X	X	
Biologie et cycle évolutif de base des ravageurs.	7	10	X	X	X	X		X	X	X	X	
Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque.	8	2	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Technologies des applications (p. ex., composition des flocons, autre).	9	16	X	X	X	X						
Techniques de télédétection pour cartographier la répartition géographique des ravageurs ou les dommages causés par le changement climatique.	10	14	X	X	X	X						X

BESOINS SPÉCIFIQUES EN RECHERCHE ET COMMENTAIRES – RAVAGEURS

(les nombres entre parenthèses correspondent au classement national)

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
I	Agrile du frêne (5)	Outils de dépistage sémiochimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges. (4)	Nous avons besoin d'outils de détection de la présence de cet insecte et d'évaluer la densité des populations. Plus précisément, la recherche doit porter sur la (ou les) substance chez le frêne qui attire cet insecte ravageur et comment ce dernier réussit à la (ou les) trouver.
		Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques. (6)	Dans le cadre de l'analyse du risque phytosanitaire, nous devons obtenir de meilleures informations concernant l'introduction et la dissémination de cet insecte afin de prévoir à quel moment cela risque de se produire et quels en seront les impacts.
		Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies. (3)	Il nous faut des informations détaillées sur la dynamique des populations et la biologie de l'AF et sur les facteurs de contrôle qui y sont associés, pour être en mesure de modéliser sa dissémination et les impacts qui en résultent et d'évaluer l'efficacité des mesures de contrôle mises en place dans le cadre de l'étude des changements climatiques et de l'élaboration de stratégies de lutte contre cet insecte ravageur.
		Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin 1) de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; 2) d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale; ou 3) de contribuer à chiffrer les pertes. (1)	De l'information sur les effets du climat sur la dynamique des populations, leur impact et le taux de dissémination pour établir des modèles, prévoir les impacts et effectuer une analyse coûts/avantages.
		Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses. (9a)	Dans le cadre de l'analyse du risque, nous devons effectuer une évaluation coûts/avantages qui permettra de planifier la gestion du risque et de faire part des décisions prises en matière de lutte contre les ravageurs.
		Biologie et cycle évolutif de base des ravageurs. (10)	Obtenir davantage d'information dans le but d'effectuer une analyse du risque, car cet insecte ravageur se déplace vers le Bouclier canadien.
		Technologies des applications (p.ex., composition des flocons, autre). (16)	Il faudrait explorer davantage la technologie des applications telles l'utilisation de phéromones (pour créer une certaine confusion sexuelle), l'utilisation de champignons endophytiques, l'utilisation d'un traitement arboricide cortical et le lâcher inondatif de parasitoïdes indigènes.

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
1	Agrile du frêne (5)	Techniques de télédétection pour cartographier la répartition géographique des ravageurs ou les dommages causés par le changement climatique. (14)	Nous devons apprendre à utiliser les techniques de télédétection pour effectuer l'inventaire des frênes, détecter rapidement les problèmes et prévoir les impacts.
		Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	Nous devons évaluer le risque d'introduction du ravageur dans les régions non touchées en Ontario et ailleurs au Canada.
2	Dendroctone du pin ponderosa (2)	Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques. (6)	Dans le cadre de l'analyse du risque phytosanitaire, nous devons obtenir de meilleures informations concernant l'introduction et la dissémination de cet insecte afin de prévoir à quel moment cela risque de se produire et quels en seront les impacts.
		Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies. (3)	Il nous faut des informations détaillées sur la dynamique des populations et la biologie de ce ravageur et sur les facteurs de contrôle qui y sont associés pour être en mesure de modéliser sa dissémination et les impacts qui en résultent, et d'évaluer l'efficacité des mesures de contrôle mises en place dans le cadre de l'étude des changements climatiques et de l'élaboration de stratégies de lutte contre cet insecte ravageur.
		Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin 1) de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; 2) d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale; ou 3) de contribuer à chiffrer les pertes. (1)	De l'information sur les effets du climat sur la dynamique des populations, leur impact et le taux de dissémination, pour établir des modèles, prévoir les impacts et effectuer une analyse coûts/avantages.
		Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses. (9a)	Dans le cadre de l'analyse du risque, nous devons effectuer une évaluation coûts/avantages qui permettra de planifier la gestion du risque et de faire part des décisions prises en matière de lutte contre les ravageurs.
		Biologie et cycle évolutif de base des ravageurs. (10)	Nous devons en apprendre davantage au fur et à mesure que cet insecte se déplace vers l'est, vers un nouvel habitat et des arbres naïfs.
		Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	Nous devons évaluer le risque que courent le pin gris et d'autres espèces de pins à l'est de l'Alberta.
		Technologies des applications (p.ex., composition des flocons, autre). (16)	Plus de travaux de recherche sur l'utilisation de phéromones (pour créer une certaine confusion sexuelle) et sur l'utilisation de champignons endophytiques.

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
2	Dendroctone du pin ponderosa (2)	Techniques de télédétection pour cartographier la répartition géographique des ravageurs ou les dommages causés par le changement climatique. (14)	Plus d'information sur l'utilisation des techniques de télédétection pour détecter les arbres qui dépérissent (p. ex., des changements précoces de la teneur en chlorophylle).
3	Tordeuse des bourgeons de l'épinette (1)	Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques. (6)	Des données et des modèles de prévision permettraient de prévoir les changements relatifs à la dynamique des populations de TBE, à leur répartition géographique et aux impacts qui en résultent à la lumière du changement climatique.
		Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies. (3)	Il nous faut des informations détaillées sur la dynamique des populations et la biologie de ce ravageur et sur les facteurs de contrôle qui y sont associés pour être en mesure de modéliser sa dissémination et les impacts qui en résultent, et d'évaluer l'efficacité des mesures de contrôle mises en place dans le cadre de l'étude des changements climatiques et de l'élaboration de stratégies de lutte contre cet insecte ravageur.
		Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin 1) de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; 2) d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale; ou 3) de contribuer à chiffrer les pertes. (1)	De l'information sur les effets du climat sur la dynamique des populations, les impacts à prévoir et les changements dans la répartition géographique, etc. pour être en mesure d'élaborer des programmes de surveillance, de prévoir les impacts et de déterminer les mesures à prendre pour lutter contre ce ravageur.
		Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses. (9a)	Dans le cadre de l'analyse du risque, nous devons effectuer une évaluation coûts/avantages qui permettra de planifier la gestion du risque et de faire part des décisions prises en matière de lutte contre les ravageurs.
		Biologie et cycle évolutif de base des ravageurs. (10)	Des données pour mieux comprendre la dynamique des populations et planifier les programmes de lutte.
		Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	Il est nécessaire de procéder à une analyse du risque phytosanitaire (ARP) afin de mieux planifier les moyens d'intervention lors de la prochaine éclosion.
		Technologies des applications (p.ex., composition des flocons, autres). (16)	Examiner les techniques de confusion sexuelle.
		Techniques de télédétection pour cartographier la répartition géographique des ravageurs ou les dommages causés par le changement climatique. (14)	Utilisation de la télédétection pour cartographier les régions éloignées (du Nord).

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
4	Tordeuse du pin gris (7)	Technologies des applications (p.ex., composition des flocons, autre). (16)	Examiner les techniques de confusion sexuelle.
		Outils de dépistage sémiocchimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges. (4)	Nous devons trouver une solution aux résultats non concluants concernant le piégeage à l'aide de phéromones pour être en mesure de déterminer quel est le meilleur piège pour cet insecte, et où le placer, dans ou sous le couvert forestier.
		Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques. (6)	Des données et des modèles sont nécessaires pour prévoir les changements relatifs à la dynamique des populations de tordeuses de pin gris, à leur répartition géographique et aux impacts qui en résultent à la lumière du changement climatique.
		Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies. (3)	Il nous faut des informations détaillées sur la dynamique des populations et la biologie de ce ravageur et sur les facteurs de contrôle qui y sont associés pour être en mesure de modéliser sa dissémination et les impacts qui en résultent, et d'évaluer l'efficacité des mesures de contrôle mises en place dans le cadre de l'étude des changements climatiques et de l'élaboration de stratégies de lutte contre cet insecte ravageur.
		Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin 1) de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; 2) d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale; ou 3) de contribuer à chiffrer les pertes. (1)	De l'information sur les effets du climat sur la dynamique des populations, les impacts à prévoir et les changements dans la répartition géographique, etc. pour être en mesure d'élaborer des programmes de surveillance, de prévoir les impacts et de déterminer les mesures à prendre pour lutter contre ce ravageur.
		Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses. (9a)	Dans le cadre de l'analyse du risque, nous devons effectuer une évaluation coûts/avantages qui permettra de planifier la gestion du risque et de faire part des décisions prises en matière de lutte contre les ravageurs.
		Biologie et cycle évolutif de base des ravageurs. (10)	Des données pour mieux comprendre la dynamique des populations et planifier les programmes de lutte.
		Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	Il est nécessaire de procéder à une analyse du risque phytosanitaire (ARP) afin de mieux planifier les moyens d'intervention lors de la prochaine éclosion.
		Techniques de télédétection pour cartographier la répartition géographique des ravageurs ou les dommages causés par le changement climatique. (14)	Nous devons en savoir plus sur l'utilisation de la télédétection pour cartographier les régions éloignées (du Nord).

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
6	Longicorne asiatique	Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	Une analyse du risque phytosanitaire (ARP) en Ontario, et dans le reste du Canada, avant la prochaine manifestation; s'inspirer des leçons de l'infestation survenue à Toronto.
		Outils de dépistage sémiocchimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges. (4)	Malgré certains progrès aux É.-U. concernant un piège appâté, ce dernier n'est toujours pas très fiable ni prêt à être utilisé. Un piège efficace pourrait être utilisé en milieu urbain et en milieu rural. Nous devons nous renseigner davantage à propos de cet insecte et si possible, faire la distinction entre la spongieuse asiatique et la spongieuse européenne (disparate).
		Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques. (6)	Dans le cadre de l'analyse du risque phytosanitaire, nous devons obtenir de meilleures informations concernant l'introduction et la dissémination de cet insecte afin de prévoir à quel moment cela risque de se produire et quels en seront les impacts.
		Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses. (9a)	Dans le cadre de l'analyse du risque, nous devons effectuer une évaluation coûts/avantages qui permettra de planifier la gestion du risque et de faire part des décisions prises en matière de lutte contre les ravageurs.
		Biologie et cycle évolutif de base des ravageurs. (10)	Nous devons essayer de comprendre de quelle façon cet insecte se comportera à l'extérieur de la région de Toronto.
7	Spongieuse asiatique (8)	Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques. (6)	Dans le cadre de l'analyse du risque phytosanitaire, nous devons obtenir de meilleures informations concernant l'introduction et la dissémination de cet insecte afin de prévoir à quel moment cela risque de se produire et quels en seront les impacts.
		Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses. (9a)	Dans le cadre de l'analyse du risque, nous devons effectuer une évaluation coûts/avantages qui permettra de planifier la gestion du risque et de faire part des décisions prises en matière de lutte contre les ravageurs.
		Biologie et cycle évolutif de base des ravageurs. (10)	Nous devons essayer de comprendre de quelle façon cet insecte se comportera dans différentes régions du Canada.
		Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	Une analyse du risque phytosanitaire (ARP) en Ontario et dans le reste du Canada doit être effectuée avant la prochaine manifestation; s'inspirer des plus récentes informations concernant la trajectoire et la biologie de l'insecte.
8	Maladie corticale du hêtre	Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques. (6)	Dans le cadre de l'analyse de ces risques concernant la maladie et l'introduction de l'insecte qui lui y est associé, nous devons obtenir de meilleures informations concernant l'introduction et la dissémination de cet insecte afin de prévoir à quel moment cela risque de se produire et quels en seront les impacts.

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
8	Maladie corticale du hêtre	Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin 1) de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; 2) d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale; ou 3) de contribuer à chiffrer les pertes. (1)	Nous devons chiffrer les pertes attribuables à cette maladie, et évaluer l'état de l'espèce hôte une fois que la maladie corticale du hêtre aura été circonscrite.
		Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses. (9a)	Nous devons évaluer les impacts de la perte d'une espèce productrice d'akènes sur les ressources non ligneuses.
		Biologie et cycle évolutif de base des ravageurs. (10)	Nous devons comprendre la séquence de propagation de la maladie (entre les premiers signes d'infestation, l'apparition des agents pathogènes et la manifestation de la maladie).
		Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	Une analyse du risque phytosanitaire (ARP) est nécessaire pour qu'on mette au point une stratégie de gestion du risque et de communication des risques d'apparition de cette maladie à mesure qu'elle se répand dans les forêts de hêtres.
9	Encre des chênes rouges	Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques. (6)	Dans le cadre de l'analyse de ces risques concernant cette maladie, nous devons obtenir de meilleures informations concernant l'introduction et la dissémination de cet insecte afin de prévoir à quel moment cela risque de se produire et quels en seront les impacts.
		Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies. (3)	Dans le cadre de l'analyse du risque d'apparition de cette maladie, il nous faut d'autres informations sur ce qui alimente la propagation de cette maladie et sur les conditions qui font en sorte qu'un agent pathogène se transforme en maladie.
		Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses. (9a)	Nous devons évaluer s'il est nécessaire de prendre des mesures advenant que cette maladie soit introduite par l'intermédiaire de produits d'horticulture et se retrouve dans les forêts.
		Biologie et cycle évolutif de base des ravageurs. (10)	Nous devons comprendre le risque que représente ce pathogène dans différentes régions du Canada, selon le climat et les espèces hôtes.
		Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	Nous avons besoin d'une analyse du risque phytosanitaire (ARP) à jour en fonction de données provenant des É.-U. sur le peu de dissémination à partir des régions côtières, et le rôle des eaux courantes dans la propagation.

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
10	Chalarose	Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin 1) de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; 2) d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale; ou 3) de contribuer à chiffrer les pertes. (1)	Nous devons chiffrer les pertes attribuables à cette maladie et prévoir l'état de l'espèce hôte après le dépérissement.
		Techniques de télédétection pour cartographier la répartition géographique des ravageurs ou les dommages causés par le changement climatique. (14)	Nous devons apprendre à utiliser la télédétection pour connaître la répartition géographique du frêne et évaluer son état de dépérissement.

Sujet de recherche	Classement provincial (1–10) (les nombres entre parenthèses correspondent au classement national)											
	Classement provincial	Classement national	Tordeuse des bourgeons de l'épinette (1)	Rouille vésiculeuse du pin blanc	Arpenteuse de la pruche (9)	Agrile du frêne (5)	Changement climatique (y compris le dépérissement) (3)	Tordeuse du pin gris (7)	Pourridié-agaric	Maladie corticale du hêtre	Diprion du pin	Chancres du noyer cendré
Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque.	1	2	X		X	X		X		X		
Pertes et impacts sur l'écosystème, le peuplement et les arbres, y compris sur la valeur de la matière ligneuse et non ligneuse.	2	7	X	X	X	X			X	X		X
Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles.	3	5	X	X	X	X		X		X		X
Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies.	4	3	X		X	X						
Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin 1) de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; 2) d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale; ou 3) de contribuer à chiffrer les pertes.	5	1	X	X						X		X
Impact des méthodes de lutte contre les ravageurs sur les ressources forestières non ligneuses, y compris la faune en voie de disparition.	6	18	X									
Techniques de télédétection pour cartographier la répartition géographique des ravageurs ou les dommages causés par le changement climatique.	7	14	X		X		X	X			X	
Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit).	8	8	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Efficacité des options d'intervention : culturelle, biologique, chimique ou réglementaire.	9	9b	X	X	X							
Outils de dépistage sémi-chimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges.	10	4	X		X	X		X				

BESOINS SPÉCIFIQUES EN RECHERCHE ET COMMENTAIRES – RAVAGEURS

(les nombres entre parenthèses correspondent au classement national)

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
1	Tordeuse des bourgeons de l'épinette (1)	Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	Il est nécessaire de procéder à une analyse du risque phytosanitaire (ARP) en lien avec l'infestation de TBE des peuplements forestiers (en ce qui a trait à de l'éclaircie, aux plantations, etc.).
		Pertes et impacts sur l'écosystème, le peuplement et les arbres, y compris sur la valeur de la matière ligneuse et non ligneuse. (7)	Mieux comprendre l'impact (positif et négatif) de la pullulation des populations de TBE (p. ex., différents scénarios, différentes pratiques ou méthodes de gestion, différents types de peuplements forestiers).
		Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies. (3)	Comprendre l'évolution des populations de parasitoïdes, de prédateurs et de maladies, à partir de la phase où elles se trouvent pendant la phase endémique d'un cycle jusqu'à ce que nous soyons en mesure de constater leur présence respective chez les populations de TBE en déclin.
		Impact des méthodes de lutte contre les ravageurs sur les ressources forestières non ligneuses, y compris la faune en voie de disparition. (18)	Il est nécessaire de procéder à une analyse coûts/avantages afin d'évaluer l'impact des méthodes de lutte contre les ravageurs sur la valeur non marchande pendant une éclosion de TBE.
		Techniques de télédétection pour cartographier la répartition géographique des ravageurs ou les dommages causés par le changement climatique. (14)	On doit améliorer la façon de détecter les principaux ravageurs et d'évaluer les dommages (p. ex., la défoliation, le taux de mortalité).
		Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit). (8)	Nous avons besoin de nouveaux produits biologiques (pour lutter contre tous les insectes défoliateurs).
		Efficacité des options d'intervention : culturelle, biologique, chimique ou réglementaire. (9b)	Nous devons mieux comprendre le degré d'efficacité des traitements sylvicoles si l'on cherche à diminuer la vulnérabilité des peuplements.
		Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies. (3)	Nous devons mieux comprendre les mécanismes qui permettent d'expliquer pourquoi la TBE peut passer d'une poussée endémique à une poussée épidémique et vice-versa (parasitoïdes, prédateurs, maladies).
2	Rouille vésiculeuse du pin blanc	Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit). (8)	Nous avons besoin d'un outil d'intervention dans les pépinières forestières, et de développer des outils de lutte biologique également afin de réduire les populations (p. ex., un champignon à effet antagoniste).

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
2	Rouille vésiculeuse du pin blanc	Pertes et impacts sur l'écosystème, le peuplement et les arbres, y compris sur la valeur de la matière ligneuse et non ligneuse. (7)	L'impact (les pertes et le taux de mortalité) du champignon doit être chiffré dans les plantations au fil du temps.
		Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles. (5)	Il faudrait élaborer une solution de rechange plus efficace (et rapide) et moins coûteuse comparativement aux coûts des techniques d'identification actuelles par l'ADN.
3	Chenille arpeuteuse de la pruche du Canada (9)	Pertes et impacts sur l'écosystème, le peuplement et les arbres, y compris sur la valeur de la matière ligneuse et non ligneuse. (7)	Mieux comprendre l'impact (positif et négatif) d'une éclosion.
		Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles. (5)	Nous avons besoin de meilleures enquêtes prévisionnelles sur les populations et les dommages, qui intègrent aussi le parasitisme.
4	Agrile du frêne (5)	Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles. (5)	Élaborer de nouvelles approches afin de diminuer le temps de délai entre l'apparition de l'AF dans une région et sa détection.
		Outils de dépistage sémiouchimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges. (4)	Élaborer de nouvelles approches afin de diminuer le temps de délai entre l'apparition de l'AF dans une région et sa détection.
8	Maladie corticale du hêtre	Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit). (8)	Élaborer des outils de lutte biologique pour réduire les populations d'insectes vecteurs.
		Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	Il est nécessaire de procéder à une analyse du risque phytosanitaire (ARP) ; cela nous permettra de mieux chiffrer les impacts de cette maladie et d'élaborer des méthodes d'atténuation.
10	Chancres du noyer cendré	Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit). (8)	Nous devons trouver et développer des arbres résistants.

Sujet de recherche	Classement provincial (1–10) (les nombres entre parenthèses correspondent au classement national)											
	1	2	Tous semblables (3-6)				7	8	9	10		
	Classement provincial	Classement national	Tordeuse des bourgeons de l'épinette (1)	Dendroctone de l'épinette (4)	Agrile du frêne (5)	Longicorne asiatique (8)	Spongieuse asiatique (8)	Longicorne brun de l'épinette (6)	Changement climatique (y compris le dépérissement) (3)	Dendroctone du pin ponderosa (2)	Brûlure des pousses attribuable au Sirococcus	Arpenteuse de la pruche (9)
Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque.	1	2	X	X	X	X	X		X			
Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit).	2	8	X	X	X	X	X					X
Technologies des applications (p.ex., composition des flocons, autre).	3	16	X	X								X
Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies.	4	3	X		X	X	X		X			
Pertes et impacts sur l'écosystème, le peuplement et les arbres, y compris sur la valeur de la matière ligneuse et non ligneuse.	5	7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Interactions entre les facteurs de perturbation, y compris les espèces exotiques envahissantes en forêt.	6	17							X			
Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin 1) de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; 2) d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale; ou de 3) contribuer à chiffrer les pertes.	7	1								X		
Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques.	8	6			X	X	X	X		X		
Outils de dépistage sémiouchimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges.	9	4			X	X						
Techniques de télédétection pour cartographier la répartition géographique des ravageurs ou les dommages causés par le changement climatique.	10	14	X	X					X			X

BESOINS SPÉCIFIQUES EN RECHERCHE ET COMMENTAIRES – RAVAGEURS

(les nombres entre parenthèses correspondent au classement national)

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
1	Tordeuse des bourgeons de l'épinette (1)	Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	Élargir l'analyse des avantages associés à la lutte contre la TBE pour tenir compte non seulement des ressources forestières, mais aussi des services écosystémiques et de l'augmentation à long terme du risque d'incendie, puis déterminer si cela modifie la façon d'établir l'ordre de priorité des secteurs visés.
		Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit). (8)	Il semblerait que les outils existants servant à la protection du feuillage ne seraient pas aussi efficaces que les produits d'origine (tels le fénitrothion, l'aminocarbe, etc.). Par conséquent, nous devons maximiser l'efficacité des outils de lutte contre la TBE disponibles à l'heure actuelle, et mettre au point de nouvelles options, compte tenu du nombre restreint de produits homologués.
		Technologies des applications (p.ex., composition des flocons, autre). (16)	Ce sujet rejoint celui des outils d'intervention. Un outil est efficace uniquement dans la mesure où l'on atteint la cible avec succès.
		Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies. (3)	Compte tenu de l'intérêt manifesté à l'égard de stratégies d'intervention précoce, nous devons en savoir plus sur les facteurs pouvant déclencher une éclosion de TBE afin de déterminer si une intervention précoce a des chances de réussir: Il s'agit d'une priorité car une éclosion est imminente au Nouveau-Brunswick. Cette occasion ne se représentera pas avant plusieurs décennies. À l'heure actuelle, il s'agit de la première priorité en sciences et technologie.
		Pertes et impacts sur l'écosystème, le peuplement et les arbres, y compris sur la valeur de la matière ligneuse et non ligneuse. (7)	Nous avons besoin de plus d'informations sur l'impact de la TBE sur de jeunes peuplements forestiers gérés de façon intensive pendant la phase croissante de l'éclosion.
		Techniques de télédétection pour cartographier la répartition géographique des ravageurs ou les dommages causés par le changement climatique. (14)	Nous devons trouver un moyen de traiter l'imagerie pour permettre d'établir le taux d'infestation/mortalité dû à la TBE en temps opportun et de façon rentable, puis de l'intégrer à la stratégie de lutte contre les ravageurs. Notre objectif serait de remplacer la cartographie aérienne traditionnelle par l'imagerie satellite.
2	Dendroctone de l'épinette (4)	Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	Étant donné qu'il sera sans doute impossible de protéger toutes les régions de la TBE, le risque d'une importante épidémie de DE est élevé. Quelles sont les répercussions potentielles du dendroctone de l'épinette sur les forêts du Nouveau-Brunswick à la lumière des différents scénarios en lien avec une éclosion de TBE? Les résultats de cette analyse pourraient avoir une incidence sur les moyens de lutte contre la TBE utilisés.
		Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit). (8)	Étant donné qu'il sera sans doute impossible de protéger toutes les régions de la TBE, le risque d'une importante épidémie de DE est élevé. C'est pourquoi nous devons envisager d'autres solutions de lutte contre le DE mises à part la coupe de récupération dans les régions plus étendues.

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
3	Agrile du frêne (5)	Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	Nous devons mieux comprendre l'impact global de l'AF sur les forêts du Nouveau-Brunswick (y compris au niveau municipal). Risque-t-il d'y avoir des conséquences écologiques importantes (p. ex., sur la qualité de l'eau)? Y a-t-il des mesures à prendre maintenant pour éviter des répercussions plus graves à l'avenir?
5	Longicorne asiatique	Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	Quelles sont les conséquences possibles de la présence du longicorne asiatique au Nouveau-Brunswick? Quel impact pourrait-il avoir sur l'industrie du sirop d'érable dans l'est du Canada? Y a-t-il des mesures à prendre maintenant pour éviter des répercussions plus graves à l'avenir?
6	Spongieuse asiatique	Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	Ce ravageur menace-t-il plus fortement les forêts du Nouveau-Brunswick que le bombyx disparate (spongieuse)?
7	Changement climatique (y compris le dépérissement) (3)	Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	Quelles sont les conséquences du changement climatique sur les programmes de lutte antiparasitaire du Nouveau-Brunswick? Existe-t-il un scénario probable sur la façon dont les principaux ravageurs forestiers auront évolué au cours des 25, 50 et 100 prochaines années? Quelles leçons ou quelle orientation pouvons-nous en tirer dans le cadre des stratégies ou systèmes actuels de gestion des forêts?
		Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies. (3)	Mieux comprendre comment le changement climatique aura une incidence sur la répartition géographique des ravageurs et la façon dont la gravité et la durée des infestations évolueront selon différents scénarios climatiques Il est nécessaire d'appuyer par ces travaux de recherche les prévisions relatives à l'impact des changements climatiques et de proposer des stratégies d'adaptation/atténuation appropriées. Ils permettent également d'appuyer l'analyse du risque applicable aux ravageurs lié aux effets du changement climatique.
		Techniques de télédétection pour cartographier la répartition géographique des ravageurs ou les dommages causés par le changement climatique. (14)	Nous devons aussi améliorer notre capacité de détecter les signes de détérioration des indicateurs de la santé des forêts (dépérissement, tension hydrique, perte de vigueur, etc.) en tant que moyen de mesure de l'impact du changement climatique.

Commentaires additionnels concernant l'agrile du frêne et le sujet de recherche = Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques :

« Selon nous, il ne s'agit pas d'une réelle priorité S et T parce que nous disposons de suffisamment de données sur le déplacement et l'établissement de l'AF pour déterminer sa trajectoire... Toutefois, nous reconnaissons qu'il est nécessaire de collecter d'autres données pour déterminer d'autres trajectoires. Leur apport permettrait d'améliorer l'analyse du risque et de proposer des stratégies de gestion efficaces. Beaucoup de données pourraient ainsi être collectées sur le terrain (p. ex., les préposés de parc effectuant un sondage sur le bois de feu) ou dans des bases de données existantes (p. ex., bases de données sur l'expédition). Ce même raisonnement s'applique aux autres insectes ravageurs envahissants (longicorne asiatique, spongieuse asiatique, longicorne brun de l'épinette) ».

NOUVELLE-ÉCOSSE

PRIORITÉS DES BESOINS EN RECHERCHE – APERÇU

Sujet de recherche	Classement provincial (1–10) (les nombres entre parenthèses correspondent au classement national)											
	Classement provincial	Classement national	Diprion du sapin	Longicorne brun de l'épinette (6)	Charançon du hêtre	Tordeuse des bourgeons de l'épinette (1)	Dendroctone de l'épinette (4)	Chenille à houppes blanches	Puceron lanigère du sapin	Tordeuse à tête noire de l'épinette	Agrile du frêne (5)	Spongieuse asiatique (8)
Outils de dépistage sémiocchimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges.	1	4	X		X		X	X		X	X	X
Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles.	2	5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Technologies des levés aériens et de la cartographie, et de collecte de données sur les levés au sol.	3	15	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque.	4	2	X		X		X	X	X	X	X	X
Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies.	5	3	X	X	X	X	X	X	X	X		
Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit).	6	8	X	X		X		X	X	X		
Efficacité des options d'intervention : culturelle, biologique, chimique ou réglementaire.	7	9b	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Élaborer ou améliorer le système d'aide à la décision (p. ex., version pour Windows; pour beaucoup d'insectes; personnalisable; modules de formation/tutoriels/ateliers).	8	19	X			X		X		X		
Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin 1) de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; 2) d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale; ou 3) de contribuer à chiffrer les pertes.	9	1	X			X	X	X	X	X		
Élaboration de lignes directrices sur les pratiques exemplaires pour lutter contre les ravageurs et parasites.	10	13	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

BESOINS SPÉCIFIQUES EN RECHERCHE ET COMMENTAIRES – RAVAGEURS

(les nombres entre parenthèses correspondent au classement national)

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
1	Diprion du sapin	Outils de dépistage sémiochimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges. (4)	Création d'une phéromone pour détecter le diprion du sapin, tandis que les prises au piège doivent être associées aux étapes subséquentes du cycle de vie et aux dommages causés.
		Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	On doit élaborer et mettre en place un système d'évaluation du risque.
		Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies. (3)	Quels sont les processus à l'origine de la dynamique des populations?
		Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin 1) de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; 2) d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale; ou 3) de contribuer à chiffrer les pertes. (1)	
2	Longicorne brun de l'épinette (6)	Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles. (5)	Quel est le lien entre les prises au piège et la gravité des dommages?
		Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies. (3)	Quels sont les facteurs de réglementation relativement au longicorne brun de l'épinette (p. ex., les prédateurs, la concurrence, etc.)?
		Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit). (8)	Instaurer des mesures d'intervention réalisables qui ralentiront la dissémination du longicorne brun de l'épinette.
		Efficacité des options d'intervention : culturelle, biologique, chimique ou réglementaire. (9b)	L'efficacité et l'impact des mesures d'intervention doivent être mieux compris.

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
3	Charançon du hêtre	Outils de dépistage sémiouchimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges. (4)	Création d'une phéromone pour détecter cet insecte (nouvel insecte introduit en Nouvelle-Écosse).
		Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies. (3)	Étant donné qu'il s'agit d'un insecte importé en Nouvelle-Écosse, il importe de comparer la dynamique des populations qui s'y sont établies avec la dynamique des populations de son habitat d'origine – de sorte que nous puissions lutter efficacement contre ce ravageur.
4	Tordeuse des bourgeons de l'épinette (1)	Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit). (8)	D'autres travaux sur la recherche de nouveaux moyens de contrôle biologique sont nécessaires.
		Efficacité des options d'intervention : culturelle, biologique, chimique ou réglementaire. (9b)	L'efficacité et l'impact des options d'intervention doivent faire l'objet d'un examen approfondi.
		Élaborer ou améliorer le système d'aide à la décision (p. ex., version pour Windows; pour beaucoup d'insectes; personnalisable; modules de formation/tutoriels/ateliers). (19)	
		Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin 1) de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; 2) d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale; ou 3) de contribuer à chiffrer les pertes. (1)	
5	Dendroctone de l'épinette (4)	Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles. (5)	Nous avons besoin d'un moyen d'évaluer la population de DE, puis de faire le lien avec l'ensemble des populations et les dommages causés (c.-à-d., les seuils d'intervention).
		Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	On doit élaborer et mettre en place un système d'évaluation du risque.

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
7	Puceron lanigère du sapin	Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles. (5)	Il faudrait mettre au point une enquête prévisionnelle que les producteurs d'arbres de Noël pourraient utiliser.
		Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	
8	Tordeuse à tête noire de l'épinette	Outils de dépistage sémiochimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges. (4)	Création d'une phéromone pour détecter la tordeuse à tête noire de l'épinette, tandis que les prises au piège doivent être associées aux étapes subséquentes du cycle de vie et aux dommages causés.
9	Agrile du frêne (5)	Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	On doit élaborer et mettre en place un système d'évaluation du risque.

ÎLE-DU-PRINCE-ÉDOUARD

PRIORITÉS DES BESOINS EN RECHERCHE – APERÇU

Sujet de recherche	Classement provincial (1–10) (les nombres entre parenthèses correspondent au classement national)											
	Classement provincial	Classement national	Bombyx disparate (spongieuse) (10)	Scarabée japonais	Tordeuse des bourgeons de l'épinette (1)	Longicorne brun de l'épinette (6)	Agrile du frêne (5)	Maladie corticale du hêtre	Puceron lanigère du sapin	Dendroctone du pin ponderosa (2)	Longicorne asiatique	Encre des chênes rouges
Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies.	1	3	×	×	×						×	
Élargir les connaissances sur la taxonomie de tous les ravageurs qui nous préoccupent.	2	12										
Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque.	3	2	×	×		×					×	×
Élaboration de lignes directrices sur les pratiques exemplaires pour lutter contre les ravageurs et parasites.	4	13		×		×			×			
Biologie et cycle évolutif de base des ravageurs.	5	11										
Élaborer ou améliorer le système d'aide à la décision (p. ex., version pour Windows; pour beaucoup d'insectes; personnalisable; modules de formation/tutoriels/ateliers).	6	19										
Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit).	7	8	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses.	8	9			×							
Outils de dépistage sémiocchimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges.	9	4										
Technologies des levés aériens et de la cartographie, et de collecte de données sur les levés au sol.	10	15										

BESOINS SPÉCIFIQUES EN RECHERCHE ET COMMENTAIRES – RAVAGEURS

(les nombres entre parenthèses correspondent au classement national)

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
1	Bombyx disparate (spongieuse) (10)	Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies. (3)	
		Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	
		Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit). (8)	
2	Scarabée japonais	Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies. (3)	
		Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	
		Élaboration de lignes directrices sur les pratiques exemplaires pour lutter contre les ravageurs et parasites. (13)	
		Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit). (8)	
3	Tordeuse des bourgeons de l'épinette (1)	Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies. (3)	
		Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit). (8)	

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
3	Tordeuse des bourgeons de l'épinette (1)	Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses.	
4	Longicorne brun de l'épinette (6)	Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	
		Élaboration de lignes directrices sur les pratiques exemplaires pour lutter contre les ravageurs et parasites. (13)	
		Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit). (8)	
5	Agrile du frêne (5)	Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit). (8)	
6	Maladie corticale du hêtre	Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit). (8)	
7	Puceron lanigère du sapin	Élaboration de lignes directrices sur les pratiques exemplaires pour lutter contre les ravageurs et parasites. (13)	
		Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit). (8)	
8	Dendroctone du pin ponderosa (2)	Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit). (8)	

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
9	Longicorne asiatique	Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies. (3)	
		Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	
		Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit). (8)	
10	Encre des chênes rouges	Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque. (2)	
		Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit). (8)	

TERRE-NEUVE-ET-LABRADOR

PRIORITÉS DES BESOINS EN RECHERCHE – APERÇU

Sujet de recherche	Classement provincial (1–10) (les nombres entre parenthèses correspondent au classement national)											
	Classement provincial	Classement national	Arpenteuse de la pruche (9)	Tordeuse des bourgeons de l'épinette (1)	Diprion du sapin	Puceron lanigère du sapin	Dendroctone de l'épinette (4)	Longicorne brun de l'épinette (6)	Tordeuse à tête noire de l'épinette	Chancres scléroderrien, race européenne	Chenille à houpes blanches	Tenthrede à tête jaune de l'épinette
Biologie et cycle évolutif de base des ravageurs.	1	11										
Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies.	2	3		X								
Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin 1) de déceler tout changement dans leur comportement et leur répartition géographique en raison des changements climatiques; 2) d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale; ou 3) de contribuer à chiffrer les pertes.	3	1	X	X								
Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques.	4	6						X		X		
Pertes et impacts sur l'écosystème, le peuplement et les arbres, y compris sur la valeur de la matière ligneuse et non ligneuse.	5	7	X	X	X							
Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses.	6	9a	X	X	X							
Interactions entre les facteurs de perturbation, y compris les espèces exotiques envahissantes en forêt.	7	17				X						
Outils de dépistage sémiouchimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges.	8	4			X							
Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles.	9	5	X	X	X							
Technologies des levés aériens et de la cartographie, et de collecte de données sur les levés au sol.	10	15	X	X	X		X					

BESOINS SPÉCIFIQUES EN RECHERCHE ET COMMENTAIRES – RAVAGEURS

(les nombres entre parenthèses correspondent au classement national)

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires
1	Arpenteuse de la pruche (9)	Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin 1) de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; 2) d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale; ou 3) de contribuer à chiffrer les pertes.	De quelle façon le changement climatique aura-t-il une incidence sur la répartition géographique et la gravité des dommages causés par l'arpenteuse de la pruche à Terre-Neuve-et-Labrador?
		Pertes et impacts sur l'écosystème, le peuplement et les arbres, y compris sur la valeur de la matière ligneuse et non ligneuse.	On s'intéresse plus particulièrement à pouvoir évaluer les valeurs non ligneuses à l'aide des outils existants du système d'aide à la décision (SAD).
2	Tordeuse des bourgeons de l'épinette (1)	Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin 1) de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; 2) d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale; ou 3) de contribuer à chiffrer les pertes.	De quelle façon le changement climatique aura-t-il une incidence sur la répartition géographique et la gravité des dommages causés par la TBE à Terre-Neuve-et-Labrador (pullulation en cours au Labrador).
		Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies. (3)	On cherche à détecter tôt les populations de TBE sur l'île de Terre-Neuve (Terre-Neuve-et-Labrador). Les prises au piège sont en hausse sur la côte ouest (populations immigrantes ou autres éléments déclencheurs)?
		Pertes et impacts sur l'écosystème, le peuplement et les arbres, y compris sur la valeur de la matière ligneuse et non ligneuse.	On s'intéresse plus particulièrement à pouvoir évaluer les valeurs non ligneuses à l'aide des outils existants du système d'aide à la décision (SAD).
		Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses. (9a)	On s'intéresse plus particulièrement à pouvoir évaluer les valeurs non ligneuses à l'aide des outils existants du système d'aide à la décision (SAD).
3	Diprion du sapin	Outils de dépistage sémiochimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges.	Mettre au point un système de piège à phéromones. Cela permettrait de détecter tôt les populations croissantes de diprion du sapin.

Priorité	Ravageur prioritaire	Sujet de recherche prioritaire	Besoins en recherche/Commentaires	
4	Puceron lanigère du sapin	Interactions entre les facteurs de perturbation, y compris les espèces exotiques envahissantes en forêt.	Est-ce que les impacts considérés dans les systèmes d'appui à la décision existants concernant la TBE et l'arpenreuse devraient-ils être ajustés afin d'inclure l'interaction avec les dommages causés par le puceron lanigère du sapin?	
8	Chancre scléroderrien, race européenne	Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques. (6)	Quels facteurs sont responsables de l'établissement et de la propagation de cette maladie à Terre-Neuve-et-Labrador? Les conditions climatiques ont-elles un rôle plus important que prévu?	
Commentaires généraux		Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles.	Plusieurs provinces et territoires procèdent de façon indépendante en ce qui a trait aux principaux ravageurs. Y aurait-il avantage à adopter une approche normalisée?	
			Technologies des levés aériens et de la cartographie, et de collecte de données sur les levés au sol.	Plusieurs provinces et territoires procèdent de façon indépendante en ce qui a trait aux enquêtes. Y aurait-il avantage à adopter une approche normalisée?
				Malheureusement, les provinces et les territoires concernés n'ont pas tous la même capacité d'intégrer les nouvelles technologies de numérisation de l'information.



Classement de l'ACIA (1-5) (les nombres entre parenthèses correspondent au classement national)

Sujet de recherche	Classement national	Spongieuse asiatique (8)	Agrile du frêne (5)	Longicorne brun de l'épinette (6)	Longicorne asiatique	Encre des chênes rouges
Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin 1) de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; 2) d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale; ou 3) de contribuer à chiffrer les pertes.	1	X		X		
Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies.	3	X				X
Outils de dépistage sémiocchimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges.	4		X	X	X	
Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles.	5	X	X	X	X	
Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques.	6	X				
Pertes et impacts sur l'écosystème, le peuplement et les arbres, y compris sur la valeur de la matière ligneuse et non ligneuse.	7	X		X		
Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit).	8	X		X	X	
Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses.	9a			X		X
Élaboration de lignes directrices sur les pratiques exemplaires pour lutter contre les ravageurs et parasites.	12		X	X		X
Technologies des levés aériens et de la cartographie, et de collecte de données sur les levés au sol.	14		X			
Interactions entre les facteurs de perturbation, y compris les espèces exotiques envahissantes en forêt.	16	X				
Traitements phytosanitaires : normes, méthodologies et efficacité.	19	X				

Discussion

Le présent rapport donne un aperçu des besoins de recherche sur la santé des forêts des organismes provinciaux, territoriaux et fédéraux responsables des programmes de lutte contre les ravageurs forestiers au Canada.

Parmi les vingt et un (21) sujets de recherche mentionnés sur la liste des priorités, quatre se démarquent véritablement; ils sont au nombre des dix (10) principales priorités de 11 des 12 provinces et territoires au pays. Il s'agit de l'impact des changements climatiques sur le comportement des ravageurs (analyse spatiale et temporelle), les populations de ravageurs et les répercussions qu'ils ont sur l'environnement; de l'analyse du risque phytosanitaire; de l'échantillonnage et de la dynamique des populations de ravageurs; des outils de dépistage sémi-chimiques. Le nombre élevé de sujets de recherche mentionnés est représentatif non seulement de la diversité des forêts du Canada, mais aussi de l'importance de préserver les capacités et les compétences de base dans les établissements de recherche partout au Canada.

Sept des onze principaux sujets de recherche concernent l'évaluation du risque, et seulement quatre portent sur la gestion du risque. Cet état de fait peut être le reflet de l'accroissement d'incertitude suscitée par les changements ou par la possibilité que le comportement et la distribution géographique des ravageurs se modifient en raison des changements climatiques et de l'accroissement de la probabilité que des espèces envahissantes fassent leur apparition.

À partir d'une première liste de 112 ravageurs, 48 font partie des dix principaux ravageurs mentionnés par au moins une province ou territoire, ou plus. Encore une fois, ce nombre très élevé de mentions de ravageurs témoigne de la très grande diversité des forêts au Canada et des populations de ravageurs. Certains d'entre eux se retrouvent principalement dans une région, et ne sont pas nécessairement répandus à l'échelle nationale; on y dénombre un certain nombre d'agents pathogènes, de même que des insectes défoliateurs moins répandus et des espèces exotiques envahissantes. Seulement 18 % des principaux ravageurs étaient des pathogènes, la plupart se retrouvant au bas du classement. Cependant, étant donné qu'on a

reconnu dès le départ l'existence de telles disparités, on a préparé l'enquête de manière à s'assurer de tenir compte des préoccupations tant à l'échelle nationale que provinciale et territoriale et d'en faire la distinction – ce qui explique les différences de priorités que l'on trouve dans ce rapport.

Les ravageurs à priorité élevée à l'échelle nationale sont :

- la tordeuse des bourgeons de l'épinette, l'insecte défoliateur le plus répandu dans les forêts du Canada;
- le dendroctone du pin ponderosa, un insecte indigène devenu « envahissant »;
- le dendroctone de l'épinette, un scolyte ravageur répandu au Canada;
- l'agrile du frêne, une espèce exotique envahissante.

À l'instar des ravageurs, le changement climatique et les perturbations non biotiques sont au nombre des priorités (au troisième rang). Voilà la preuve de leur importance pour la communauté responsable de la lutte contre les ravageurs.

Il est important de noter que la plupart des ravageurs qui préoccupent le plus habituellement – comme la tordeuse du pin gris, les maladies racinaires et le faux-gui – ont été remplacés par ce mélange divers, à un point tel qu'il n'y a aucun pathogène indigène parmi les dix principaux ravageurs. Cela est peut-être dû en partie à la nature chronique de nombreux pathogènes. Même si leur impact sur les écosystèmes forestiers n'a pas diminué, et nos connaissances dans ce domaine n'ont pas beaucoup augmenté, l'importance relative des pathogènes a été éclipsée par « les ravageurs au goût du jour ». Compte tenu du fait que les pathogènes et les maladies des arbres forestiers sont au nombre des principaux facteurs influençant à la santé des forêts, la recherche permettrait de mieux comprendre l'ensemble des facteurs contribuant au développement de maladies dans les écosystèmes forestiers.

- **Les besoins en recherche sur la tordeuse des bourgeons de l'épinette** englobent des sujets traditionnels tels l'efficacité de la vaporisation et des traitements, les processus entourant les

populations, les améliorations apportées aux prévisions à l'aide d'outils sémiouchimiques, le traitement des peuplements qui permet de diminuer la vulnérabilité et les impacts sur les peuplements. Cependant, on a de plus en plus besoin d'information sur les changements affectant le comportement et la répartition géographique des ravageurs en raison du changement climatique, les outils et les mesures d'intervention précoce, les effets sur la valeur non ligneuse et sur de nouveaux programmes de lutte biologique.

- **Les besoins en recherche sur le dendroctone du pin ponderosa** sont, pour la plupart, associés à la volonté de mieux comprendre le comportement anticipé, aux outils de gestion et aux impacts (y compris sur les ressources non ligneuses) dans les forêts nouvelles. D'autres travaux de recherche sont nécessaires sur les trajectoires, le potentiel de dissémination et d'établissement, et les modèles climatiques; l'applicabilité des outils traditionnels aux nouveaux habitats; les hôtes potentiels; l'efficacité des outils d'intervention existants; et l'élaboration de nouveaux outils d'intervention.
- **Les besoins en recherche sur le changement climatique** concernent, tel que prévu, les changements dans le comportement et dans la répartition géographique des ravageurs (y compris les ravageurs secondaires), comment ces changements affecteront les stratégies de gestion et de lutte, à quel moment devraient-elles être modifiées et quels seront les impacts potentiels sur les valeurs de la matière ligneuse et non ligneuse. Bien que certaines personnes prétendent que le changement climatique est une catégorie passe-partout pour un certain nombre de facteurs liés à la santé des forêts (facteurs biotiques et non biotiques), l'existence même de cette catégorie – et son classement final au troisième rang – est bel et bien la preuve de l'importance que les responsables de la lutte contre les ravageurs forestiers y accordent.
- **Les besoins en recherche sur le dendroctone de l'épinette** concernent principalement l'Est du Canada. Ils sont axés sur l'importance de mieux comprendre l'interaction entre le dendroctone de l'épinette et l'éclosion imminente de la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Des travaux de recherche sont nécessaires sur les impacts potentiels, les changements possibles aux stratégies de gestion et de lutte et sur les techniques de remplacement à la coupe de

récupération. Parmi les autres besoins en recherche, mentionnons le besoin de mettre au point de meilleurs outils de prévision des populations et des dommages causés, le besoin de mieux comprendre les seuils d'intervention et d'analyse des différences de comportement du dendroctone de l'épinette dans les forêts septentrionales (Yukon) et dans d'autres secteurs de son territoire.

- **Les besoins en recherche sur l'agrile du frêne** découlent du fait que l'on souhaite 1) mieux comprendre les effets du changement climatique sur la dissémination et le comportement de cet insecte et la dynamique et la trajectoire des populations; 2) élaborer de meilleurs outils de surveillance afin de réduire le temps de délai entre l'apparition et la détection, 3) évaluer les impacts sur les valeurs de la matière ligneuse et non ligneuse, 4) préparer des stratégies de prévention, 5) mettre au point des outils de dépistage sémiouchimiques et 6) effectuer des analyses coûts/avantages.

Les besoins en recherche portant sur les ravageurs classés plus loin dans les priorités (p. ex., l'arpenteuse de la pruche, le bombyx disparate, le longicorne brun de l'épinette, la tordeuse du pin gris, la spongieuse asiatique) varient selon l'espèce. Dans le cas des ravageurs envahissants, on cherche surtout à en savoir plus sur l'introduction, la dissémination et l'établissement, sur les outils de détection précoce, les facteurs réglementaires de même que sur les stratégies permettant de ralentir la dissémination et les impacts potentiels. Dans le cas des ravageurs indigènes, la recherche est principalement axée sur 1) les changements de leur comportement ; 2) sur leur répartition géographique et sur leurs impacts potentiels situés dans le contexte du changement climatique; 3) sur la dynamique des populations; 4) sur les techniques de piégeage; 5) sur l'efficacité des options d'intervention; 6) et sur les effets sur les ressources ligneuses et non ligneuses, et enfin sur 7) comment intégrer le tout aux systèmes d'aide à la décision.

Conclusions et recommandations

Cette enquête avait pour objectif de déterminer les priorités des besoins en recherche des organismes provinciaux, territoriaux et fédéraux responsables de

la lutte contre les ravageurs forestiers au Canada. Elle sera sans doute mise à jour tous les 3 à 5 ans.

- Les leçons apprises de l'enquête précédente nous ont guidés dans la préparation de celle-ci, tout en nous donnant un excellent point de départ pour établir la liste des sujets de recherche. Plutôt que de s'appuyer sur des critères secondaires d'évaluation des réponses au questionnaire (comme cela a été proposé lors de l'enquête en 2008–2009), la méthode Delphi a permis de tirer profit des connaissances et du savoir de spécialistes. Ainsi, cette méthode a fait ses preuves dans ce contexte, de sorte qu'il est fortement recommandé d'y recourir à l'avenir si le même type d'exercice devait être répété.
 - Les effets du changement climatique sur le comportement et la répartition géographique des ravageurs sont un sujet de recherche associé à la plupart d'entre eux. L'une des caractéristiques clés des besoins en recherche sur les espèces envahissantes a trait au fait 1) qu'on veuille mieux comprendre la probabilité qu'une espèce soit introduite et les conséquences que cela peut avoir; et 2) qu'on ait de meilleurs outils de détection et de surveillance. L'une des caractéristiques clés des besoins en recherche sur les espèces indigènes a trait au fait qu'on veuille 1) trouver des outils de lutte biologique acceptables aux yeux du public, 2) améliorer les outils de détection, 3) chiffrer les impacts sur les ressources non ligneuses et que l'on veuille 4) mettre en place des stratégies améliorées de lutte contre les ravageurs.
 - La grande diversité des sujets de recherche répertoriés et sélectionnés par les provinces et territoires fait appel à de l'expertise tout aussi variée. Pour donner suite aux besoins et aux
- priorités mentionnés dans ce rapport, les organismes de recherche doivent s'assurer d'avoir les compétences et les capacités de base nécessaires.
- Les réponses du questionnaire font ressortir quels sont les principaux enjeux et certaines priorités de lutte contre les ravageurs, y compris les espèces exotiques envahissantes. Bien que le système de classement des réponses utilisé permettait d'assurer l'équité dans la représentation des provinces et territoires et des éléments perturbateurs en milieu forestier; il serait peut-être préférable à l'avenir de classer les réponses par type de ravageur – insectes forestiers, maladies des arbres forestiers, espèces exotiques envahissantes en forêt – ou selon les besoins à court et à long terme. Sans une quelconque forme de stratification, toute enquête menée dans ce même contexte pourrait à l'avenir porter sur l'étude d'une diversité semblable de ravageurs située dans le contexte 1) du changement climatique, 2) de l'essor du commerce et des échanges internationaux et 3) de la diminution des ressources. Tout compte fait, la capacité de lutter de façon proactive contre les ravageurs forestiers, telle que le préconise la Stratégie nationale de lutte contre les ravageurs forestiers, pourrait être compromise ou menacée.
 - Les mécanismes visant à mieux faire connaître les besoins et les priorités exposés dans le présent rapport, et visant à les intégrer dans les différents programmes de recherche, sont toujours à l'étude. Entre-temps, ce document peut servir pour préparer des propositions de recherche et de financement à l'intention d'organismes publics et privés, de centres de recherche ou d'organismes de financement partout au Canada.

Annexe 1.

Besoins et priorités de recherche en sciences et technologie sur les ravageurs forestiers à l'échelle nationale, provinciale et territoriale – Sujets de recherche prioritaires, méthodologie et résultats, mars 2013.

PARTICIPANTS À L'ENQUÊTE

Les participants à cette enquête – 12 au total – étaient des spécialistes sur la santé des forêts des provinces et des territoires et un directeur de l'ACIA. Étant donné que la plupart des provinces et territoires n'ont pas de pathologiste attitré, on a demandé à chacun de fournir une réponse qui englobait à la fois les préoccupations en entomologie et en pathologie (c.-à-d., les priorités collectives). Cela avait pour but d'assurer une représentation équitable.

On a demandé aux participants de consulter leurs collègues pour s'assurer que les réponses fournies correspondaient bien aux opinions de l'organisation. L'ACIA n'a pas contribué comme tel, mais a plutôt fait part de ses besoins en recherche vers la fin de l'exercice, après que les provinces et territoires aient défini tous leurs besoins. Le SCF n'a pas participé à l'enquête, car il établit lui-même ses propres priorités à l'interne et pourrait éventuellement fournir des services de recherche plutôt que d'en avoir besoin.

MÉTHODOLOGIE DE L'ENQUÊTE SUR LES PRIORITÉS DES SUJETS DE RECHERCHE

La liste initiale des sujets de recherche considérés prioritaires (28 au total) a été établie à partir des résultats de l'enquête de 2008-2009 que l'équipe de projet a examinés et modifiés. Chaque sujet faisait partie d'une catégorie, selon les trois composantes de l'analyse du risque, soit l'évaluation du risque (12), la gestion du risque (14) et la communication des risques (2).

Une enquête effectuée selon la méthode Delphi (selon un processus librement adapté et présenté par

Schmidt [1997]¹ et Okoli et Pawlowski [2004]²) a permis de déterminer la priorité accordée aux sujets de recherche. Au terme de plusieurs cycles, une liste finale regroupant les dix principaux sujets à l'échelle nationale a été établie, après pondération et le fait qu'un certain nombre de provinces et territoires ait choisi un sujet en particulier.

APERÇU DE LA MÉTHODE DELPHI

On a décidé d'utiliser la méthode Delphi. Skulmoski, Harman et Krahn (2007)³ la décrivent de la façon suivante :

« La méthode Delphi est un processus itératif qui permet de collecter les opinions anonymes de spécialistes à l'aide d'une série de techniques de collecte et d'analyse de données et d'un processus de rétroaction. Les questionnaires sont axés sur les problèmes, les possibilités, les solutions ou les prévisions. Chaque questionnaire ultérieur est préparé en fonction des résultats du questionnaire précédent. Le processus prend fin lorsqu'on a la réponse à la question : par exemple, lorsqu'il y a consensus, l'objectif est atteint en théorie, ou suffisamment d'informations ont été échangées.

Il s'agit d'une méthode permettant de structurer un processus de communication de groupe visant à faciliter la résolution des problèmes et à établir des modèles. Cette méthode s'applique à des problèmes pour lesquels on ne peut utiliser des techniques analytiques précises, et qui profitent plutôt du jugement subjectif de gens qui collectivement réfléchissent à la question. Les éléments clés sont les suivants :

- I. Anonymat des participants : les participants peuvent librement exprimer leurs opinions sans aucune pression de l'extérieur. Les décisions sont évaluées au mérite et non

¹ Schmidt, R.C. 1997. Managing Delphi surveys using nonparametric statistical techniques. *Decision Sciences* 28(3), 763-774.

² Okoli, C. et S. Pawlowski. 2004. The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications. *Information and Management* 42(1):15-29.

³ Skulmoski, G.J., F.T. Harman et J. Krahn. 2007. The Delphi method for graduate research. *Journal of Information Technology Education*, Volume 6.

pas en fonction de celui ou de celle qui fait la proposition.

2. Itération : les participants peuvent peaufiner leur travail à la lumière des progrès accomplis d'un cycle à un autre.
3. Rétroaction sous contrôle : les participants sont bien informés et connaissent les opinions des autres, et chacun peut apporter des précisions ou changer d'avis.
4. Consolidation statistique des résultats : ce qui permet une analyse quantitative et l'interprétation des données ».

La technique Delphi comporte plusieurs étapes : la préparation de la liste, l'examen de la liste, le classement de la liste (cycles itératifs) (figure A1.1). La personne-ressource responsable prépare le sommaire des résultats et les distribue aux participants; elle seule connaît les réponses et l'identité des participants.

ENQUÊTE SELON LA MÉTHODE DELPHI

Outre les cycles itératifs propres à la méthode Delphi, certaines techniques statistiques non paramétriques permettent de s'assurer qu'il y a bel et bien consensus.

Le terme « modifié » renvoie au fait qu'on utilise les listes existantes comme point de départ plutôt que de procéder à une séance de remue-méninges. Ici, la liste initiale a été mise au point par l'équipe de projet Sciences et technologie après examen des résultats de l'enquête de 2008-2009. On tient compte des révisions et des ajouts proposés par les participants. Étant donné qu'il s'agit d'un exercice avec classement, il est donc important de bien déterminer tous les sujets de recherche.

Les étapes suivantes se trouvent à la figure A1.1. La personne-ressource avait la responsabilité de présenter toutes les étapes de l'enquête, y compris le sommaire des cycles itératifs.

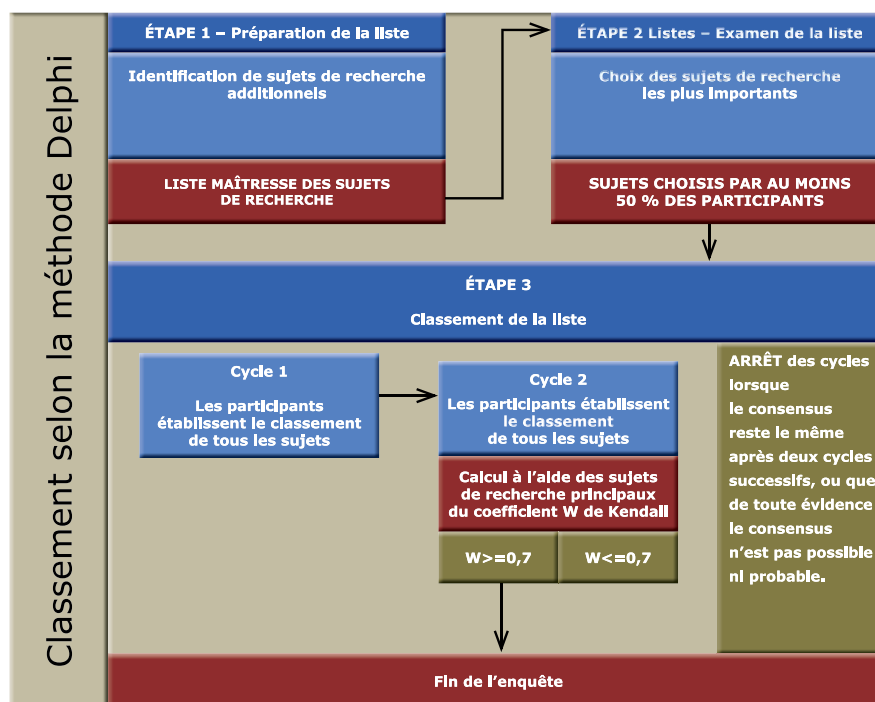


Figure A1.1. Étapes à suivre dans le cadre d'une enquête selon la méthode Delphi.

MÉTHODOLOGIE DE L'ENQUÊTE SUR LA PRIORITÉ ACCORDÉE AUX RAVAGEURS

La liste des ravageurs a été mise à jour en 2012 dans le cadre du rapport du CCMF⁴ sur la surveillance des ravageurs forestiers au Canada. Cette liste fait état des résultats provenant de toutes les provinces et de tous les territoires. Une méthode non itérative a été utilisée pour cette enquête, car il était peu probable qu'on réussisse à convaincre les participants de sélectionner un ravageur non présent sur leur territoire ou de changer d'avis. On a demandé aux participants d'examiner cette liste, de faire des ajouts, le cas échéant, et d'établir la liste de leurs dix principaux ravageurs. Les priorités ont été établies, à l'échelle nationale, à la suite d'une pondération, puis classées en fonction du nombre de provinces et territoires ayant sélectionné tel ou tel ravageur.

PRIORITÉS DES BESOINS EN RECHERCHE

Une fois la liste établie, on a demandé à chaque province et territoire de faire le lien entre la priorité accordée aux sujets de recherche sélectionnés et la priorité accordée aux ravageurs. Puis on leur a demandé d'ajouter, le cas échéant, d'autres besoins en recherche de l'un ou de plusieurs ravageurs particuliers ou de dire pourquoi ils estimaient que tel ou tel sujet, en lien avec un ravageur, devait avoir la priorité.

RÉSULTATS

PRIORITÉS DES SUJETS DE RECHERCHE

ÉTAPE 1 – PRÉPARATION DE LA LISTE

La liste des sujets de recherche établie lors de l'enquête en sciences et technologie effectuée en 2008-2009 a été envoyée aux participants. On a demandé aux participants d'examiner la liste, de la modifier ou d'ajouter d'autres sujets, le cas échéant.

- Aucun autre sujet n'a été ajouté, et aucun n'a été modifié. Vingt-huit sujets de recherche au total (tableau A1.1).

⁴ Conseil canadien des ministres des forêts. 2012. Surveillance des ravageurs forestiers au Canada. Situation actuelle, compatibilités, lacunes et proposition d'un programme de surveillance renforcée. Ottawa. 42 pages.

ÉTAPE 2 – EXAMEN DE LA LISTE

Les résultats de l'étape 1 ont été transmis puis on a demandé aux participants d'identifier les sujets de recherche les plus importants.

- Chaque sujet a été sélectionné par au moins 50 % des participants; c'est pourquoi aucun sujet n'a été laissé de côté.
- L'ACIA a fait le choix de ne pas participer aux autres étapes pour éviter de fausser les résultats à l'échelle nationale, en raison du mandat de l'Agence.

ÉTAPE 3 – CLASSEMENT DE LA LISTE (CYCLES ITÉRATIFS)

Cycle 1

La liste des sujets de recherche prioritaires (résultats de l'étape 2) a été envoyée aux participants, à qui on a demandé d'établir la liste des dix (10) principaux sujets puis d'expliquer ou de justifier leurs choix.

Autres tâches effectuées durant ce cycle :

- Pourcentage calculé de répondants ayant sélectionné chaque sujet dans la première moitié du classement.
- Commentaires/sujets de recherche fusionnés et condensés.
- Suppression d'un ou de plusieurs sujets laissés de côté.
- Trois sujets ont été supprimés (aucun signalement).
- Trois sujets ont été fusionnés à la suite des commentaires de participants.
- Vingt et un sujets ont été conservés (tableau A1.1).

Cycle 2

Les résultats de l'enquête propres à chaque province et territoire ont été transmis avec les commentaires de tous les participants, le nombre de signalements de chaque sujet inscrit parmi les cinq principaux et le classement précédent par province et territoire. On a demandé aux participants de passer en revue tous les commentaires, puis de classer tous les sujets par ordre de priorité de 1 à 21 (pour être en mesure d'établir un consensus).

Autres tâches effectuées durant ce cycle :

- Établissement d'un consensus à l'aide d'un coefficient de concordance (W de Kendall).

- Établissement de la liste des sujets de recherche prioritaires à l'échelle nationale en fonction d'un facteur de pondération et du nombre de fois qu'un sujet est classé parmi les dix principaux (seuls les sujets classés de 1 à 10 ont été retenus) (tableau A1.2).
- Le consensus en ce qui a trait aux priorités nationales a été évalué entre acceptable et modéré, avec un coefficient W de Kendall de 0,43. Théoriquement, les cycles itératifs se poursuivent jusqu'à ce que le coefficient W atteigne $\geq 0,7$. Cependant, compte tenu des changements au classement provincial/territorial du cycle 1 au cycle 2, il était peu probable qu'un ou plusieurs autres cycles ait pu changer les choses.
- Les cinq principaux sujets de recherche établis au cycle 2 étaient les mêmes que ceux du cycle 1, mais dans un ordre légèrement différent.
- Pour la deuxième moitié des dix principaux sujets, un seul sujet était différent, entre le cycle 1 et le cycle 2, et l'ordre de priorité était aussi légèrement différent.

PRIORITÉS DES RAVAGEURS

ÉTAPE 1 – PRÉPARATION DE LA LISTE

On a demandé aux participants d'examiner la liste de base des ravageurs, et d'y ajouter tout autre ravageur, le cas échéant.

- Un seul ravageur a été ajouté à la liste, qui comptait au total 112 ravageurs prioritaires potentiels.

ÉTAPE 2 – CLASSEMENT DES RAVAGEURS

La liste révisée a été envoyée aux participants, à qui on a demandé quels ravageurs devant principalement faire l'objet d'autres travaux de recherche.

- Quarante-huit ravageurs font partie de la liste des dix principaux ravageurs devant faire l'objet d'autres travaux de recherche (tableau A1.3).
 - La majorité comprend des insectes ravageurs, y compris les espèces indigènes et envahissantes (figure A1.2).
- Les dix principaux ravageurs à l'échelle nationale ont été déterminés en fonction d'un processus de pondération au moment du classement (tableau A1.3).

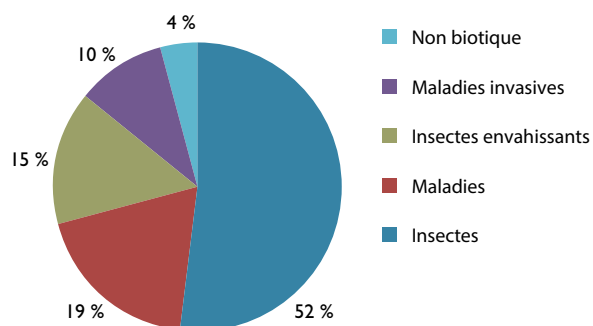


Figure A1.2. Sommaire des ravageurs jugés prioritaires recensés dans les provinces et territoires, par type.

Tableau A1.1. Sommaire de l'étape 3 : classement des priorités de sujets de recherche – Cycle 1

Classement	Analyse du risque ^a	Sujet de recherche	Supprimé	Fusionné	Nombre de signalements parmi les cinq principaux
1	ÉR	Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin 1) de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; 2) d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale; ou 3) de contribuer à chiffrer les pertes.	Non	Fusionné au sujet n° 4	3
2	ÉR	Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies.	Non	Non	6
3	ÉR	Interactions entre les facteurs de perturbation, y compris les espèces exotiques envahissantes en forêt.	Non	Non	0
4	ÉR	Impact du changement climatique sur l'hôte ou sur la répartition géographique et la dynamique des populations du ravageur.	Non	Fusionné au sujet n° 1	5
5	ÉR	Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques.	Non	Non	4
6	ÉR	Biologie et cycle évolutif de base des ravageurs.	Non	Non	2
7	ÉR	Pertes et impacts sur l'écosystème, le peuplement et les arbres, y compris sur la valeur de la matière ligneuse et non ligneuse.	Non	Non	3
8	ÉR	Impact des méthodes de lutte contre les ravageurs sur les ressources forestières non ligneuses, y compris la faune en voie de disparition.	Non	Non	1
9	ÉR	Évaluation des impacts sur l'environnement des produits antiparasitaires.	Oui	S/O	S/O
10	ÉR	Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses.	Non	Non	0
11	ÉR	Valeur de la lutte antiparasitaire par rapport à la séquestration du carbone.	Oui	S/O	S/O
12	ÉR	Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque.	Non	Non	6
13	GR	Élaborer un système d'aide à la décision ou améliorer le système existant.	Non	Non	2
14	GR	Outils de dépistage sémi-chimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges.	Non	Non	5
15	GR	Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête de dépistage et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles.	Non	Fusionné au sujet n° 21	6
16	GR	Trousses de diagnostic moléculaire.	Oui	S/O	S/O
17	GR	Technologies des levés aériens et de la cartographie, et de collecte de données sur les levés au sol.	Non	Non	2

Classement	Analyse du risque ^a	Sujet de recherche	Supprimé	Fusionné	Nombre de signalements parmi les cinq principaux
18	GR	Techniques de télédétection pour cartographier la répartition géographique des ravageurs ou les dommages causés par le changement climatique.	Non	Non	1
19	GR	Élargir les connaissances sur la taxonomie de tous les ravageurs qui nous préoccupent.	Non	Non	2
20	GR	Efficacité des options d'intervention : culturelle, biologique, chimique ou réglementaire.	Non	Non	2
21	GR	Seuils d'intervention.	Non	Fusionné au sujet n° 15	0
22	GR	Outils et options d'intervention.	Non	Fusionné au sujet n° 23	3
23	GR	Outils et options d'intervention, y compris les nouveaux produits de lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit).	Non	Fusionné au sujet n° 22	2
24	GR	Technologies des applications (p.ex., composition des flocons, autre).	Non	Non	1
25	GR	Traitements phytosanitaires : normes, méthodologies et efficacité.	Non	Non	2
26	GR	Stratégies en réponse au changement climatique et aux espèces envahissantes.	Non	Non	0
27	CR	Attitudes du public : éclosions et lutte contre les ravageurs, changements climatiques et autres événements.	Oui	S/O	S/O
28	CR	Élaboration de lignes directrices sur les pratiques exemplaires pour lutter contre les ravageurs et parasites.	Non	Non	2

^a ÉR = évaluation du risque, GR = gestion du risque, CR = communication des risques

Tableau A1.2. Sommaire de l'étape 3, classement des priorités des sujets de recherche – Cycle 2, liste finale

Classement	Analyse du risque	Sujet de recherche	Classement – 1er cycle	2e cycle		
				Somme pondérée	Nombre de signalements dans le top 10	Classement final
1	Évaluation du risque	Analyse spatiale et temporelle des données relatives aux ravageurs afin 1) de déceler tout changement dans leur comportement et dans leur répartition géographique en raison des changements climatiques; 2) d'analyser les mouvements de population à l'échelle régionale ou nationale; ou 3) de contribuer à chiffrer les pertes.	1	80	11	1
12	Évaluation du risque	Évaluation ou analyse du risque en lien avec les ravageurs, y compris l'indice de risque.	2	77	11	2
2	Évaluation du risque	Processus et dynamique des populations de ravageurs, y compris la biologie et l'écologie des parasites, des prédateurs et des maladies.	4	75	11	3
14	Gestion du risque	Outils de contrôle sémiocchimiques, y compris pour le design, le calibrage et la normalisation des pièges.	3	61	11	4
15	Gestion du risque	Élaboration de plans, d'outils et de techniques d'enquête et de détection. Également pour l'ajustement (p. ex., les déclencheurs et les seuils d'intervention) et la normalisation des enquêtes prévisionnelles.	5	53	8	5
5	Évaluation du risque	Introduction, établissement, dissémination, connectivité, trajectoire et modèles climatiques.	7	51	9	6
7	Évaluation du risque	Pertes et impacts sur l'écosystème, le peuplement et les arbres, y compris sur la valeur de la matière ligneuse et non ligneuse.	8	47	7	7
22	Gestion du risque	Outils et options de réaction, y compris les nouveaux produits pour la lutte biologique ou chimique (baculovirus, insecticides et fongicides à spectre étroit).	6	38	7	8
10	Évaluation du risque	Évaluation coûts-avantages du contrôle, y compris le cas des ressources forestières non ligneuses.	14	24	8	9a

Classement	Analyse du risque	Sujet de recherche	Classement – 1er cycle	2e cycle		
				Somme pondérée	Nombre de signalements dans le top 10	Classement final
20	Gestion du risque	Efficacité des options de réaction : culturel, biologique, chimique ou réglementaire.	9	24	6	9b
6	Évaluation du risque	Biologie et cycle évolutif de base des ravageurs.	16	30	4	10
19	Gestion du risque	Élargir les connaissances sur la taxonomie de tous les ravageurs qui nous préoccupent.	12	18	3	11
28	Communication des risques	Élaboration de lignes directrices sur les pratiques exemplaires pour lutter contre les ravageurs et parasites.	10	16	5	12
18	Gestion du risque	Techniques de télédétection pour cartographier la répartition géographique des ravageurs ou les dommages causés par le changement climatique.	15	12	6	13
17	Gestion du risque	Technologies des levés aériens et de la cartographie, et de collecte de données sur les levés au sol.	13	11	4	14
24	Gestion du risque	Technologies des applications (p. ex., composition des flocons, autre).	18	10	2	15
3	Évaluation du risque	Interactions entre les facteurs de perturbation, y compris les espèces exotiques envahissantes en forêt.	20	9	2	16
8	Évaluation du risque	Impact des méthodes de lutte contre les ravageurs sur les ressources forestières non ligneuses, y compris la faune en voie de disparition.	19	9	2	17
13	Gestion du risque	Élaborer ou améliorer le système d'aide à la décision (p. ex., version pour Windows; pour beaucoup d'insectes; personnalisable; modules de formation/tutoriels/ateliers).	11	8	2	18
25	Gestion du risque	Traitements phytosanitaires : normes, méthodologies et efficacité.	17	7	1	19
26	Gestion du risque	Stratégies de réaction au changement climatique et aux espèces envahissantes.	21	0	0	20

Tableau A1.3. Ravageurs prioritaires visés par la recherche et classement final des dix (10) principaux ravageurs.

Élément perturbateur	Nombre de signalements	Somme pondérée	Pourcentage des répondants ayant sélectionné parmi les cinq principaux éléments	Classement
Tordeuse des bourgeons de l'épinette	10	87	100	1
Dendroctone du pin ponderosa	9	64	67	2
Changement climatique (dépérissement)	9	56	78	3
Dendroctone de l'épinette	6	42	100	4
Agrile du frêne	6	41	83	5
Longicorne brun de l'épinette	4	28	100	6
Tordeuse du pin gris	4	26	75	7
Spongieuse asiatique	5	26	40	8
Arpenteuse de la pruche	3	19	67	9
Spongieuse (européenne)	3	19	67	10
Diprion du sapin	2	18	100	
Facteur non biotique (vent, grêle, etc.)	3	16	33	
Puceron lanigère du sapin	3	15	33	
Pourridié-agaric	4	15	25	
Rouille vésiculeuse du pin blanc	2	14	50	
Mineuse serpentine du tremble	2	13	50	
Longicorne asiatique	3	13	33	
Dendroctone du Douglas	2	11	50	
Maladie corticale du hêtre	3	11	0	
Tordeuse occidentale de l'épinette	1	10	100	
Maladie hollandaise de l'orme	2	9	50	
Scarabée japonais	1	9	100	
Scolyte de l'épinette	2	8	0	
Charançon du hêtre	1	8	100	
Tordeuse à tête noire de l'épinette	2	7	0	
Scolyte du sapin de l'ouest	2	7	50	
Chenille à houppes blanches	2	7	0	
Encre des chênes rouges	3	7	0	
Tenthrede du mélèze	1	6	100	
Sirex noctilio (sirex européen du pin)	1	5	0	
Faux-gui du pin	2	4	0	
Tordeuse du tremble	2	4	0	
Dendroctone du mélèze	1	4	0	
Scolyte du pin	1	4	0	
Livrée des forêts	1	4	0	

Élément perturbateur	Nombre de signalements	Somme pondérée	Pourcentage des répondants ayant sélectionné parmi les cinq principaux éléments	Classement
Nématode du pin	1	4	0	
Chancre scléroderrien, race européenne	1	3	0	
Carie rouge alvéolaire du pied	1	3	0	
Rouille des aiguilles de l'épinette	1	2	0	
Diprion du pin	1	2	0	
Tenthrede mineuse de Thomson	1	2	0	
Brûlure des pousses attribuable au Sirococcus	1	2	0	
Chalarose (maladie fongique)	1	1	0	
Rouille-tumeur oblongue	1	1	0	
Rouge du pin	1	1	0	
Tenthrede à tête jaune de l'épinette	1	1	0	
Chancre du noyer cendré	1	1	0	

PRIORITÉS DES BESOINS EN RECHERCHE

Ces résultats se trouvent dans le corps du texte.