



Ressources et outils de diagnostic et de taxonomie des insectes forestiers et des maladies des arbres à l'échelle nationale :

*Situation actuelle et éléments
à considérer dans l'avenir*



© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2012

N° de cat. Fo79-6/2012F-PDF

ISBN 978-1-100-99441-3

Il est possible d'obtenir une version en format PDF de cette publication à partir du site des Publications du Service canadien des forêts scf.rncan.gc.ca/publications

Conception graphique et mise en page : Julie Piché

Catalogage avant publication de Bibliothèque et Archives Canada

Ressources et outils de diagnostic et de taxonomie des insectes forestiers et des maladies des arbres à l'échelle nationale [ressource électronique] : situation actuelle et éléments à considérer dans l'avenir.

Publ. aussi en anglais sous le titre: National forest insect and disease diagnostic and taxonomic resources and tools.

Monographie électronique en format PDF.

ISBN 978-1-100-99441-3

N° de cat. : Fo79-6/2012F-PDF

1. Arbres—Maladies et fléaux—Surveillance—Canada. 2. Insectes forestiers—Surveillance—Canada. 3. Arbres—Maladies et fléaux—Canada—Identification. 4. Insectes forestiers—Canada—Identification. I. Conseil canadien des ministres des forêts

SB764 C3 N3714 2012

634.9'630971

C2012-980134-8

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 le gouvernement du Canada et que la reproduction n'a pas été faite en association avec le gouvernement du 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 l'administrateur des droits d'auteur de la Couronne du gouvernement du Canada, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC). Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec TPSGC au : 613-996-6886 ou à : droitdauteur.copyright@tpsgc-pwgsc.gc.ca.



TABLE DES MATIÈRES

Résumé	4
Contexte	6
Introduction	6
L'importance de la détection et de l'identification précoces.....	6
Offre de ressources en diagnosticiens et en taxonomistes.....	7
Perceptions sur l'accès au soutien.....	8
Objet du présent rapport.....	8
Capacité, disponibilité et besoins actuels en matière de diagnostic et de taxonomie à l'échelle nationale	8
Capacité.....	9
Disponibilité.....	10
Demande provinciale et territoriale en services de diagnostic et de taxonomie.....	12
Ressources, outils et expertise en matière de diagnostic et de taxonomie	13
Base de données de ressources.....	13
Collections nationales de spécimens.....	14
Expertise de spécialistes.....	14
Discussion	14
Options à tenir en considération	15
Conclusion	16
Annexe 1. Abréviations	18
Annexe 2. Formulaire de présentation d'échantillons et protocole de présentation	19



Résumé

La présence historique et la répartition des ravageurs forestiers indigènes ont été modifiées, ou devraient l'être, au cours de la prochaine décennie en raison du changement climatique. Dans un même temps, les risques posés par les espèces exotiques envahissantes augmentent avec la croissance du commerce et du trafic à l'échelle internationale. De telles prévisions sont préoccupantes, car les ravageurs forestiers et les espèces exotiques envahissantes peuvent causer des pertes considérables aux écosystèmes forestiers et des difficultés économiques aux collectivités qui dépendent de la foresterie.

Ce rapport représente la première étape au sein du continuum d'étapes requis pour s'assurer qu'il y ait, partout au Canada, suffisamment de ressources en matière de diagnostic et de taxonomie des ravageurs forestiers.

SERVICES DE DIAGNOSTIC ET DE TAXONOMIE : ESSENTIELS À LA LUTTE AXÉE SUR LES RISQUES CONTRE LES RAVAGEURS FORESTIERS

Au Canada, la Stratégie nationale de lutte contre les ravageurs forestiers (SNLRF) préconise une approche dynamique axée sur les risques en matière de lutte contre les ravageurs forestiers. Le succès de cette approche dépend de plusieurs facteurs, dont l'un des plus importants consiste en la détection précoce (par la surveillance) et en l'identification des espèces indigènes et exotiques envahissantes. L'identification est quant à elle tributaire de la disponibilité des ressources et outils de diagnostic et de taxonomie.

Comme les provinces et les territoires ont pour mandat de surveiller l'état de santé de leurs forêts, il est primordial qu'ils bénéficient d'un accès rapide aux

ressources et aux outils. Le manque de ressources essentielles de diagnostic et de taxonomie, notamment d'outils et de matériel de diagnostic, pourrait entraîner des répercussions majeures des effets des insectes et des maladies sur les écosystèmes forestiers et les collectivités comptant sur les biens et services des forêts touchées. À l'heure actuelle, une approche coordonnée en matière de services de diagnostic et de taxonomie (y compris le catalogage des ressources) fait défaut dans l'ensemble des compétences et organismes.

CAPACITÉ ET DISPONIBILITÉ ACTUELLES EN MATIÈRE DE DIAGNOSTIC ET DE TAXONOMIE

Le milieu de la lutte contre les ravageurs forestiers est très préoccupé relativement à la capacité actuelle et à venir en ressources de diagnostic et de taxonomie aux échelles provinciale, territoriale et nationale. La capacité et la disponibilité existantes sont hypothéquées par l'attrition du personnel, les mandats changeants du gouvernement et le climat économique difficile.

En réaction aux préoccupations, le Groupe consultatif technique de surveillance et diagnostic de la SNLRF s'est livré à divers exercices d'inventaire (dont des levés) entre 2009 et 2011. Ce groupe consultatif rend compte au Groupe de travail sur les ravageurs forestiers du Conseil canadien des ministres des forêts.

Voici les principales conclusions de l'enquête :

- la capacité et la disponibilité des pathologistes, notamment des taxonomistes, sont limitées à tous les ordres de gouvernement au Canada;
- la demande pour des services de diagnostic et de taxonomie en pathologie est élevée dans plusieurs

provinces et territoires, et les provinces de l'Atlantique connaissent de graves pénuries;

- l'ensemble des provinces et territoires ont besoin de services de diagnostic et de taxonomie ou de soutien pour la surveillance des espèces exotiques envahissantes et des ravageurs indigènes moins répandus, tout comme de services de taxonomie de tous les ravageurs;
- la plus faible disponibilité des services de diagnostic et de taxonomie externes est enregistrée dans les provinces des Prairies;
- la demande minimale en matière de diagnostic des insectes forestiers indigènes est basée sur la dotation en personnel, l'expertise en santé des forêts du personnel des provinces et territoires et le degré de surveillance des ravageurs forestiers.

DEMANDE À VENIR EN MATIÈRE DE SERVICES DE DIAGNOSTIC ET DE TAXONOMIE

La demande en matière de services de diagnostic et de taxonomie au Canada devrait prochainement varier étant donné que les initiatives de surveillance des provinces et territoires pourraient diminuer en raison du financement limité ou augmenter en raison de l'accroissement de surveillance du fait du changement climatique.

Cela dit, l'accessibilité aux services fédéraux de diagnostic et de taxonomie des provinces et territoires pourrait être restreinte en raison des autres obligations professionnelles des spécialistes fédéraux. Ces spécialistes pourraient ne pas être en mesure d'offrir des services d'identification en temps opportun.

À court terme, la capacité pourrait également être réduite puisqu'environ le tiers des spécialistes fédéraux sont admissibles à la retraite au cours des cinq prochaines années.

OPTIONS À TENIR EN CONSIDÉRATION

Deux options à tenir en considération constituent la conclusion du rapport : l'une vise à assurer la

représentation et la mise en commun à long terme des ressources intergouvernementales de diagnostic et de taxonomie des ravageurs forestiers, et l'autre, à promouvoir partout au Canada l'amélioration continue des compétences et des ressources en matière de diagnostic et de taxonomie.

Option 1 – Mettre au point une approche coordonnée multipartite de l'offre et du suivi des ressources de diagnostic et de taxonomie.

Voici des façons de faire.

- Encourager les partenaires de la SNLRF à concevoir des ententes et des protocoles d'entente entre eux, de sorte que tous les partenaires soient tenus au courant et informés de façon active de la capacité, de la disponibilité et des besoins en matière de diagnostic et de taxonomie. La mise en commun des ressources et l'aide à la planification de la relève des spécialistes en diagnostic et taxonomie augmenteraient la capacité et garantiraient une offre suffisante de tels services partout au Canada.
- Envisager l'adoption du système d'information de la SNLRF comme méthode de suivi des ressources et aider les gestionnaires à cerner les lacunes.

Option 2 – Appuyer la mise à jour des outils existants de diagnostic et de taxonomie et l'élaboration de nouveaux outils et trouver des possibilités de formation liée aux compétences en diagnostic et taxonomie.

- Tenir à jour et entretenir les collections fédérales sur les ravageurs.
- Appuyer l'élaboration de nouveaux outils pour améliorer le diagnostic, y compris des outils de diagnostic moléculaire, des outils Web et des applications pour téléphones intelligents et tablettes.
- Offrir des possibilités de mentorat et de formation pour le perfectionnement des compétences en diagnostic et taxonomie des ravageurs forestiers.
- Mettre au point et en œuvre des modules de formation sur les compétences et techniques en diagnostic et taxonomie.

Contexte

En 2006, le Conseil canadien des ministres des forêts (CCMF)¹ a approuvé la vision, les principes et l'approche de la Stratégie nationale de lutte contre les ravageurs forestiers (SNLRF). La SNLRF préconise, pour orienter la prise de décisions des nombreuses compétences participant à la lutte contre les ravageurs forestiers au Canada, la recherche de solutions pro-actives intégrées à la menace des ravageurs forestiers par l'entremise d'un cadre national axé sur les risques.

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 de l'ensemble des provinces et territoires, sauf le Nunavut, a présenté un plan de mise en œuvre de la SNLRF. Dans ce plan, on a divisé la stratégie en cinq grands volets :

1. Analyse des risques
2. Surveillance et diagnostic
3. Information et gestion de l'information
4. Établissement des priorités en sciences et technologie
5. Reddition de comptes, communication et sensibilisation

Des recommandations pour la mise en œuvre de chaque volet ont été élaborées par des groupes consultatifs techniques formés de représentants fédéraux, provinciaux et territoriaux. Ces groupes consultatifs rendent compte au Groupe de travail sur les ravageurs forestiers du CCMF.

Le présent rapport est centré sur la partie diagnostic du deuxième volet du plan de mise en œuvre. Le travail qui y est décrit favorise :

- l'atteinte de l'objectif du Groupe de travail sur les ravageurs forestiers du CCMF, qui consiste à diffuser les pratiques exemplaires pour faciliter la prévision, la préparation et la coordination des activités de lutte contre les ravageurs forestiers au Canada;
- l'atteinte de l'objectif de mise en œuvre à long terme de la SNLRF, qui consiste à garantir une capacité de diagnostic adéquate pour répondre aux exigences réglementaires et de gestion actuelles.

¹ Les abréviations utilisées dans le rapport sont présentées à l'annexe I.

Introduction

La présence historique et la répartition des ravageurs forestiers indigènes ont été modifiées, ou devraient l'être, au cours de la prochaine décennie en raison du changement climatique. Dans un même temps, les risques posés par les espèces exotiques envahissantes augmentent avec la croissance du commerce et du trafic à l'échelle internationale.

Le climat peut être modifié de sorte que les ravageurs indigènes se propagent au-delà de leurs aires de répartition géographique passées, comme l'a fait le dendroctone du pin ponderosa en envahissant l'Alberta. Pour déceler rapidement les changements aux régimes de perturbation et l'introduction de nouveaux ravageurs, suffisamment de surveillance des ravageurs forestiers, appuyée par des services de diagnostic et de taxonomie opportuns et accessibles, s'impose. De plus, la capacité nationale en matière de diagnostic et de taxonomie devrait refléter la demande actuelle et l'augmentation anticipée pour des services de diagnostic et de taxonomie, en raison des changements dans les patrons des ravageurs résultant du changement climatique.

L'IMPORTANCE DE LA DÉTECTION ET DE L'IDENTIFICATION PRÉCOCES

Les spécialistes du diagnostic et de la taxonomie doivent avoir accès à des outils de diagnostic adéquats pour cerner autant les menaces des ravageurs indigènes que les ravageurs exotiques.

L'exemple du longicorne brun de l'épinette (*Tetropium fuscum*), indigène de l'Europe orientale, illustre les conséquences possibles d'outils inadéquats. En 1990, un échantillon recueilli à Halifax a été identifié de façon erronée comme une espèce indigène apparentée. Ce n'est qu'en 1999 que l'insecte perce-bois exotique, qui a depuis causé une importante mortalité de l'épinette rouge dans le parc Point Pleasant, à Halifax, a été correctement identifié. Celui-ci continue de proliférer et de tuer des arbres dans le Centre de la Nouvelle-Écosse. Des levés subséquents ont révélé que depuis l'introduction de l'insecte, y compris la période avant

DÉFINIR LES TERMES « DIAGNOSTIC » ET « TAXONOMIE »

Le *diagnostic* renvoie à l'identification (avec ou sans clés) d'organismes à partir de caractéristiques distinctives (apparence ou symptômes). Il nécessite généralement de l'expérience pratique sur le terrain. Un diagnosticien de ravageurs forestiers n'a pas nécessairement suivi une formation officielle.

La *taxonomie* est la science de l'identification, de la classification, du catalogage et de la description en bonne et due forme des organismes selon des normes internationales reconnues. Elle repose sur l'utilisation d'outils de laboratoire, comme des clés et la codification à barres. Les taxonomistes doivent suivre une formation spécialisée et se consacrent d'ordinaire à une gamme limitée de taxons.

son identification adéquate, ses populations ont continué à se propager vers des régions bien au-delà du parc et partout au Centre de la Nouvelle-Écosse. En 2011, le coléoptère a été observé pour la première fois au Nouveau-Brunswick, à environ 360 kilomètres de l'endroit où il l'avait été à l'origine.

Si cette espèce exotique envahissante avait été identifiée correctement une décennie plus tôt, les mesures de lutte auraient pu réduire l'impact et la propagation éventuelle de l'insecte dans les régions urbaines et boisées de l'Amérique du Nord.

OFFRE DE RESSOURCES EN DIAGNOSTICIENS ET EN TAXONOMISTES

Avant 1995, les services de diagnostic et de taxonomie étaient assurés par des spécialistes du SCF qui travaillaient directement au programme du Relevé des insectes et des maladies des arbres (RIMA). Souvent, ces spécialistes se basaient sur des spécimens de référence internes des anciennes collections du RIMA (c.-à-d. les collections nationales) pour confirmer l'identification. À l'heure actuelle, le suivi des perturbations biotiques et non biotiques des forêts est réalisé par les provinces et les territoires en combinant les levés au sol et aériens (figure 1). Le personnel de terrain qui effectue ces levés est généralement capable d'identifier les principaux ravageurs communs à l'aide d'outils de diagnostic.

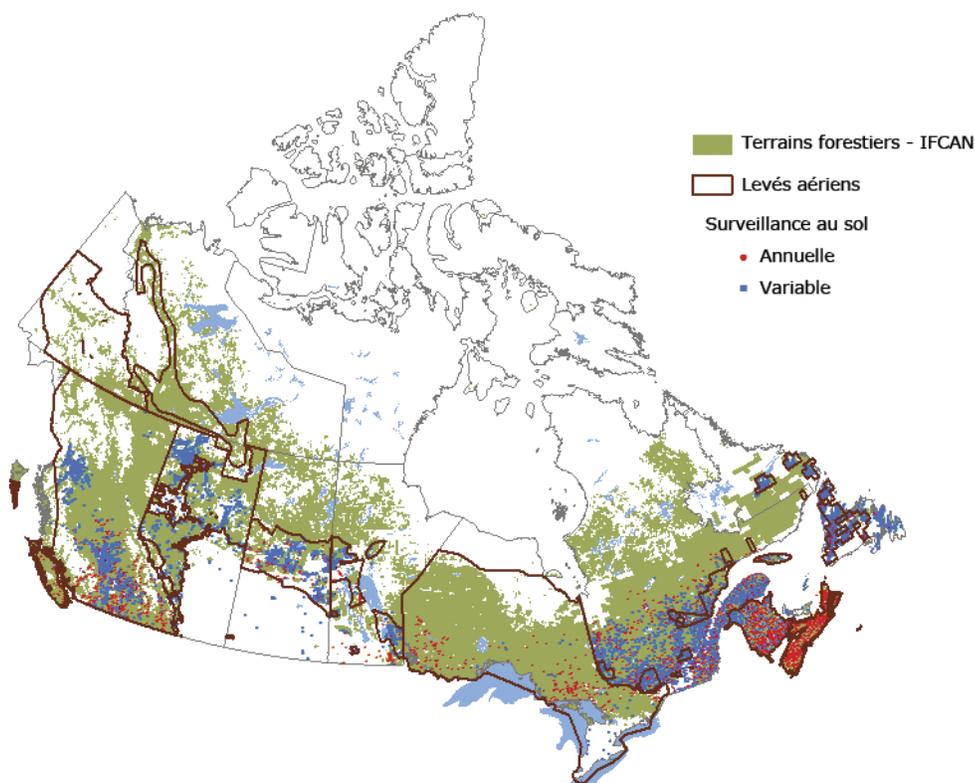


Figure 1. Surveillance au sol et aérienne des perturbations biotiques et non biotiques des forêts réalisée actuellement dans l'ensemble du Canada (d'après les levés de 2008, 2009 et 2011). IFCan = Inventaire des forêts du Canada 2001.

Les ravageurs moins répandus nécessitent les compétences d'entomologistes ou de pathologistes forestiers internes. Cependant, les provinces et les territoires ne disposent pas tous de tels spécialistes et, même le cas échéant, n'ont pas nécessairement le temps, l'expertise, les installations ou le matériel de référence pour fournir les services de diagnostic.

Depuis la fin du programme du RIMA en 1995², de nombreux spécialistes ont pris leur retraite et n'ont pas été remplacés ou ont été affectés à différents secteurs qui offrent du soutien interne à la réalisation des programmes et de la recherche, mais dont la capacité de traiter les présentations externes est limitée. Comme seules deux provinces offrent du soutien interne de taxonomie en entomologie et aucune en pathologie, un grand nombre de provinces et de territoires comptent sur l'expertise de taxonomistes externes. Des services externes sont également nécessaires pour l'identification des pathogènes forestiers et des espèces exotiques envahissantes. De surcroît, dans certaines provinces et certains territoires, la réduction récente des services fédéraux d'identification des ravageurs est venue engorger la capacité limitée des provinces et territoires.

PERCEPTIONS SUR L'ACCÈS AU SOUTIEN

En règle générale, les professionnels de la santé des forêts du Canada estiment que l'accès aux diagnosticiens des insectes et maladies et aux taxonomistes pouvant offrir des services en temps opportun ne cesse de diminuer. Ils ont la même opinion sur la disponibilité des ressources, dont les conservateurs nécessaires au maintien et à l'entretien des collections du SCF et de leurs données connexes³.

² Suivant l'examen du programme du SCF, l'Ontario a mis au point un programme de surveillance de la santé des forêts qui comportait de nombreux éléments du RIMA dans le cadre de son partenariat avec le SCF. Les deux parties ont commencé par mener des programmes conjoints sur le terrain. Le partenariat a évolué et continué d'accroître son efficacité à mesure que les mandats ont changé. En 2009, le programme regroupait la surveillance et la recherche, l'Ontario se chargeant seul de la première et le SCF dirigeant la seconde. Le Québec compte son propre programme de surveillance depuis 1984. Depuis la fin du RIMA en 1995, d'autres provinces et territoires ont mis au point et en œuvre des systèmes de surveillance des ravageurs en fonction de leurs propres besoins et capacités.

³ Bowers, W. et coll. 2000. *Biosystematics-Bioinformatics Needs*. Rapport interne du SCF.

OBJET DU PRÉSENT RAPPORT

À la lumière des préoccupations énoncées précédemment, le Groupe consultatif technique de surveillance et diagnostic de la SNLRF a mis en train plusieurs enquêtes pancanadiennes en 2009 (sur la capacité) et en 2011 (sur la disponibilité). L'objectif était de :

1. fournir un aperçu de la capacité, de la disponibilité et des besoins en matière de diagnostic et de taxonomie au Canada;
2. cerner les lacunes actuelles et futures devant être comblées pour assurer des ressources adéquates en diagnostic et en taxonomie;
3. déterminer les ressources et les outils de diagnostic et de taxonomie en place.

On résume dans le présent rapport les conclusions de ces enquêtes et on présente deux options globales à tenir en considération.

Capacité, disponibilité et besoins actuels en matière de diagnostic et de taxonomie à l'échelle nationale

La capacité et la disponibilité existantes en matière de diagnostic et de taxonomie ont été estimées à l'aide de plusieurs sources d'information :

- enquête pancanadienne des personnes inscrites dans les bases de données d'entomologie et de phytopathologie;
- enquête par courriel à l'intention des spécialistes provinciaux et territoriaux;
- présentation non officielle du SCF sur la taxonomie, l'identification et les collections au Canada⁴.

(Les deux dernières sources ont été utilisées pour compléter l'enquête pancanadienne lorsque l'on savait que la capacité existait, mais que les réponses n'en rendaient pas compte.)

⁴ *Taxonomy, Identification, and Collections in the CFS*. Présentation effectuée par John Huber par webinaire, novembre 2011.

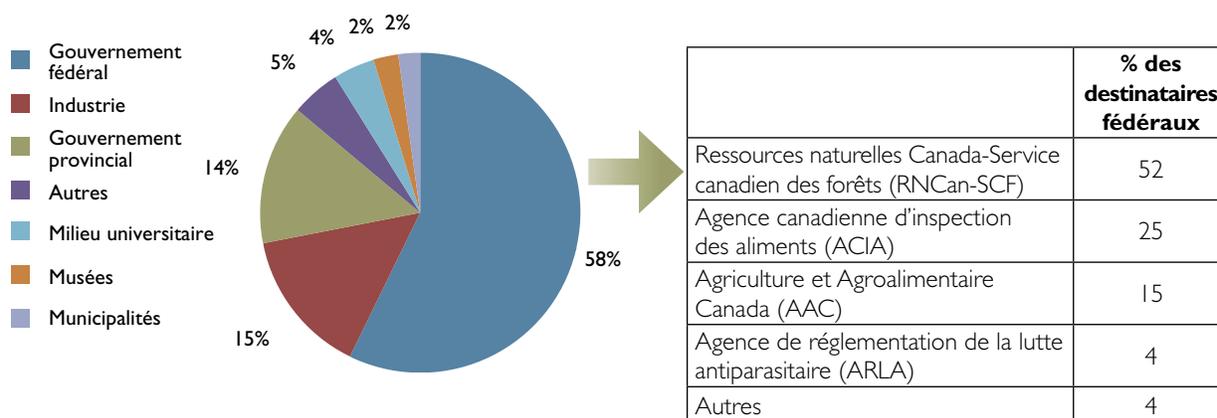


Figure 2. Profil de l'employeur des destinataires de l'enquête pancanadienne sur la capacité.

La figure 2 résume le profil de l'employeur des destinataires de l'enquête pancanadienne. En tout, 58 % ont déclaré travailler pour le gouvernement fédéral, dont un peu plus de la moitié pour le SCF.

CAPACITÉ

Des 539 destinataires de l'enquête, 98 (18 %) ont répondu. Soixante-douze se sont dit diagnosticiens d'insectes et de maladies et taxonomistes. À l'ensemble de données se sont ajoutées 49 personnes, la plupart des provinces et territoires et du Service national d'identification (SNI) d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), ce qui totalise 121 diagnosticiens d'insectes et de maladies ou taxonomistes.

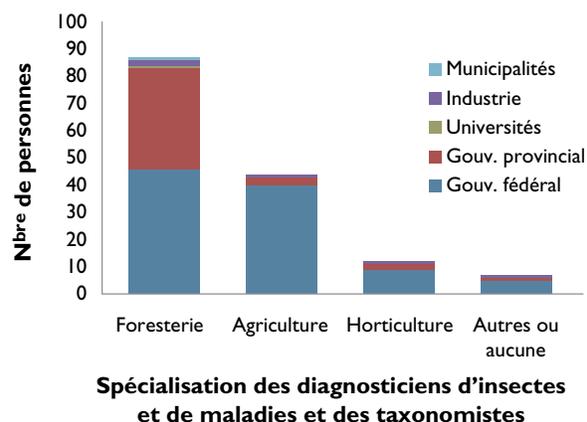


Figure 3. Résumé de la capacité nationale de diagnostic et de taxonomie en entomologie et pathologie, par spécialisation et par employeur. (Note : certaines personnes ayant répondu à l'enquête ont précisé plus d'un domaine de spécialisation.)

Dans la population visée par l'enquête, 88 (72 %) se sont dits spécialisés en foresterie : 46 sont employés par le gouvernement fédéral, 38 par les gouvernements provinciaux et 4 par des administrations municipales, le milieu universitaire ou l'industrie (figure 3).

Des 88 spécialistes des forêts, 58 ont déclaré posséder une formation en entomologie, 23, en pathologie et 7, posséder les deux formations (figure 4).

- Cinquante et un pour cent des entomologistes forestiers ont signalé travailler pour le gouvernement fédéral (SCF, AAC, ACIA, ARLA), 44 % pour les gouvernements provinciaux et 5 % dans le milieu universitaire ou dans l'industrie.
- Cinquante pour cent des pathologistes forestiers ont mentionné travailler pour le gouvernement fédéral (SCF, AAC, ACIA, ARLA), 46 % pour les gouvernements provinciaux et 4 % dans l'industrie.

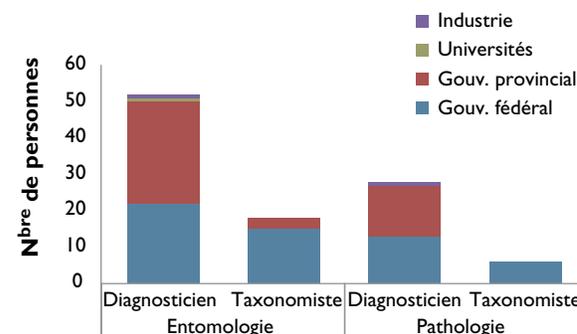


Figure 4. Résumé de la capacité nationale de diagnostic et de taxonomie en entomologie et pathologie forestières, par employeur. (Note : certaines personnes ayant répondu à l'enquête ont précisé plus d'un domaine de spécialisation.)

La majorité des destinataires fédéraux se trouvent à Ottawa ou à proximité d'Ottawa. Des réponses ont également été reçues de chacun des centres de foresterie du SCF : du Pacifique, du Nord, des Grands Lacs, des Laurentides et de l'Atlantique, y compris de Comer Brook, à Terre-Neuve.

À l'échelle provinciale et territoriale, la Colombie-Britannique s'est révélé compter le plus grand nombre d'entomologistes et de pathologistes forestiers, dont la plupart se considèrent diagnosticiens (figure 5).

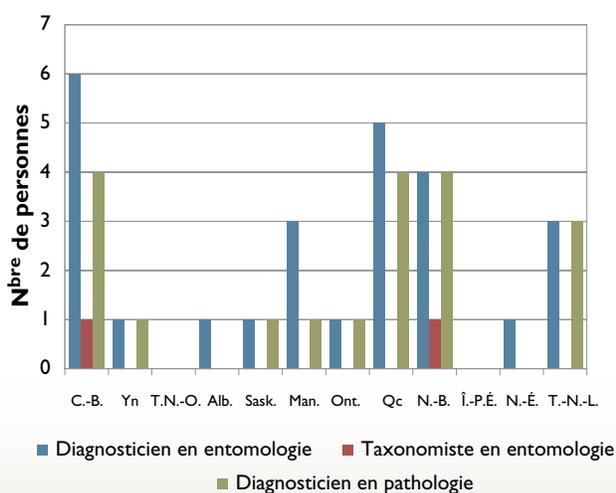


Figure 5. Capacité en entomologie et pathologie, par province et territoire, 2011.

Aucune province ni aucun territoire n'emploie de taxonomistes des maladies et seulement deux comptent des taxonomistes des insectes.

Plusieurs des personnes qui répondent aux enquêtes sont admissibles à la retraite au cours des cinq prochaines années, y compris à l'échelle fédérale :

- quatre entomologistes forestiers et quatre pathologistes forestiers du SCF;
- huit taxonomistes des insectes du SNI.

Cela représente une perte d'environ le tiers de la capacité fédérale existante en entomologie et en pathologie.

Les données sur l'attrition ne sont pas disponibles dans le cas des provinces ou territoires, mais ceux-ci se demandent s'ils seront en mesure de maintenir la capacité existante. Les répercussions des retraites dépendront des postes vacants qui seront pourvus et du contenu de la description de travail des postes de remplaçant.

DISPONIBILITÉ

L'enquête sur la disponibilité réalisée à l'hiver 2011 avait pour but de connaître les services de diagnostic et de taxonomie mis à la disposition des provinces et des territoires advenant qu'ils aient besoin d'un soutien externe concernant ces ressources. Ce soutien est généralement fourni par les organismes fédéraux et, dans une moindre mesure, par le milieu universitaire.



L'enquête a été envoyée aux personnes qui avaient répondu à l'enquête sur la capacité⁵.

Environ 35 spécialistes externes ont fait connaître aux provinces et territoires leur disponibilité de services de diagnostic ou de taxonomie. La plupart de ces

spécialistes sont situés dans l'Est du Canada et se spécialisent en entomologie (figure 6).

Quelques-uns ont déclaré posséder des compétences à la fois en diagnostic et en taxonomie et un a affirmé posséder des compétences de diagnostic en entomologie et en pathologie.

⁵ Les résultats de l'enquête sur la capacité peuvent ne pas illustrer véritablement la disponibilité, étant donné que certains des organismes et des personnes qui ont choisi de ne pas répondre à l'enquête peuvent tout de même être en mesure de fournir des services en diagnostic et en taxonomie, ou non, s'ils sont indisponibles en raison d'autres demandes.



	Emplacement	Installation	Type de service		Entomologie		Pathologie	
			Interne ou gratuit	Frais	Diagnostic	Taxonomie	Diagnostic	Taxonomie
1	Victoria	SCF-CFP	√		2		1	1
2	Sault Ste. Marie	SCF-CFGL/MRNO	√		1		2	
3	Ottawa	ACIA/SNI/AAC	√		2	21		
4	Laval	MAPAQ		√	1		1	
5	Québec	SCAQ/SCF		√	1		1	
6	Fredericton	SCF-CFA	√		2			
	Total				9	21	5	1

SCF-CFP – SCF-Centre de foresterie du Pacifique; SCF-CFGL/MRNO – SCF-Centre de foresterie des Grands Lacs/ministère des Richesses naturelles de l'Ontario; ACIA/SNI/AAC – Agence canadienne d'inspection des aliments/Service national d'identification/Agriculture et Agroalimentaire Canada; MAPAQ – ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec; SCAQ/SCF – Service de consultation antiparasitaire du Québec; SCF-CFA – SCF-Centre de foresterie de l'Atlantique

Figure 6. Emplacement des installations et nombre de personnes disponibles pour fournir des services de diagnostic et de taxonomie des ravageurs forestiers au Canada en janvier 2011. (Les régions en vert illustrent des terrains forestiers. Note : certaines personnes offrent à la fois des services de diagnostic et de taxonomie.)

Deux installations offrant des services d'entomologie n'ont pas précisé leur domaine d'expertise en taxonomie. Parmi les autres installations ou personnes ayant répondu, huit ont déclaré être spécialisées dans les coléoptères, cinq, dans les hyménoptères, trois, dans les lépidoptères et une chacune dans les hémiptères, les homoptères, les orthoptères et les hétéroptères.

Deux des pathologistes ont affirmé être spécialisés en séquençage de l'ADN, et un n'a pas précisé de spécialité (tableau 1). Une installation a déclaré être spécialisée dans les ravageurs horticoles (MAPAQ).

Plus de la moitié des spécialistes disponibles ont indiqué que leurs services pouvaient faire l'objet de restrictions, notamment (le chiffre entre parenthèses désigne le nombre de spécialistes) :

Tableau 1. Résumé des spécialités en services de diagnostic et de taxonomie des ravageurs offerts au Canada en janvier 2011. (Note : certaines personnes possèdent plus d'une spécialité.)

Discipline	Ordre/spécialité	Diagnostic	Taxonomie	Les deux
Entomologie	Aucune spécialité précisée	1		
	Coléoptères	6	6	1
	Diptères		4	
	Hémiptères	1		
	Homoptères		2	
	Hétéroptères		1	
	Hyménoptères	2	5	1
	Lépidoptères	2	3	
	Nématodes		1	
	Orthoptères	1		
Pathologie	Séquençage moléculaire de l'ADN	1		1
	Aucune spécialité précisée	2		
Les deux	Ravageurs horticoles	1		
Total		17	22	3

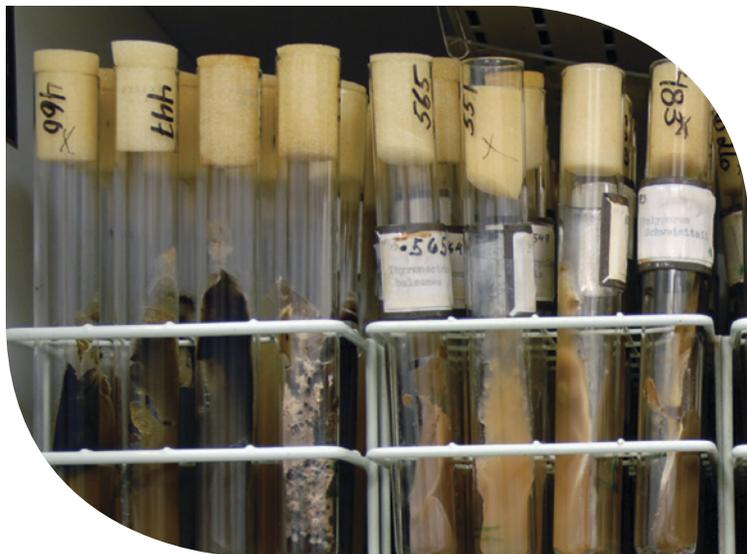
- d'un délai de traitement de quatre à six mois en raison d'autres obligations professionnelles, mais traitement accéléré dans le cas d'espèces exotiques envahissantes présumées (1);
- de budget limité ou non disponible; temps limité ou manque de temps; disponibilité saisonnière (6);
- de disponibilité liée aux demandes du poste (traitement des présentations des échantillons si et quand du temps est imparti) (1);
- d'être en mesure de fournir des services une journée par semaine (1);
- en cas d'espèces exotiques envahissantes présumées acceptées; identification des espèces indigènes limitée à celle décrite dans le sondage (1).

En outre, le SNI, qui emploie une vingtaine de taxonomistes des insectes, a fait savoir qu'il traiterait les échantillons tant que les présentations ne dépassaient pas la demande provinciale ou territoriale énoncée dans le sondage sur la disponibilité.

DEMANDE PROVINCIALE ET TERRITORIALE EN SERVICES DE DIAGNOSTIC ET DE TAXONOMIE

La demande en services de diagnostic et de taxonomie par les provinces et territoires peut être résumée comme suit :

- la demande actuelle en services de diagnostic et de taxonomie externes ou fédéraux est estimée de nulle à six présentations par province et territoire par année. Les délais de traitement prévus varient d'une à quatre semaines (peuvent être plus courts dans les cas des espèces exotiques envahissantes présumées);
- la demande en services de diagnostic et de taxonomie externes d'insectes ravageurs indigènes est minime comparativement à ceux de maladies des arbres dans divers provinces et territoires et en services de taxonomie de tous les ravageurs;
- il existe une demande potentielle en services de diagnostic et de taxonomie d'espèces exotiques envahissantes et de ravageurs indigènes moins répandus qui varie selon l'introduction d'espèces exotiques envahissantes et l'influence du changement climatique sur la répartition et le comportement des ravageurs;
- la demande est estimée comme étant la plus élevée au cours des mois du printemps et de l'été et pendant les années plus humides.



Ressources, outils et expertise en matière de diagnostic et de taxonomie

Des ressources et outils de diagnostic et de taxonomie existent sous différentes formes, y compris des logiciels, des guides de terrain, des collections nationales et de l'expertise. Ils sont d'une valeur inestimable pour les professionnels de la santé des forêts de partout au Canada, notamment le personnel de terrain.

Cela dit, bien que de nombreux outils de diagnostic soient offerts, seul l'organisme ou la compétence les ayant mis au point connaît le plus souvent leur existence. Dans nombre de cas, ces outils pourraient être utiles aux provinces et territoires voisins. Il en va de même de l'expertise en diagnostic et en taxonomie : elle est présente partout au Canada, mais ne peut être facilement trouvée ou consultée par les provinces et les territoires lorsqu'ils en ont besoin.

BASE DE DONNÉES DE RESSOURCES

Le Groupe consultatif technique d'information et de gestion de l'information de la SNLRF a créé une base de données de ressources de diagnostic et de taxonomie dans le Système d'information de la Stratégie de lutte contre les ravageurs (SISLR) de la SNLRF afin de faciliter l'accès à celles-ci⁶. Le SISLR sera disponible aux provinces et territoires dans le milieu de l'année 2012. Il comportera plusieurs volets, dont certains seront terminés et offerts dès le début, et d'autres, dans un proche avenir à l'instar des requêtes dans les collections nationales.

La base de données du SISLR comprend des ressources fournies par les provinces et les territoires ainsi que des liens qui mènent vers des sites Web offrant des outils ou de l'information de diagnostic (tableau 2) et une liste des ressources de diagnostic et de taxonomie actuellement en place. Cette base de données servira à l'ensemble des provinces et territoires en offrant un accès rapide et facile à une diversité d'outils de diagnostic, de documents sur la lutte contre les ravageurs, de méthodologies, de formulaires de levés et de brochures sur les ravageurs. La base de données ne se veut en aucune façon exhaustive ou statique, mais plutôt dynamique, interactive et interrogeable. Elle continuera de s'enrichir au fur et à mesure que les partenaires de la SNLRF y ajouteront d'autres renseignements.

⁶ Collecte et échange des connaissances sur les ravageurs forestiers : Système d'information de la Stratégie de lutte contre les ravageurs. 2012. Rapport pour le Groupe consultatif technique d'information et de gestion de l'information de la Stratégie nationale de lutte contre les ravageurs.

Tableau 2. Résumé des outils et de l'information de diagnostic dans le Système d'information de la Stratégie de lutte contre les ravageurs, par catégorie et type de ravageurs

Catégorie	Type de ravageurs					
	Tous les ravageurs	Insectes	Maladies	Exotiques	Spécifiques à l'hôte	Ravageurs en pépinière
Rapports annuels, avertissements phytosanitaires, feuillets d'information, brochures	5	1	1			1
Diagnostic (y compris en ligne)	10	12	1	5		
Générale	9	4	5	3		
Impact		1				
Gestion	3	2	6		1	
Méthodologie de levés	13	59	2			
Formation	1					
Manuels		67	8			
Total	41	146	23	8	1	1

COLLECTIONS NATIONALES DE SPÉCIMENS

Les spécimens de référence identifiés d'une manière définitive dans les collections nationales constituent une ressource exceptionnelle et irremplaçable. Chaque des cinq centres de foresterie du SCF compte certaines de ces collections. En tout, les collections du SCF comprennent :

- insectes – plus de 730 000 spécimens épinglés, 30 000 ampoules et des centaines de lames porte-objets;
- maladies – environ 110 000 spécimens séchés et 5 000 cultures.

Bien que de telles ressources ne soient pas offertes pour l'instant par le SISLR, les futurs plans prévoient la possibilité d'interroger la base de données des collections, en cours de numérisation (l'achèvement dépend du financement continu).

Les spécimens de référence et les collections d'insectes et herbiers connexes sont des outils de la plus haute importance. Un investissement continu dans de telles collections est par conséquent nécessaire pour qu'on s'assure qu'elles soient préservées, mises à jour et cataloguées.

La Collection nationale canadienne d'insectes, d'arachnides et de nématodes d'Agriculture et Agroalimentaire Canada ainsi que divers musées locaux dans les grands centres partout au Canada composent les autres collections en dehors du SCF.

EXPERTISE DE SPÉCIALISTES

Une base de données de l'expertise en diagnostic et en taxonomie peut être consultée dans le SISLR. Elle contient actuellement le nom des personnes et organismes qui se sont dits disponibles pour fournir des services de diagnostic et de taxonomie. La base de données consignera de l'information sur les domaines d'expertise, les coordonnées, les dates d'expédition préférées, les frais et d'autres renseignements pertinents.

La base de données inclura une fonction pour qu'on effectue le suivi des spécialistes en diagnostic et taxonomie au moyen d'un courriel annuel leur demandant de faire connaître leur disponibilité. Un outil « nouvelle recrue » sera également bientôt offert pour permettre aux nouveaux spécialistes d'ajouter leur nom et leurs services à la base de données de diagnostic et de taxonomie.

Une suggestion de formulaire de présentation d'échantillons et son protocole de présentation ont été préparés par le Ministry of Forests and Range de la Colombie-Britannique avec la collaboration du Service canadien des forêts à Victoria. Ils ont été modifiés pour les personnes qui souhaitent présenter des échantillons à des organismes externes (annexe 2). Le formulaire a été conçu pour qu'on assure la compatibilité avec les caractéristiques utilisées dans les papillons du RIMA, ce qui facilitera l'intégration harmonieuse avec INFO/RIMA, qui sera partie intégrante du SISLR.

Discussion

Le taux de réponse aux enquêtes de recherche d'information comme celles utilisées pour la collecte de renseignements pour le présent examen est toujours faible. Ces enquêtes n'ont pas fait exception : celle sur la capacité nationale a enregistré un taux de réponse de 18 % et celle sur la disponibilité nationale, de 26 %. Ces faibles taux peuvent en partie laisser présumer que les répondants hésitent à se définir comme spécialistes en diagnostic ou taxonomie sans connaître la demande potentielle de services.

En raison du faible taux de réponse, cependant, il est difficile de tirer des conclusions éloquentes sur la capacité et la disponibilité nationales. Les résultats des enquêtes sous-estiment ainsi probablement les deux.

Toujours est-il que, d'après la surveillance et les conditions actuelles des ravageurs, il semble :

- que la capacité nationale de diagnostic et de taxonomie pourrait être suffisante en entomologie, tout particulièrement des insectes forestiers indigènes communs;
- que la disponibilité des spécialistes fédéraux en matière de contribution à l'identification opportune des espèces exotiques envahissantes, des ravageurs indigènes moins répandus et des maladies des arbres forestiers pourrait être limitée, en raison des autres obligations professionnelles de ces spécialistes dans leur secteur de programme;

- que la capacité et la disponibilité des pathologistes, notamment des taxonomistes, sont limitées à tous les ordres de gouvernement. À l'heure actuelle, les provinces de l'Atlantique connaissent les plus graves pénuries, qui sont préoccupantes à l'échelle nationale compte tenu de l'apparition probable de nouveaux pathogènes en tant que conséquence du changement climatique et de l'augmentation du commerce et des déplacements internationaux;
- que les provinces des Prairies enregistrent la plus faible disponibilité des services locaux de diagnostic et de taxonomie des insectes et des maladies;
- que l'attrition au gouvernement fédéral au cours des cinq prochaines années pourrait entraîner une diminution de la capacité dans l'ensemble du pays. Les répercussions des retraites dépendront des postes vacants qui seront pourvus et des compétences et responsabilités qui seront assignées aux postes de remplaçant. Nombre d'autres facteurs sont susceptibles d'influencer la demande future tout comme les lacunes potentielles, y compris l'ampleur de la dotation et de l'expertise dans tous les ordres du gouvernement ainsi que le degré de surveillance des ravageurs et l'activité des ravageurs. Il est à prévoir, par exemple, que les conditions climatiques changeantes se traduiront par une augmentation de la fréquence et de la gravité des perturbations biotiques et non biotiques, ce qui pourrait, par voie de conséquence, entraîner une hausse de la demande en services de diagnostic et de taxonomie.

Une base de données complète sur le diagnostic et la taxonomie, y compris l'expertise, a été compilée et sera disponible au milieu de l'année 2012 par l'entremise du Système d'information de la Stratégie de lutte contre les ravageurs. Cette base de données servira à l'ensemble des provinces et des territoires en offrant un accès rapide et facile à un catalogue dynamique d'outils et d'expertise de diagnostic, de documents sur la lutte contre les ravageurs, de méthodologies, de formulaires de levés et de brochures sur les ravageurs. Une base de données centralisée facilitera également l'établissement des priorités pour la mise au point de nouveaux outils ou d'outils améliorés de diagnostic par un ou plusieurs organismes. Ces priorités permettraient de prévoir l'élaboration d'occasions de formation à mesure que seront mis au point des nouveaux outils ou outils améliorés de diagnostic.

Options à tenir en considération

Les enquêtes et les mesures entreprises au cours des dernières années par le Groupe consultatif technique de surveillance et diagnostic nous ont fait mieux comprendre la capacité et la disponibilité des services de diagnostic et de taxonomie à l'échelle nationale.

Dans un même ordre d'idées, le Groupe consultatif technique d'information et de gestion de l'information, par sa mise au point de la base de données de ressources de diagnostic et de taxonomie du SISLR, a offert aux utilisateurs la possibilité de consulter une liste dynamique de ressources et d'y contribuer.

Les deux options à tenir en considération présentées ci-dessous visent à assurer l'offre à long terme et la mise en commun des ressources de diagnostic et de taxonomie intergouvernementales ainsi qu'à améliorer en permanence les compétences et les ressources en matière de diagnostic et de taxonomie.

Option 1 – Mettre au point une approche coordonnée multipartite d'offre et de suivi des ressources de diagnostic et de taxonomie.

Une approche coordonnée multipartite pourrait être formée d'ententes ou de protocoles d'entente entre les participants et autres agences (telles que les universités) pour qu'on s'assure que tous les partenaires soient tenus au courant et informés de façon active de la capacité, de la disponibilité et des besoins en matière de diagnostic et de taxonomie. Du même ordre que l'entente d'aide mutuelle sur le partage des ressources du Centre interservices des feux de forêt du Canada (CIFFC), une telle entente localiserait l'expertise en diagnostic et taxonomie ainsi que les pénuries. Contrairement à l'entente du CIFFC cependant, les ressources ne se déplaceraient pas d'une province ou d'un territoire à l'autre; les ressources existantes seraient simplement partagées.

Une approche à plusieurs degrés de soutien en diagnostic et taxonomie devrait être favorisée. La base de données du SISLR tiendrait lieu de ressource initiale d'aide au diagnostic (images, requêtes, guides, etc.). L'accès à l'expertise fédérale constituerait le degré suivant de soutien si les ressources de diagnostic et

de taxonomie ne parvenaient pas à aider l'utilisateur avec l'identification. Des protocoles d'accès aux spécialistes fédéraux pourraient devoir être conçus selon l'organisme fournissant les services. Le formulaire de présentation d'échantillons et les protocoles de présentation déjà mis au point pourraient être envisagés à cette fin. Encore une fois, cela serait déterminé par l'organisme fournissant les services.

Les avantages d'une approche coordonnée s'étendent à l'accroissement de l'efficacité, grâce à la mise en commun des ressources et à un meilleur moyen de mesurer et d'évaluer la capacité nationale de diagnostic et de taxonomie. La base de données du SISLR permettrait d'effectuer le suivi des ressources et aiderait les gestionnaires à cerner les lacunes qui pourraient bien être comblées par l'augmentation ou l'amélioration de la capacité existante établie dans la base de données.

Option 2 – Appuyer la mise à jour des outils existants de diagnostic et de taxonomie et l'élaboration de nouveaux outils et trouver des possibilités de formation liée aux compétences en diagnostic et taxonomie.

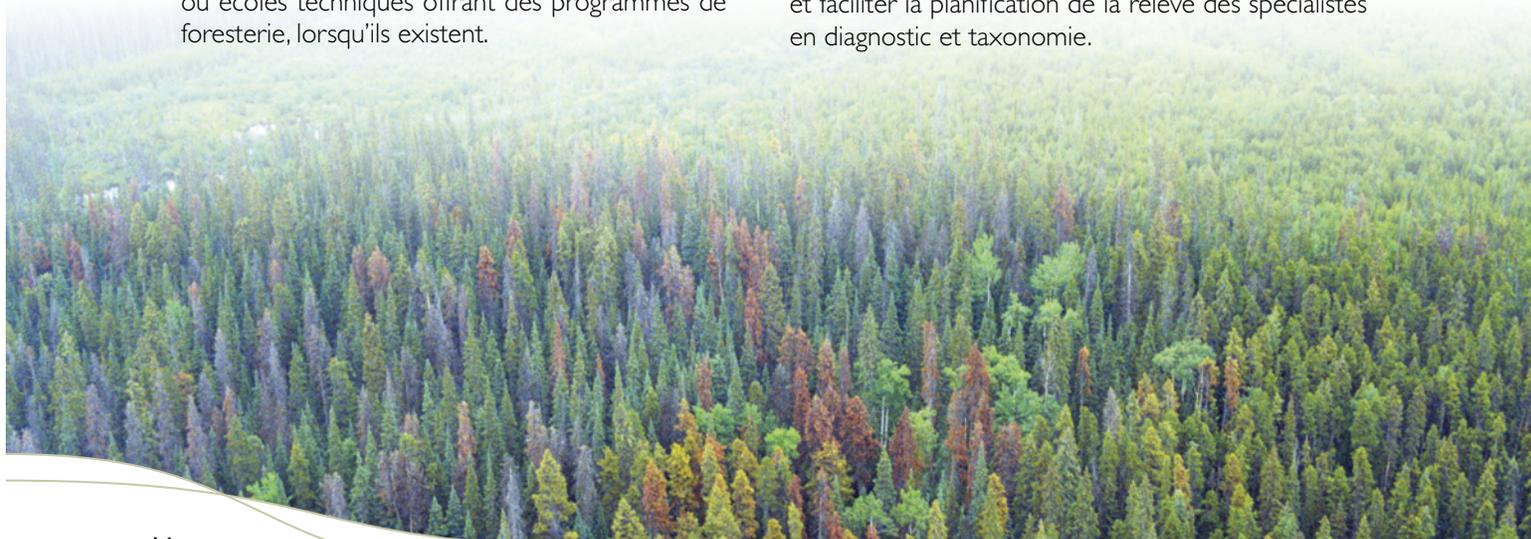
- Tenir à jour et entretenir les collections fédérales sur les ravageurs.
- Appuyer l'élaboration de nouveaux outils pour améliorer le diagnostic, y compris des outils de diagnostic moléculaire, des outils Web et des applications pour téléphones intelligents et tablettes.
- Offrir des possibilités de mentorat et de formation pour le perfectionnement des compétences en diagnostic et taxonomie des ravageurs forestiers.
- Mettre au point et en œuvre des modules de formation sur les compétences et techniques en diagnostic et taxonomie, en considérant les universités ou écoles techniques offrant des programmes de foresterie, lorsqu'ils existent.

Conclusion

Les résultats donnent un aperçu ponctuel de la demande actuelle en ressources de diagnostic et de taxonomie au Canada ainsi que de la capacité et de la disponibilité de celles-ci. Compte tenu des faiblesses caractéristiques des enquêtes de recherche d'information, la capacité et la disponibilité ont sans doute été sous-estimées. Si en principe la demande variera en fonction des initiatives de surveillance provinciales et territoriales, la demande continue pour l'expertise en diagnostic et taxonomie a tout lieu de croître à tous les ordres du gouvernement. L'attrition du personnel dans tous les ordres du gouvernement, les mandats gouvernementaux changeants ainsi que les variations dans l'incidence, la fréquence et la répartition des ravageurs causées par le changement climatique sont au nombre des raisons.

Les besoins immédiats portent sur le soutien en diagnostic et taxonomie à la pathologie dans les provinces de l'Atlantique. Ailleurs au pays, la demande actuelle de diagnostic et de taxonomie pourrait bien être comblée avec les ressources existantes, même si l'attrition pourrait entraîner quelques lacunes de service au cours des cinq prochaines années.

Aucun engagement n'est pris pour évaluer ou mettre à jour la capacité et la disponibilité en matière de diagnostic et de taxonomie dans l'avenir. L'absence d'effort national coordonné constitue une préoccupation, étant donné la nécessité de s'assurer que le soutien et l'expertise requis suffit pour s'attaquer aux problèmes du moment et ceux émergents liés aux ravageurs. La mise sur pied d'une base de données de l'expertise en diagnostic et taxonomie du SISLR est une première étape. Cela dit, la liste doit être dynamique et mise à jour pour illustrer autant la capacité que la disponibilité, et faciliter la planification de la relève des spécialistes en diagnostic et taxonomie.



Tous les ordres de gouvernement doivent prendre conscience du rôle clé des services et de l'expertise en diagnostic et taxonomie dans la gestion des risques des ravageurs forestiers. Ils doivent en outre veiller à ce que des mécanismes soient en place pour définir la capacité nationale, combler les pénuries et les lacunes et, autant que possible, tirer le maximum des ressources existantes. La mise en place d'une entente nationale multipartite sur le partage des ressources pourrait être un point de départ.

L'identification en temps opportun des ravageurs forestiers est un élément crucial de la gestion des risques. La disponibilité des diagnosticiens ou taxonomistes qualifiés et l'accès à ceux-ci sont par conséquent indispensables. Un manque de tels services essentiels pourrait entraîner des pertes considérables dans les écosystèmes forestiers et des difficultés aux collectivités tributaires des biens et services que procurent les forêts.

Le degré idéal de surveillance des ravageurs forestiers et de soutien en diagnostic et taxonomie devrait reposer sur :

- la taille du territoire forestier et les objectifs d'aménagement;

- l'augmentation des risques des espèces exotiques envahissantes;
- la possibilité de changements dans la répartition des ravageurs indigènes;
- l'augmentation de la fréquence et de l'ampleur des épidémies pouvant être accentuées par le changement climatique.

Puisque les ravageurs forestiers pourraient poser une menace pour la durabilité des forêts et les réserves de carbone du Canada, il est impératif que suffisamment de ressources de diagnostic et de taxonomie soient maintenues et soutenues à tous les ordres du gouvernement, maintenant et dans l'avenir.

Ce rapport représente une première étape au sein d'un continuum d'étapes requises afin d'assurer qu'il y ait, partout au Canada, suffisamment de ressources en matière de diagnostic et taxonomie des ravageurs forestiers. La consultation des participants sur une base continue ainsi que la mise en œuvre des éléments à considérer, ou une variante de ceux-ci, sont essentiels à la réalisation de l'objectif à long terme de la SNLRF qui vise à assurer une capacité adéquate en matière de diagnostic afin de répondre aux exigences actuelles en matière de réglementation et de gestion.

ANNEXE I. ABRÉVIATIONS

AAC	Agriculture et Agroalimentaire Canada
CCMF	Conseil canadien des ministres des forêts
ACIA	Agence canadienne d'inspection des aliments
SCF	Service canadien des forêts
CIFFC	Centre interservices des feux de forêt du Canada
RIMA	Relevé des insectes et des maladies des arbres
SNLRF	Stratégie nationale de lutte contre les ravageurs forestiers
SNI	Service national d'identification
RNCAN	Ressources naturelles Canada
ARLA	Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire
SISLR	Système d'information de la Stratégie de lutte contre les ravageurs

INFORMATION SUR LE FORMULAIRE

Note : Certains numéros du formulaire ne se suivent pas. Les caractéristiques associées aux numéros ont été supprimées, mais le système de numérotation original a été conservé pour assurer l'uniformité par rapport à INFO/RIMA.

Tous les spécimens présentés doivent être accompagnés du formulaire de collecte et d'identification des insectes forestiers et des maladies des arbres à l'échelle nationale ou de son équivalent et indiquer les données essentielles suivantes. (Les lettres correspondent à celles au recto du formulaire susmentionné.)

- A** Emplacement géographique de la collecte : latitude et longitude (en degrés décimaux) et élévation (mètres).
- B** Date de la collecte : format année-mois-jour (p. ex. 2012 06 04).
- C** Nom et coordonnées du collecteur : nom de l'organisme (s'il y a lieu), adresse postale, adresse courriel, numéros de téléphone et de télécopieur. Note : Si la personne qui présente le formulaire n'est pas le collecteur, inscrire le nom de la personne qui présente le formulaire dans la section des remarques (G).
- D** Renseignements sur l'hôte ou le substrat : noms latin et commun de l'espèce hôte; type d'hôte; si le substrat n'est pas une plante, type de substrat; emplacement des dommages sur l'hôte.
- E** Description du peuplement : type, hauteur de l'arbre, âge et dhp ainsi que méthode d'échantillonnage utilisée par le collecteur.
- F** Répartition des ravageurs : répartition des ravageurs dans le paysage, incidence, gravité et région approximative (hectares) touchée.
- G** Identification provisoire et remarques : Notez également les conditions inhabituelles ou les facteurs en jeu (p. ex. forte gelée, sécheresse, applications chimiques, routes à proximité). Annexe une autre feuille pour ajouter d'autres remarques au besoin.
- H** Numéro de photo : numéro et dossier dans l'ordinateur où l'image est stockée (s'il y a lieu).

SPÉCIMENS ET ENVOI

Une attention particulière doit être accordée à la collecte de spécimens appropriés de façon à éviter leur détérioration pendant le transport. Les échantillons incomplets ou abîmés ne peuvent être traités. Les spécimens vivants doivent être expédiés par poste prioritaire, Xpresspost ou messenger dans des contenants résistant aux impacts (p. ex. boîtes d'envoi). En ce qui concerne l'usage des étiquettes des ampoules, des notes et des coffrets, un crayon HB ou un marqueur permanent doit être utilisé pour éviter que les caractères s'effacent. Utilisez uniquement du papier de première qualité pour l'étiquetage. En ce qui concerne l'usage des étiquettes de liquide, utilisez un crayon HB et du papier imperméable.

N'utilisez jamais de sacs ou d'emballage de plastique pour envoyer les spécimens (sauf pour les insectes défoliants; voir ci-dessous) et n'humidifiez pas les spécimens. Dans le cas de collectes fraîches de maladies ou de champignons charnus, évitez la contamination par moisissure en utilisant des enveloppes en papier, de l'emballage en papier et des boîtes de carton pour l'expédition. Pour l'envoi d'insectes morts, épinglez-les ou envoyez-les dans des ampoules remplies d'alcool.

Insectes

- *Larves de défoliateurs* : Envoyez de 10 à 20 larves vivantes dans un sac de plastique ficelé contenant suffisamment de feuillage pour qu'elles puissent se nourrir pendant 3 à 5 jours. Des larves supplémentaires peuvent être lavées avec de l'éthanol à 70-80 % (idéalement) ou de l'alcool isopropylique (à friction) au préalable et placées dans une solution saline ou du propylèneglycol de qualité alimentaire pour l'expédition. Les ampoules doivent être bien scellées et emballées de matériau absorbant en quantité suffisante et imperméable pour prévenir toute contamination ou fuite en cas de bris du contenant.
- *Défoliateurs adultes* : Pour neutraliser l'insecte, utilisez un bocal à poison ou pressez sur le thorax là où les ailes rejoignent le thorax. Pliez les ailes ensemble sur l'insecte et placez-le dans du papier de rebut ou une enveloppe de celluloid (timbre), un seul spécimen par enveloppe. Emballez la ou les enveloppes dans du film à bulles pour l'expédition.
- *Larves de scolytes ou de perce-bois* : Recueillez des perce-bois dans des tiges ou pousses de petit diamètre (<10 cm). Envoyez les larves d'échantillons plus gros suivant les instructions ci-dessus pour les « larves de défoliateurs ». Joignez un échantillon de dommage type, emballé séparément.
- *Chrysalides et insectes à corps rigide* : Envoyez les spécimens vivants dans de petits contenants. Ajoutez de l'emballage dans les contenants pour protéger les échantillons pendant l'expédition. Envoyez les spécimens adultes morts entre des couches de papier de soie (aucun coton) dans un contenant rigide avec suffisamment d'emballage pour éviter que les spécimens bougent dans le contenant. Avant d'envoyer des hyménoptères parasites, tuez le spécimen en le plongeant dans de l'éthanol à 70 %. Suivez ensuite les instructions ci-dessus pour l'envoi de larves de défoliateurs.

Maladies

- *Générales* : Conservez tous les spécimens dans un endroit frais jusqu'à ce qu'ils soient expédiés. Dans le cas de jeunes arbres malades, incorporez des échantillons de racines dans un sac de plastique.
- *Maladies foliaires* : Recueillez des branches de 20 cm de longueur avec des feuilles. Placez-les à plat entre des feuilles de papier journal ou, dans le cas de spécimens buissonnants, emballez-les dans un sac de papier. Ajoutez une bouture de feuillage sain (étiqueté) à titre de comparaison et des fleurs ou un fruit de la plante hôte, si elle n'a pu être identifiée. Dans le cas des collectes printanières, ajoutez de l'ancien feuillage hivernant de la litière végétale ou sur l'arbre de la litière végétale ou des arbres, qui pourraient contenir des organes de fructification matures.
- *Maladies des tiges et des branches* : Dans le cas des spécimens de petit diamètre, coupez un échantillon de 20 cm de longueur de la tige touchée et une généreuse section de tige saine. Dans le cas des spécimens de plus gros diamètre, coupez une section d'au moins 10 x 10 cm au bord d'un chancre. Ajoutez des tissus touchés et d'apparence saine et une section d'écorce avec tout organe de fructification visible.
- *Carie du bois, maladies des racines et chablis* : Déterminez l'essence. Recueillez toute console ou tout champignon étroitement associé à la carie. Coupez une section de bois d'au moins 15 x 15 x 15 cm comprenant du bois carié, moiré et d'apparence saine dans un faux carpophore stérile ou une région de rupture ou présumée carie (y compris des racines cariées ou malades). Décrivez la carie. Dans le cas d'une présumée maladie des racines, sélectionnez des arbres morts ou tombés récemment ou présentant des signes de déclin (symptomatique). Évitez les arbres morts ou les racines mortes depuis au moins un an. Prélevez un échantillon de racines fraîches présentant des signes de maladie, comme une fragilité, des champignons ou une coloration anormale. Emballez les échantillons de bois et les consoles séparément. Étiquetez et emballez les échantillons dans du papier journal.
- *Champignon charnu* : Recueillez plusieurs spécimens, notamment de diverses maturités. Dans le cas des spécimens au sol, arrachez la plus grande quantité possible de champignon au sol avec un couteau. Dans le cas des spécimens sur le bois, recueillez également un spécimen de carie du bois sous-jacente, comme il est décrit ci-dessus. Faites sécher les champignons charnus avant l'expédition. Séchez à l'air les petits spécimens fragiles dans un endroit sec et chaud. Faites sécher à la chaleur les plus gros champignons, à 50 °C. Les sporées de collectes fraîches peuvent être présentées avec les spécimens secs. Placez-les dans un emballage sec pour les protéger pendant le transport. Quant aux champignons frais, envoyez-les dans des boîtes en carton ou des sacs de papier pour éviter l'humidité et les moisissures.