



Échos Phytosanitaires

Société de protection des plantes du Québec
Quebec Society for the Protection of Plants

Bulletin des membres de la SPPQ

Numéro 81, avril 2016

Mot de la présidente



Bonjour chers membres!

Le printemps est à nos portes et nos occupations s'en trouveront bousculer avec les divers travaux qui nous attendent que ce soit à la maison ou dans la préparation de nos sorties sur le terrain pour le travail. Et avec le printemps vient aussi le moment pour les étudiants de soumettre leur candidature pour le concours **SPPQ¹⁸⁰** dont la date limite de soumission a été reportée au 3 juin 2016. Ce concours en sera à sa 2^e année vue le grand succès qu'il a eu l'an passé où nous avons reçu quatre projets présentés sous forme de vidéo. Et quelles vidéos ! L'imagination des étudiants saura toujours nous surprendre. J'invite donc les étudiants à oser présenter leur projet de recherche d'une façon diffé-

rente et ainsi tenter de remporter l'une des deux bourses en argent offertes aux deux meilleures présentations. L'appel de candidature pour la bourse étudiante a aussi été lancé et la date limite est le 30 septembre. Vous trouverez tous les détails pour le concours et la bourse dans ce bulletin.

La SPPQ fêtera son 108^e anniversaire le 24 juin 2016. Ce n'est pas banal ! Notre société est toujours active grâce à ses membres composés de chercheurs, agronomes, biologistes, ingénieurs forestiers, technologistes, étudiants et toutes autres personnes intéressées à la protection des plantes. Le renouvellement de l'adhésion des membres d'année en année est donc d'une importance capitale pour la survie de la SPPQ. Malheureusement, une baisse du membership est observée depuis quelques années... J'invite donc tous les membres à multiplier leurs efforts afin de recruter de nouveaux membres réguliers, étudiants ou retraités. De plus, pour les membres n'ayant pas encore complété leur renouvellement pour 2016, vous pouvez le faire dès maintenant en cliquant directement sur ce lien : <http://www.sppq.qc.ca/adhesion.html>.

Je finirai en vous glissant un mot sur notre futur congrès qui se tiendra en collaboration avec la Société d'entomologie du Québec en novembre 2016. Je vous invite à lire les détails concernant les dates, l'endroit et le thème dans ce bulletin des Échos.

Au plaisir de vous y voir. Mais d'ici là, bon printemps, bon été et bonnes vacances (même si ça fait encore un peu bizarre de dire tout ça!).

Votre présidente

Julie Bouchard

DANS CE NUMÉRO

- Mot de la présidente
- Dans ce numéro
- Mot de la rédaction
- À vos agendas!
 - *Concours SPPQ¹⁸⁰*
 - *Bourse SPPQ*
 - *Annonce du congrès annuel SPPQ/SEQ 2016*
- Les indésirables en lumière
 - *La maladie corticale du hêtre*
- Suivi à la trace...
 - *Surveillance des forêts naturelles*
 - *Le diagnostic phytosanitaire s'organise au Québec*
- Échos des membres
- Échos emploi
- Date de tombée du bulletin



Mot de la rédaction

L'hiver s'en va lentement, mais sûrement, et voici cette 81^{ème} édition des Échos Phytosanitaires qui arrive avec la saison de terrain 2016. Profitez de vos sorties pour nous faire parvenir les photos et textes sur vos différents projets, il nous fera plaisir de les publier!

Dans cette édition nous vous proposons une toute nouvelle organisation de votre Échos grâce à l'apparition de **nouvelles rubriques** qui, on l'espère, deviendront récurrentes:

- **À vos agendas!** : Annonces et rappels des événements à venir!
- **Les indésirables en lumière:** une rubrique pour faire le point sur un problème phytosanitaire de votre choix! **Chers membres étudiants, n'hésitez pas à nous suggérer vos travaux de vulgarisation sur votre problématique phytosanitaire, un bon moyen de vous faire connaître auprès du réseau!** Avez-vous déjà des suggestions pour le prochain numéro?
- **Suivi à la trace...** : Une rubrique destinée **aux nouvelles concernant la surveillance, la détection et le diagnostic** des mauvaises herbes, insectes et maladies des plantes.
- **Échos des membres** : Vous souhaitez diffuser un texte sur une expérience personnelle comme un voyage professionnel ou encore lancer un appel à tous les membres pour un projet, envoyez-nous vos textes et nous les diffuseront.
- **Échos emploi:** Besoin de recruter ou encore en recherche d'emploi, cette rubrique est faite pour vous. Envoyez soit votre annonce d'emploi ou un petit texte présentant vos compétences et expertise en protection des plantes!

Puisque ce sont vos contributions qui enrichissent les échos phytosanitaires, nous attendons avec enthousiasme vos textes, articles, nouvelles et annonces, et même dessins pour le prochain numéro. Faites-nous les parvenir par courriel à :

agathe.vialle@biopterre.com

catherine.emond.5@ulaval.com

Et n'hésitez surtout pas à nous faire connaître vos suggestions et commentaires!

Agathe Vialle et Catherine Emond

À VOS AGENDAS!

MON PROJET PHYTOPROTECTION EN 180 SECONDES -SPPQ¹⁸⁰



Premier prix : 750 \$

Deuxième prix : 250 \$

Date limite : 3 juin 2016

Description

Mon Projet Phytoprotection en 180 secondes ou *SPPQ¹⁸⁰* est un concours de vulgarisation scientifique organisé par la Société de Protection des Plantes du Québec (SPPQ). Le concours vise la diffusion de vidéos étudiantes d'une durée maximale de 3 min. (180 secondes) présentant un projet de recherche relié à la phytoprotection au grand public. L'objectif est de faire connaître les champs d'intérêt de la société (entomologie, nématologie, malherbologie et phytopathologie) et d'encourager la relève étudiante via des bourses d'étude. Les étudiants admissibles devront produire une vidéo qui sera mise en ligne sur le site de la SPPQ. Celle-ci sera évaluée par un jury selon les critères d'évaluation du concours et soumise au vote du public.

Admissibilité

Être inscrit à temps complet à un programme d'études supérieures (Maîtrise ou Doctorat) d'une université québécoise et avoir un projet d'études et de recherche directement associé à la phytoprotection (phytopathologie, nématologie, entomologie ou malherbologie) ;

OU

Être inscrit à temps complet à un programme d'étude lié à la biologie (agronomie, sciences biologiques, écologie, etc.) et avoir effectué un stage dans le laboratoire d'un membre de la SPPQ (celui-ci devra fournir une lettre de support).

Consignes pour la production de la vidéo

La vidéo doit présenter la problématique, les objectifs, la méthodologie et/ou les résultats (le cas échéant) du projet de recherche ou du stage en phytoprotection. Les participants peuvent utiliser le médium et le logiciel d'édition de leur choix. Par contre, ils devront soumettre une vidéo finale dans un des formats suivants : MOV, AVI, FLV, MPEG4 ou WMV. La durée totale ne doit pas dépasser 3 minutes. La vidéo peut inclure tous les contenus multimédia (images fixes, vidéos, musique, présentations, animation, etc.) mais le candidat doit présenter oralement le projet (à l'écran ou en voix hors champ). Tous les contenus utilisés doivent être originaux et libres de droits (incluant la musique le cas échéant). Les participants devront contacter Josyane Lamarche (Josyane.Lamarche@canada.ca) avant la date de clôture du concours pour le transfert de leur vidéo.

Date limite

Les participants auront jusqu'au **3 juin 2016 à midi HNE** pour soumettre leur vidéo. Seules les vidéos reçues à ce moment seront admissibles au concours. Les vidéos seront ensuite diffusées sur le site de la SPPQ et soumises au vote du public. Les vidéos seront en ligne du 13 juin au 29 juillet 2016.

Évaluation

1. Sujet (10 points)

Le sujet était-il lié à la phytoprotection ? (par exemple l'entomologie, la nématologie, la malherbologie ou la phytopathologie dans des domaines agricole, forestier ou horticole.)

2. Vulgarisation (15 points)

La problématique, les concepts, les hypothèses, la démarche scientifique ont-ils été décrit dans un langage accessible? Les propos ont-ils été illustrés par des exemples concrets ou humoristiques à la portée des auditeurs ?

3. Communication et multimédia (15 points)

L'exposé était-il facile à suivre ?

Est-ce que le candidat s'exprimait bien et à un rythme adéquat ?

Est-ce que l'utilisation des outils multimédia a contribué à faciliter la compréhension ?

4. Rayonnement (10 points)

Est-ce que cette prestation contribuera à mieux faire connaître le domaine de la protection des plantes ?

Est-ce que le sujet a suscité la curiosité du public?

5. Popularité (10 points)

La note de popularité sera établie en fonction du nombre de votes que chaque vidéo recevra par rapport à celle qui en aura reçu le plus (nbr de vote ÷ nbr de vote de la vidéo la plus populaire x 10 points).

Jury et remise des prix

Un jury sera désigné par le conseil d'administration de la Société. Les gagnants seront dévoilés au plus tard le 12 août 2016 et une mention sera faite lors du banquet de la réunion annuelle de la Société qui se tiendra du 2 au 4 novembre 2016 à l'hôtel Montfort à Nicolet.

Prix

Deux prix seront offerts par la SPPQ aux meilleures présentations :

Premier prix de 750 \$

Deuxième prix de 250 \$

Conditions et remarques

Les vidéos soumises deviennent la propriété de la Société.

Les vidéos seront diffusées sur le site web de la Société durant le concours et pourraient également être utilisées afin de faire la promotion de la Société.

Information

Visitez le sppq.qc.ca ou écrivez à l'adresse courriel suivante : Josyanne.Lamarche@canada.ca

D'après une idée originale de



À VOS AGENDAS!
BOURSE D'ÉTUDE DE LA SPPQ
APPEL À CANDIDATURES 2016



La Société de protection des plantes du Québec décerne annuellement une bourse pour encourager les étudiantes et les étudiants à poursuivre des études graduées dans le domaine de la protection des végétaux.

Montant : 1 000 \$
Date limite : 30 septembre 2016

Admissibilité

Les étudiantes et étudiants qui répondent aux conditions d'admissibilités suivantes sont admis au concours 2016:

- Détenir, ou prévoir obtenir (à la date d'attribution de la bourse), un grade en sciences ou en génie d'une université reconnue ;
- Être inscrit à temps complet à un programme d'études supérieures (*Maîtrise* ou *Doctorat*) d'une université québécoise, ou avoir l'intention ferme d'y être inscrit au moment de l'obtention de la bourse ;
- Le projet d'études et de recherche doit être directement associé à la phytoprotection (phytopathologie, nématologie, entomologie ou malherbologie) ;
- Les étudiants déjà boursiers d'organismes tels le FQRNT ou le CRSNG sont admissibles ;
- Être membre en règle de la SPPQ au moment de la mise en candidature;
- Soumettre son dossier, avant le **vendredi 30 septembre 2016** à midi, au Comité des bourses de la Société.

Mise en candidature

Le dossier de candidature doit inclure :

- Un *curriculum vitae* à jour (formation académique, implication en recherche et expérience de travail, liste de publications et communications, bourses et prix) ;
- Une preuve d'admission ou d'inscription à un programme d'études supérieures avec spécialisation en phytoprotection (*Maîtrise* ou *Doctorat*) d'une université québécoise ;
- Un relevé de notes universitaires (baccalauréat et études supérieures complétées) ;
- Un résumé du projet de recherche (maximum de 350 mots) ;
- Deux lettres d'appui (dont une provenant du directeur de recherche) ;
- Un texte original du candidat portant sur ses motivations à entreprendre et à poursuivre son projet de recherche, et à compléter des études supérieures en phytoprotection (maximum de 850 mots).

Critères de sélection

L'évaluation tient compte :

- Du dossier académique d'études et de recherche (35 %: 15 % pour le dossier académique et 20 % pour le projet de recherche) ;
- Du curriculum vitae pour le potentiel en recherche et les aptitudes à mener le projet à bonne fin (35 %) ;
- Du texte original (20 %) ;
- Des lettres (2) d'appui (10 %).

La note obtenue pour chaque critère doit être supérieure à un seuil de 60 % afin que la candidature soit retenue.

Choix du lauréat

Un jury, composé d'experts en phytoprotection, procédera à l'évaluation des candidats sur la base des critères de l'excellence académique, du potentiel et des aptitudes à la recherche et des lettres d'appui. Les membres du Comité des bourses de la Société évalueront les textes originaux. Le texte de motivation du lauréat sera publié dans les Échos phytosanitaires. La décision sera prise par le Comité des bourses au plus tard le 21 octobre 2016. **La bourse sera remise lors du Congrès de la Société à l'Hôtel Montfort de Nicolet qui se tiendra du 2 au 4 novembre 2016. Le lauréat devra être présent et inscrit au Congrès de la Société.**

Dépôt des dossiers de candidature

Les dossiers seront reçus jusqu'au **30 septembre 2016** à l'adresse suivante :

Bourse SPPQ

a/s Josyane Lamarche

Ressources naturelles Canada

1055 rue du PEPS, C.P. 10380 Succ Sainte-Foy

Québec, QC

G1V 4C7

Courriel : Josyane.Lamarche@canada.ca

Pour plus d'information, contactez :

Josyane Lamarche

Tél : (418) 648-5807

Fax : (418) 648-5849

Courriel : Josyane.Lamarche@canada.ca

N.B. : Le générique masculin utilisé dans ce document désigne aussi bien les femmes que les hommes

**A VOS AGENDAS!
CONGRÈS SEQ-SPPQ 2016**

**Congrès SEQ-SPPQ 2016
Du 2 au 4 novembre 2016
Hôtel Montfort—Nicolet QC**



C'est sous le thème « La lutte intégrée : difficile à intégrer? » que le comité organisateur du congrès conjoint de la Société d'entomologie du Québec (SEQ) et de la Société de protection des plantes du Québec (SPPQ) vous convie du **2 au 4 novembre 2016 à l'hôtel Montfort de Nicolet**. Par le passé les congrès conjoints de nos deux sociétés se sont avérés de vifs succès et soyez assurés que le congrès de 2016 ne fera pas exception. Le symposium saura susciter l'intérêt de la grande majorité des membres quels que soient leur discipline (malherbologie, entomologie, phytopathologie ou nématologie) et leur secteur d'activité (foresterie, horticulture ou agriculture).

Le comité organisateur travaille donc sur une programmation de près de deux jours et demi incluant : des ateliers de formation visant à approfondir les notions de base de la lutte intégrée qui auront lieu dès le mercredi; un symposium avec des conférenciers invités qui nous aideront à y voir plus clair sur la perception, la mise en œuvre ou encore l'impact économique de la lutte intégrée en agriculture, horticulture et foresterie lors de la dernière journée de congrès. Encore un peu de patience avant le dévoilement des noms des conférenciers invités, le comité travaille fort pour vous réunir les meilleurs! Enfin, cet événement sera aussi le moment pour assister à de nombreuses communications scientifiques par les étudiants et les professionnels du milieu durant toute la journée du jeudi. Ce sera l'occasion pour vous de présenter ou de vous tenir informés des dernières avancées dans le domaine.

Évidemment, comme à notre habitude, un cocktail suivi d'un banquet auront lieu le jeudi 3 novembre au soir durant lesquels seront dévoilés les gagnant(e)s des différents concours, dont ceux de la meilleure présentation étudiante ainsi que les récipiendaires des bourses. Mais attention aux excès car les assemblées générales annuelles de la SEQ et de la SPPQ auront lieu le vendredi 4 novembre avant le symposium, soit de 7 h 30 à 9 h 30. Heureusement, un petit déjeuner y sera servi!

Impatient d'en savoir plus hein ! Nous vous attendons en grand nombre à ce congrès. Venez y parfaire et échanger vos connaissances, rencontrer et encourager la relève et découvrir une autre belle région du Québec. Surveillez dès le début septembre sur le site de votre Société l'ouverture de la période de pré-inscription qui se déroulera jusqu'au 2 octobre 2016. Cette limite du 2 octobre s'appliquera également à l'inscription d'une communication.

Au plaisir de vous rencontrer à Nicolet!

Le comité organisateur : Geneviève Labrie, Éric Lucas, Annie-Ève Gagnon, Sylvie Rioux, Pierre-Antoine Thériault, Hervé van der Heyden et Agathe Vialle.

LES INDÉSIRABLES EN LUMIÈRE

-La maladie corticale du hêtre-

Historique

La maladie corticale du hêtre (MCH) résulte d'une interaction entre un insecte, la cochenille du hêtre (*Cryptococcus fagisuga* Lindinger), et deux champignons pathogènes : 1) *Neonectria faginata* (Lohman et al.) Castl. et Rossman (espèce exotique) et, 2) *Neonectria ditissima* (Tul. et C. Tul.) Samuels et Rossman (espèce indigène). *N. faginata* n'existe que sur le hêtre à grandes feuilles, *Fagus grandifolia* Ehrh, tandis que *N. ditissima*, appelé aussi le chancre necrien, infecte plusieurs espèces de feuillus. La cochenille du hêtre et *N. faginata* ont été introduits accidentellement près du port de Halifax en Nouvelle-Écosse en 1890 par l'importation de plants de hêtre pourpre, *Fagus sylvatica* f. *purpurea* (Aiton) C.K. Schneid, provenant de l'Europe. Ce n'est qu'en 1911 que les premiers symptômes de la maladie ont été détectés dans les forêts naturelles. Par la suite, l'insecte et la maladie se sont propagés vers le sud-ouest et le nord-ouest du continent pour s'étendre dans les provinces des maritimes canadiennes et certains États américains. La MCH a été découverte pour la première fois au Québec près du lac Témiscouata, en 1965, et en Ontario en 1999. La maladie s'est propagée à un rythme moyen estimé de 16 km par année pour couvrir de nos jours quatorze états incluant la Nouvelle-Angleterre, puis de la Caroline du Nord jusqu'au Michigan, et cinq provinces canadiennes incluant le Québec, l'Ontario, le Nouveau-Brunswick, la Nouvelle-Écosse et l'Île-du-Prince-Édouard.

Cette maladie a un impact considérable sur son hôte, le hêtre à grandes feuilles, et par conséquent, sur la dynamique des peuplements forestiers.

Mécanismes d'infection

La maladie survient lorsque les spores des champignons s'introduisent par des blessures faites à l'écorce, entre autres celles causées par la cochenille du hêtre. Ces insectes suceurs créent des milliers de microblessures dans l'écorce afin de se nourrir. Une substance produite par la cochenille empêcherait la cicatrisation des blessures. Les spores des champignons pathogènes peuvent y germer et ce, sans réaction immédiate de l'arbre.

La cochenille filamenteuse, *Xylococcus betulae* (Pergande), peut aussi s'attaquer au hêtre et ses dégâts peuvent précéder ceux de la cochenille du hêtre et ainsi contribuer à l'introduction des champignons. Bien que la maladie soit le plus souvent associée à la présence de ces insectes, les stress climatiques incluant les épisodes de sécheresse estivale, les températures élevées et le froid extrêmes peuvent rendre l'arbre sensible aux infections de *Neonectria*. Les cochenilles ne sont donc pas un prérequis à l'infection par les espèces de *Neonectria*.

Cycle biologique de l'insecte

La cochenille du hêtre mesure environ 1 mm de longueur à maturité. Elle est de forme elliptique de couleur jaune avec de minuscules yeux brun rougeâtre. Elle sécrète et se couvre progressivement d'une cire blanche à l'aspect laineux, signe caractéristique de la présence de l'insecte à la surface du tronc des hêtres (figure 1). La reproduction de la cochenille est parthénogénétique, ce qui signifie que la population n'est constituée que d'individus femelles. Les femelles apodes (immobiles) déposent leurs œufs dans les stries de l'écorce de la fin juin au début d'août. Une fois écloses, les larves munies de six pattes peuvent rester sur place près de la femelle, se déplacer sur le tronc voire migrer sur un arbre voisin à l'automne pour former d'autres colonies. Seul l'insecte immature peut se mouvoir. Plus tard, les jeunes larves vont insérer leur stylet dans l'écorce. Elles perdront alors leurs pattes pour devenir des femelles immatures et immobiles, puis elles hiverneront pour devenir matures. C'est au printemps suivant qu'à leur tour, elles pondront leurs œufs.



Figure 1. Cire blanche à l'aspect laineux secrétée par la cochenille du hêtre

La cochenille filamenteuse s'attaque non seulement au hêtre, mais aussi à d'autres essences telles que le bouleau à papier et le bouleau jaune. Elle s'enfonce dans l'écorce produisant ainsi une blessure rappelant un petit chancre causé par la MCH. Avec le temps, l'écorce fendille perpendiculairement pour former une petite croix (figure 2). Il est facile d'identifier la présence de l'insecte par le long filament cireux que celui-ci sécrète à l'extérieur du tronc donnant l'apparence d'un poil ou d'un cheveu (figure 3). Les dommages causés par la cochenille filamenteuse rendent l'écorce du hêtre plus rugueuse, créant ainsi des sites favorables à l'établissement de la cochenille du hêtre et à l'introduction des champignons.



Figure 2. Dégâts caractéristiques de la cochenille filamenteuse (photo : Sébastien Meunier)



Figure 3. Filament cireux sécrété par la cochenille filamenteuse (photo : N. Nadeau-Thibodeau)

Cycle biologique de la maladie et symptômes

Les spores du champignon (ascospores) sont disséminées par la pluie et le vent, et se logent dans les microblessures pour infecter le cambium. On peut alors observer des taches brunâtres sur l'écorce (figure 4), puis graduelle-

ment, la nécrose du cambium suivie d'un affaissement localisé de l'écorce. C'est alors que l'on remarque l'apparition de petits chancres circulaires d'environ 2 cm de diamètre (figure 5). Ceux-ci peuvent se fusionner lorsque l'arbre est gravement atteint donnant au tronc un aspect verruqueux. Par la suite, on observe un dépérissement du houppier, un jaunissement du feuillage et la mort survient à brève échéance (figure 6). Les hêtres de plus fort diamètre, ayant une écorce plus rugueuse et étant couverts de cochenilles du hêtre sont les plus sensibles à la maladie.



Figure 4. Taches brunâtres sur l'écorce du hêtre suite à l'infection par *Neonectria* (photo Sébastien Meunier)



Figure 5. Petits chancres circulaires (photo : N. Nadeau-Thibideau)



Figure 6. Dépérissement en cime des hêtres à gros fruits (photo : MFFP)



Figure 7. Tronc de hêtre couvert de péritèces (photo : N. Nadeau-Thibodeau)

Les fructifications du champignon, les périthèces, se développent sur l'écorce trois à cinq ans après l'invasion de la cochenille (figure 7). Elles apparaissent sous forme de petites boules rouge orangé. Elles atteignent leur maturité vers la fin de l'été (figure 8). Ainsi, les périthèces produiront l'année suivante des ascospores à l'origine de nouvelles infections. Les champignons possèdent aussi une forme anamorphe (asexuée) appelée *Cylindrocarpon faginatium* C. Booth. et *C. heteronema* (Berk. & Broome) Wollenw. Ils produisent des macroconidies qui peuvent être dispersées du mois de juillet jusqu'à la fin de l'automne.

Évolution de la maladie et distribution

L'évolution de la MCH comporte trois phases qui se suivent dans l'espace et le temps sur un territoire donné. La première phase de déploiement de la MCH délimite la zone d'invasion correspondant à des territoires récemment envahis par la cochenille et où on observe les premiers foyers d'infection de la maladie. La phase de destruction qui



Figure 8. Périthèces de *Neonectria* à maturité
(photo N. Nadeau-Thibodeau)

suit l'invasion se caractérise par la présence des populations de cochenilles, ainsi qu'un fort taux de mortalité des arbres. La phase de dévastation correspond à un territoire touché depuis de nombreuses années par la maladie et dans lequel les gaules et les perches de hêtre montrent aussi des signes d'attaques de cochenilles et des symptômes de maladie.

Au Québec, la MCH continue sa progression sur la Rive-Nord du fleuve ainsi que dans les régions de l'Outaouais et de l'Abitibi-Témiscamingue. L'évolution de la MCH a été cartographiée à partir des relevés effectués en 2013, dans 54 stations forestières réparties dans 12 régions administratives du Québec méridional. Ainsi, d'après les résultats, l'ouest de la Capitale-Nationale (03), la Mauricie (04), Lanaudière (14), le nord des Laurentides (15) et l'Abitibi-Témiscamingue (08) se situeraient dans la zone d'invasion; Chaudière-Appalaches (12), l'est de la Capitale-Nationale (03), l'Estrie (05), le Centre-du-Québec (17), la Montérégie (16) et le sud des Laurentides (15) correspondraient à la zone de destruction alors que le Bas-Saint-Laurent (01) et Gaspésie-Iles-de-la-Madeleine (11) présenteraient les caractéristiques de la zone de destruction avec par endroits l'évidence de la zone de dévastation (figure 9).

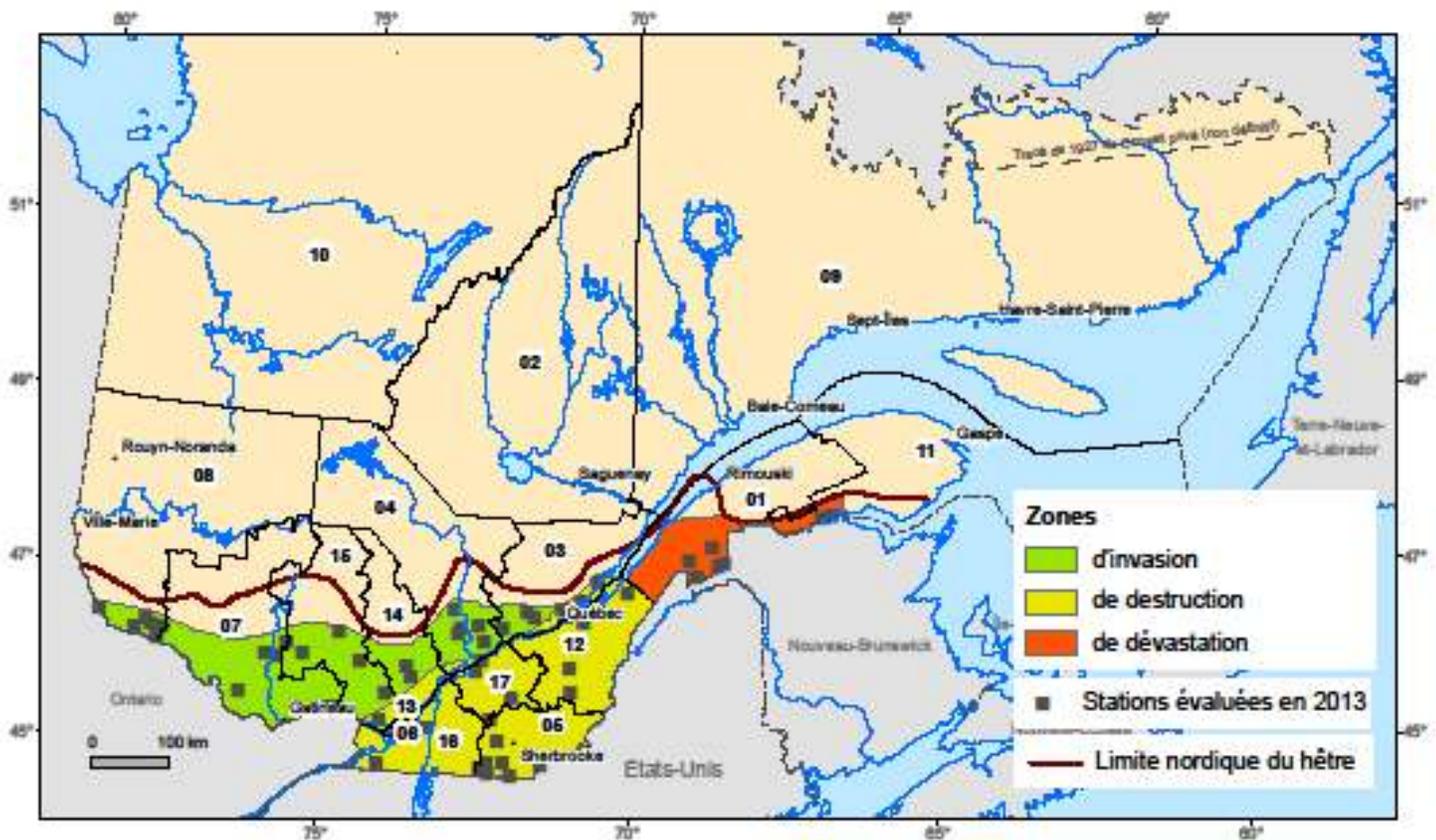


Figure 9. Zones associées aux trois phases de déploiement de la maladie corticale du hêtre au Québec en 2014.

Par ailleurs, la maladie semble évoluer plus rapidement en Outaouais que dans les autres régions du Québec. Les dispositifs de recherche de la Direction de la recherche forestière situés dans l'unité d'aménagement de la Basse-Lièvre, montrent que les hêtres vivants et non affectés par la maladie il y a cinq ans, sont morts aujourd'hui. La mortalité du hêtre a augmenté de manière exponentielle dans ces dispositifs par rapport aux observations faites dans des dispositifs des régions de Québec et du Bas-Saint-Laurent. L'interaction de la MCH avec d'autres facteurs environnementaux, comme la sécheresse, a certes exacerbé la progression rapide de la maladie dans l'ouest du Québec. Par ailleurs, d'après une étude faite par l'Institut des sciences de la forêt tempérée (ISFORT) en 2014 portant sur la typologie et la caractérisation spatiale de l'envahissement et de la MCH en Outaouais, la zone infestée est située principalement dans le sud-est de la région (Roy et Nolet 2015). Dans ces peuplements, les pourcentages moyens de tiges mortes varient de 3 % dans la zone la moins infectée à plus de 31 % dans les zones les plus infectées. La mortalité est élevée chez les hêtres de forts diamètres : plus d'une tige sur quatre des hêtres de plus de 30 cm au diamètre à hauteurs de poitrine (DHP) sont mortes. De plus, les arbres malades et encore vivants perdent rapidement leur qualité de bois d'œuvre et risquent d'être inaptes à la transformation.

Recommandations d'aménagement

Il n'existe pas de solution efficace pour réduire les sources d'inocula d'agents pathogènes ni de moyens directs pour maîtriser les populations de cochenilles. Cependant, certaines interventions contribuent à réduire la vulnérabilité des peuplements, tout en limitant l'interférence de certaines espèces comme le hêtre, l'érable de Pennsylvanie, *Acer pensylvanicum* L., et la viorne, *Viburnum*, sur la régénération en essences feuillues recherchées. Le hêtre demeure exploitable dans la mesure où les tiges renferment du bois d'œuvre ou du bois destiné aux pâtes et papiers.

Dans l'attente de parution du guide au cours de 2016, nous formulons des recommandations s'inspirant de travaux antérieurs (McCullough et coll. 2005) et du cadre d'intervention adopté en Ontario qui est fondé sur les trois phases d'évolution de la maladie (McLaughlin et Greifenhagen 2012).

Peuplement sain sans signe ni symptôme de maladie dans toutes les zones de déploiement

Un tel peuplement peut se situer dans la zone d'invasion ou dans une autre zone s'il a été jusqu'ici épargné. Les peuplements contenant plus de 25 % de la surface terrière (ST) totale en hêtre sont les plus vulnérables à la MCH. Par contre, les dommages appréhendés sont d'autant plus faibles que le volume de hêtres est faible dans le peuplement. On pourra alors simplement gérer l'infestation avec la méthode du jardinage. Toutefois, si la haute régénération est dominée par le hêtre, un dégagement mécanique des érables peut s'avérer nécessaire.

Cas 1 : composante mineure de hêtre (ST < 25 %)

L'impact appréhendé est de faible importance. Le marteleur pourra reconnaître facilement et protéger les hêtres semenciers convoités par l'ours noir. Le couvert peut encore être maintenu même avec la disparition des hêtres infectés.

Cas 2 : composante majeure de hêtre (ST > 25 %)

L'impact appréhendé est important. Il faut réduire la présence du hêtre et repérer les secteurs mal régénérés en érable à sucre ou dominés en sous-étage par des espèces comme le hêtre, la viorne et l'érable de Pennsylvanie. La création de trouées serait souhaitable dans ces secteurs particuliers afin de favoriser le recrutement en essences feuillues recherchées. Dans les cas de peuplements qui ont été convertis en hêtraie pure ou en érablière rouge à hêtre, une approche par coupes progressives pourrait s'appliquer. L'abondance de semis et de drageons de hêtre avant la récolte peut aider à moduler le traitement afin de s'assurer d'un retour des essences feuillues telles que le bouleau jaune, *Betula alleghaniensis* Britt., le tilleul d'Amérique, *Tilia americana* L., le chêne rouge, *Quercus rubra* L., et l'érable à sucre, *Acer saccharum* Marsh. Sur une petite échelle, il faut au préalable réduire la densité de la strate de gaules et de perches du hêtre afin d'aider les autres essences à s'établir avant la coupe de l'étage supérieur.

En zone d'invasion

Il est recommandé de marquer pour la coupe, les arbres montrant un feuillage chlorotique ou un dépérissement au niveau du houppier. Il faut aussi marquer les arbres gravement infestés par l'insecte. Les arbres peu infestés sont encore considérés comme étant résistants à la maladie. Au Nouveau-Brunswick, on aurait observé un maximum de 3,3 % de hêtres résistants (Taylor et al. 2013) pour la région de la forêt acadienne alors que d'autres sources font état d'un taux de résistance de l'ordre de 1%. On doit donc favoriser la croissance des tiges appartenant à l'étage inférieur du couvert et relativement peu infestées par les cochenilles.

En zone de destruction ou de dévastation

Il est prioritaire de couper les arbres montrant des lésions et des nécroses du cambium car ces arbres comportent des défauts importants qui réduisent le potentiel de sciage. Il faut par contre protéger les arbres affichant une résistance partielle à la maladie. Ces derniers sont faciles à repérer car ils forment des groupes d'arbres issus d'un même clone. Il faut du même coup assainir le peuplement en récoltant les arbres moribonds. Les arbres morts vont graduellement être renversés par le vent ou se rompre pour générer des chicots constituant des refuges de choix pour de nombreuses espèces animales (pics, polatouches, etc.). En se décomposant, les troncs renversés fourniront un terreau fertile à l'établissement d'essences en raréfaction, comme le bouleau jaune, l'épinette rouge, *Picea rubens* Sarg., le thuya occidental, *Thuja occidentalis* L., et la pruche du Canada, *Tsuga canadensis* (L.) Carr.

Le problème de recrutement d'essences nobles peut nécessiter un travail d'élimination des gaules de hêtre, avant ou après avoir effectué la récolte d'arbres par différentes coupe partielle. Il convient d'accorder une importance prioritaire sur le plan de la sécurité des travailleurs forestiers en repérant et en marquant les arbres dangereux tel que stipulé dans le guide de reconnaissance des défauts des arbres (Boulet et Landry 2015).

Julie Bouchard, Biologiste, M. Sc., pathologiste forestière,

Direction de la protection des forêts, Ministère des forêts, de la faune et des parcs

Bruno Boulet, Ing.for. M Sc.,

Retraité de la Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, Ministère des forêts, de la faune et des parcs

Michel Huot, Ing.for.,

Retraité de la Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, Ministère des forêts, de la faune et des parcs

Sébastien Meunier Ing.for., M.Sc.

Direction de la gestion des forêts de l'Outaouais, Ministère des forêts, de la faune et des parcs

Références

Boulet, B. et G. Landry. 2015. La carie des arbres – Fondements, diagnostic et application. 3^e édition, Les Publications du Québec, Québec. 340 p.

McCullough, D.G., R.L. Heyd et J.G. O'Brien 2005. Biology and management of beech bark disease : Michigan's newest exotic forest pest. Michigan State University Extension, bulletin E-2746.

McLaughlin J. et S. Greifenhagen. 2012. Beech bark disease in Ontario: a primer and management recommendations. Ontario Forest Research Institute, Forest research note no. 71.

Ministère des Ressources naturelles. 2013. Le Guide sylvicole du Québec, Tome 1, Les fondements biologiques de la sylviculture, ouvrage collectif sous la supervision de B. Boulet et M. Huot, Les Publications du Québec, 1044 p.

Roy, M-E., et P. Nolet. 2015. Typologie et caractérisation spatiale de l'envahissement et de la maladie corticale du hêtre en Outaouais. Institut des sciences de la forêt tempérée. Université du Québec en Outaouais. Ripon, Québec. Rapport technique. 62 p. + Annexes.

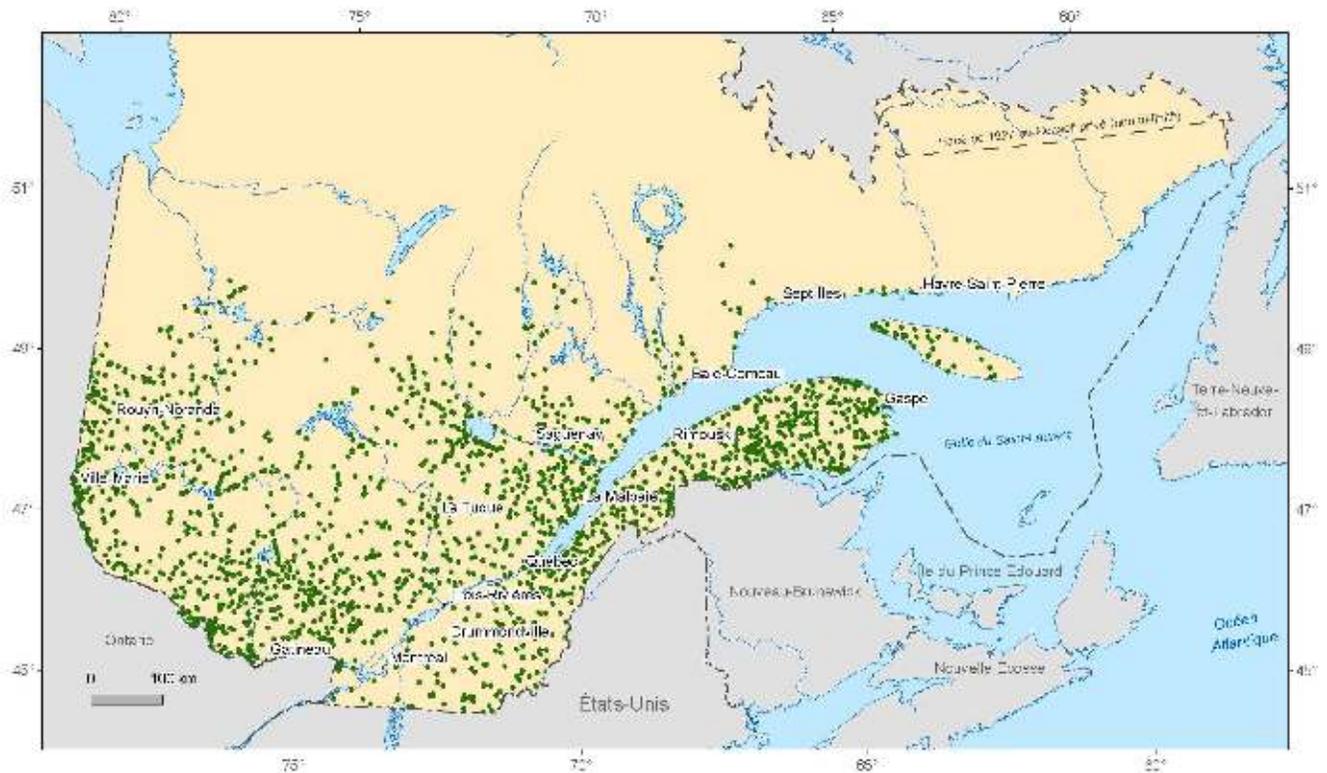
Taylor, A.R., D.A. McPhee et J.A. Loo 2013. Incidence of beech bark disease resistance in the eastern Acadian forest of North America. The Forestry Chronicle vol. 89, no. 5, p. 690-695.

SUIVI À LA TRACE...

SURVEILLANCE DES FORÊTS NATURELLES CONTRE LES INSECTES ET LES MALADIES

Le mandat de détecter les insectes et les maladies dans les forêts québécoises est effectuée chaque année par les techniciens en protection des forêts du secteur des opérations régionales du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) et par le personnel du Service de la gestion des ravageurs forestiers de la Direction de la protection des forêts (DPF). Cette dernière planifie, coordonne et supervise les activités de relevés et fournit le soutien technique aux équipes régionales. Elle réalise les diagnostics entomologiques et pathologiques pour l'ensemble du Québec et représente le Québec dans plusieurs comités ou forums nationaux. Cette activité de détection permet notamment de dépister et de localiser les infestations d'insectes forestiers à caractère épidémique et de suivre leur évolution à l'aide de réseaux de surveillance provinciaux et de relevés aériens des dommages. La détection est l'une des composantes essentielles de la Stratégie d'aménagement durable des forêts. Elle a pour but de déceler l'émergence de problèmes, d'évaluer leurs répercussions sur le milieu forestier, de déterminer et de mettre en place rapidement les moyens d'intervention requis afin de limiter les dommages et les pertes éventuelles. La DPF fournit également son expertise dans les programmes spéciaux d'évaluation de dommages ou de récupération de matière ligneuse mis en place à la suite d'importantes perturbations naturelles (chablis, verglas, feux, etc.). En outre, elle réalise certaines activités de détection, établit ou confirme les diagnostics et assure le contrôle phytosanitaire des plants dans les pépinières forestières.

Le réseau de surveillance en forêts naturelles est composé de stations d'observation permanentes, temporaires et ponctuelles (carte 1). Les stations permanentes permettent un suivi à très long terme des insectes et des maladies. Elles sont établies à partir des caractéristiques écoforestières régionales et de l'historique des épidémies d'insectes. Les coupes forestières, les feux de forêt et autres perturbations majeures peuvent forcer le renouvellement annuel d'une partie de ces stations. Les stations temporaires sont installées lors de la détection d'une infestation afin de mieux circonscrire ses limites. Elles sont actives durant toute la durée de l'infestation. Les stations ponctuelles permettent de détecter des problèmes forestiers de courte durée et elles sont créées chaque année pour combler une lacune du réseau devant un problème particulier. En 2015, les techniciens en protection des forêts ont visité 2 097 stations, soit 515 permanentes, 1 497 temporaires et 85 ponctuelles.



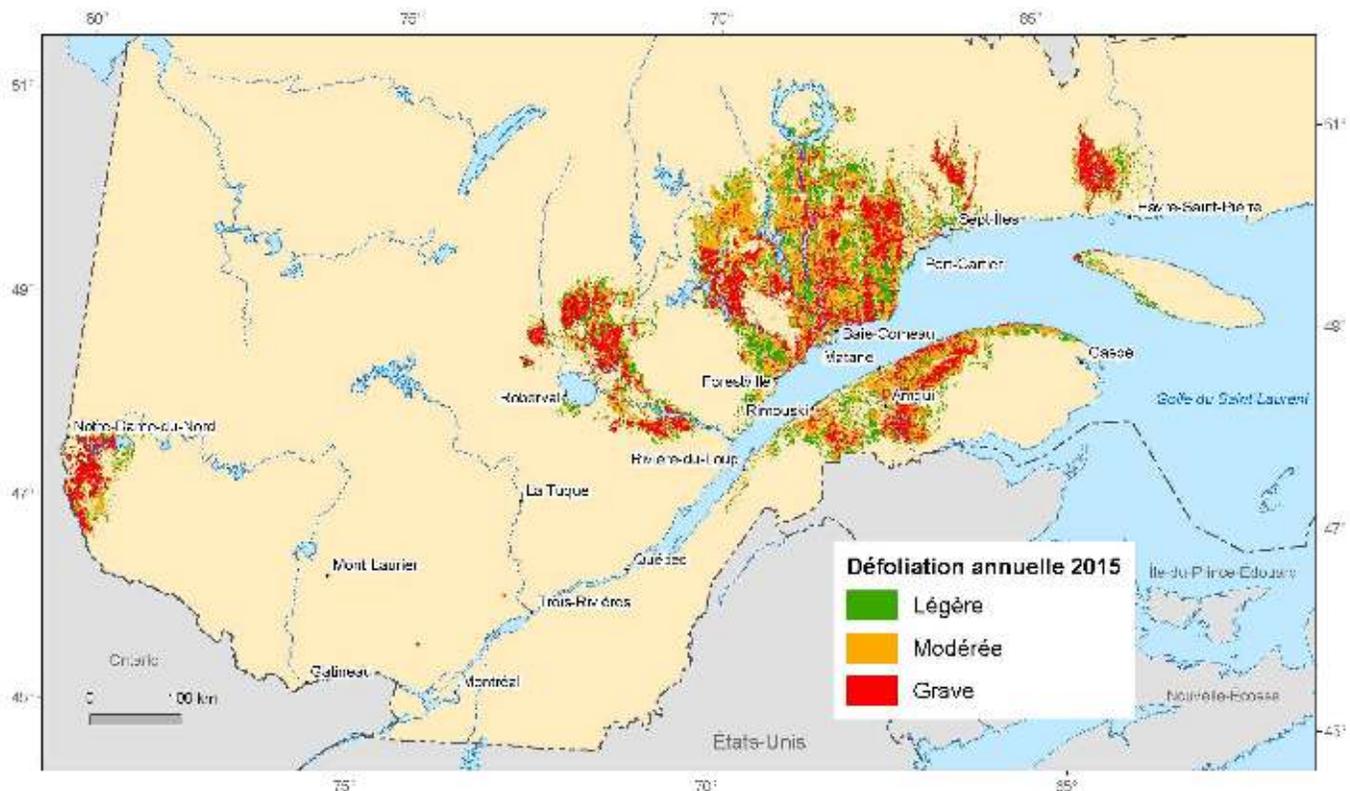
Carte 1. Réseau de stations d'observation en forêt naturelle en 2015

Voici un résumé des principaux insectes et maladies observés dans les forêts naturelles du Québec en 2015 :

TORDEUSE DES BOURGEONS DE L'ÉPINETTE

Choristoneura fumiferana (Chem.)

La tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE) est un insecte indigène dont la présence est normale dans les forêts québécoises et dont les populations évoluent de façon cyclique sur un intervalle d'une trentaine d'années. Les essences de prédilection de cet insecte sont le sapin baumier et l'épinette blanche. L'épidémie actuelle sévit dans plusieurs régions du Québec (carte 2). En 2015, les superficies défoliées totalisent 6 315 262 hectares comparativement à 4 275 065 hectares en 2014 et 3 206 024 hectares en 2013. Les régions les plus touchées sont la Côte-Nord, le Saguenay–Lac-Saint-Jean, le Bas-Saint-Laurent, l'Abitibi-Témiscamingue et la Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine. Les infestations relevées dans la région de la Mauricie et celle des Laurentides sont minimales. Ailleurs au Québec, des premiers dommages ont été observés, par le survol aérien, dans la région de la Capitale-Nationale seulement.



Carte 2. Défoliations causées par la tordeuse des bourgeons de l'épinette au Québec en 2015

En 2015, un plan d'intervention contre la TBE s'est poursuivi dans les régions de la Côte-Nord, du Saguenay–Lac-Saint-Jean, du Bas-Saint-Laurent et pour une première année, dans la région de la Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine. L'objectif est de limiter la défoliation par l'insecte dans des peuplements forestiers ciblés afin de maintenir les arbres en vie. La Société de protection des forêts contre les insectes et maladies (SOPFIM) est l'organisme délégué par le ministre pour la mise en application de ce plan. Des pulvérisations aériennes avec un insecticide biologique, le *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (*Btk*), ont été réalisées dans les secteurs de Baie-Comeau, de Port-Cartier, de Forestville, au nord du lac Saint-Jean, des Méchins, de Sainte-Anne-des-Monts et dans la vallée de la Matapédia. L'intervention s'est déroulée du 30 mai au 4 juillet, sur une superficie totale de 177 610 hectares comparativement à 148 006 hectares en 2014. Le nombre d'applications (un ou deux) variait selon le niveau des populations enregistrées de larves de TBE. Le site Web de la SOPFIM (www.sopfim.qc.ca) contient de plus amples renseignements sur les résultats du plan d'intervention 2015.



Chrysalide de tordeuse du bourgeon de l'épinette
(Gaspésie)

Crédit photo @Pierre-Luc Noël

ARPENTEUSE DE LA PRUCHE

Lambdina fiscellaria fiscellaria (Guen.)

L'arpenteuse de la pruche est un insecte polyphage indigène du Québec. Elle est connue pour ses épidémies qui causent la mort des sapins, parfois après seulement une année d'attaque. La chenille endommage une grande partie du feuillage en grignotant la bordure des aiguilles, ce qui les fait sécher.

Contrairement aux quelques dernières années, il n'y a pas eu de défoliation causée par l'arpenteuse de la pruche dans la région de la Capitale-Nationale en 2015. Toutefois, 95 hectares de mortalité (défoliation de 75 % et plus) causée par cet insecte ont été délimités dans des sapinières du Parc National de la Jacques-Cartier et de la Forêt Montmorency. Les défoliations causées par l'arpenteuse de la pruche sur l'île d'Anticosti, dans la région de la Côte-Nord, depuis 2012 continuent de diminuer et totalisent 6 279 hectares en 2015 dans l'ouest de l'île auxquelles s'ajoutent 8 hectares de mortalité. Une partie des dommages est attribuable à la tordeuse des bourgeons de l'épinette qui est aussi en période épidémique sur ce territoire.

On trouve aussi 70 hectares de défoliation modérée et 5 hectares de mortalité à l'est de Sainte-Marguerite dans la région du Bas-Saint-Laurent. Aucun dommage n'a été observé dans la région de la Gaspésie—Îles-de-la-Madeleine (contrairement à 2014) ou ailleurs dans la province.



Dégâts provoqués par l'arpenteuse dans le Bas-Saint-Laurent
Crédit photo @Maxime Prévost-Pilon

MALADIES IMPORTANTES

De nombreux cas de **maladie hollandaise de l'orme** causée par le champignon *Ophiostoma novo-ulmi* ont été rapportés en 2015. Cette maladie aura pour effet d'entraîner la mort d'un nombre considérable d'arbres affectés dans les villes et les boisés de plusieurs régions du Québec. Elle poursuit sa lente progression entre autres dans la péninsule gaspésienne, en Mauricie ainsi que dans la région de l'Abitibi-Témiscamingue.

Des cas de **dépérissement** avec la mort de nombreux arbres tels les chênes à gros fruits, les érables de Norvège, les érables à sucre, les érables rouges, les bouleaux jaunes et les hêtres à grandes feuilles, ainsi que les pins blancs et les pins rouges sont en augmentation. Le dépérissement des arbres est une maladie résultant de l'effet combiné de plusieurs facteurs néfastes d'origines biotique et abiotique. La sécheresse prolongée de l'été 2012 dont les effets se font encore voir, les froids extrêmes de l'hiver 2013-2014, le type de sol non adéquat à l'établissement de l'espèce, les blessures au tronc et aux racines, la chute prématurée du feuillage atteint d'une maladie foliaire et la pollution sont tous en partie responsables de ces dépérissements.



Orme d'Amérique dévasté par la maladie hollandaise de l'orme (Outaouais)

Crédit photo @Louis Harvey

PHÉNOMÈNES ABIOTIQUES

Le printemps 2015 s'est fait attendre au Québec. La tendance au temps exceptionnellement froid connu à l'hiver s'est poursuivie en première partie de saison. Puis après avoir accumulé 15 jours de retard après trois mois de froid historique, le printemps s'est quelque peu rattrapé en avril. Par contre, de nombreux dégâts causés par de la dessiccation hivernale ont été notés sur les résineux. Ainsi, on a observé un dessèchement des aiguilles suivi d'un jaunissement ou d'un rougissement, puis de la chute de celles-ci. Avec l'hiver rigoureux et le printemps tardif, des gelures des pousses et des feuilles ont été visibles. Sur les feuillus, les symptômes apparaissent par des feuilles plus petites et difformes ainsi qu'un flétrissement, tandis que chez les résineux, on observe les jeunes pousses qui se courbent et brunissent. Les dégâts ont été vus sur plusieurs essences telles que les pins, les épinettes, les sapins, les chênes (rouges, blancs, à gros fruits), les ormes, les frênes (rouges, noires, blancs), les ostryers, les sumacs vinaigriers, les érables rouges, les hêtres et les peupliers à grandes dents. En Outaouais et en Abitibi-Témiscamingue, le chêne rouge a été particulièrement touché par le gel printanier.

Pour plus de détails, surveillez la sortie du rapport annuel de la Direction de la protection des forêts du Ministère des forêts, de la faune et des parcs, INSECTES, MALADIES ET FEUX DANS LES FORÊTS QUÉBÉCOISES EN 2015, prévue en mai 2016 : <http://mffp.gouv.qc.ca/forets/fimaq/insectes/fimaq-insectes-portrait.jsp>.

Julie Bouchard, Biologiste, M. Sc., pathologiste forestière
Direction de la protection des forêts, Ministère des forêts, de la faune et des parcs



SUIVI À LA TRACE...

Méthodes de détection moléculaire : une approche collaborative pour accélérer le diagnostic des maladies fongiques et des *Phytophthora* au Québec

Afin de développer des méthodes moléculaires pour la détection et la quantification d'agents pathogènes en agriculture plusieurs projets d'envergures ont récemment été financés dans le cadre du programme Prime-Vert, volet 3.2-Adaptation aux changements climatiques en phytoprotection. Grâce à ce nouvel effort de recherche, la détection et la quantification de l'inoculum pour les espèces pathogènes appartenant, entre autres, aux genres *Verticillium*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Pythium* et *Phytophthora* pourront être réalisées au Québec par PCR en temps réel (qPCR) d'ici 2017 et ce, quel que soit la plante, le substrat, le sol ou encore l'eau analysés.

À l'heure actuelle les maladies ciblées ont été diagnostiquées par le laboratoire de diagnostic en Phytoprotection du MAPAQ dans près d'une trentaine de cultures différentes soulignant l'étendue du spectre d'hôtes de ces familles de pathogènes. Considérant l'impact important que les infections causées par ces organismes peuvent avoir sur le rendement des cultures, la disponibilité d'outils de détection rapides, sensibles, spécifiques et efficaces se révèle un appui indispensable à la mise en œuvre de pratiques de lutte intégrées. En plus de servir au diagnostic de plantes symptomatiques, une telle approche servira à dépister ces agents phytopathogènes dans les sols, les substrats de croissance et l'eau d'irrigation, permettant alors de mettre en place des mesures de lutte appropriées avant qu'ils n'infectent les plantes. Une partie des marqueurs utilisés dans les tests qPCR seront identifiés grâce à l'approche de comparaison génomique, mise au point par l'initiative TAIGA (Tree Aggressors Identification using Genomic Approaches), développée par l'équipe de recherche du Dr. Richard Hamelin. Les marqueurs identifiés par cette approche fonctionnent de façon hiérarchique, en ciblant différents niveaux taxonomiques, et sont applicables au sein d'un seul protocole de qPCR. Jusqu'à maintenant, l'approche TAIGA, a été utilisée et validée pour le développement de plusieurs outils de détection ciblant des agents pathogènes forestiers d'importance, incluant des espèces appartenant au genre *Phytophthora*. En développant une méthode de détection multi-cibles incluant l'ensemble des espèces problématiques au sein d'un groupe d'agents pathogènes et réalisable pour des échantillons de nature différente, les tests de détection assurent une maximisation des retombées du diagnostic.

Une partie des projets actuellement en cours, menés par les équipes de Phytodata Inc. et de Biopterre, s'intègrent dans une démarche de recherche collaborative développée par le Regroupement pour l'innovation ouverte en agrobiotechnologies (RIO Agrobiotech). Animé par Biopterre, le RIO Agrobiotech réunit actuellement sept entreprises privées et plusieurs équipes de R&D autour de démarches de recherche touchant les microorganismes en agriculture. Dans le cadre des projets en phytopathologie, la démarche collaborative réunie, AgroEnvirolab, laboratoire d'analyse agroenvironnemental privé, le laboratoire de diagnostic en phytoprotection du MAPAQ, Biopterre, Phytodata Inc. et l'équipe de recherche universitaire et fédérale du groupe TAIGA. L'équipe de

recherche de Dr. Richard Hogues et de Thomas Jeanne de l'Institut de Recherche et de Développement en Agroenvironnement (IRDA) ainsi que le Dr. Guillaume Bilodeau de l'Agence Canadienne d'inspection des Aliments (ACIA) ont également rejoint les tables de discussion pour l'élaboration d'un plan de validation des tests de détection moléculaire des agents pathogènes agricoles à l'échelle provinciale. L'objectif de cette collaboration est d'assurer une validation des tests moléculaires homogènes à l'échelle de la province afin que les analyses effectuées au sein de l'ensemble des laboratoires québécois puissent avoir un résultat de qualité et de sensibilité identiques. Si vous désirez rejoindre notre démarche n'hésitez pas à nous contacter !

Agathe Vialle- Biopterre & animatrice du RIO Agrobiotech

agathe.vialle@biopterre.com

Hervé Van der Heyden - Phytodata et Laboratoire Phytodec

hvanderheyden@phytodata.ca



Échos des membres

Le 9 mars 2016 à Paris, lors d'une séance de l'Académie d'agriculture de France intitulée «La lutte biologique: regards transatlantiques» (Odile Carisse, Charles Vincent et Catherine Regnault-Roger, orgs.), Charles Vincent a fait une présentation intitulée: «La lutte biologique: principes, mode d'emploi, verrous et non-dits», dont les auteurs étaient: Charles Vincent, Susan Boyetchko, Tara Gariepy, et Peter G. Mason.

La vidéo de la séance peut être visualisée au:

<http://www.academie-agriculture.fr/seances/la-lutte-biologique-regards-transatlantiques-0?090316>

Charles VINCENT
Agriculture et Agro-alimentaire Canada

Échos emploi

Besoin de recruter un professionnel , un chercheur ou un étudiant en protection des plantes ou vous êtes en recherche de nouveaux défis en protection des plantes : cette rubrique est faite pour vous!

Envoyez soit votre annonce d'emploi ou un petit texte présentant vos compétences et expertises en protection des plantes!

Date de tombée du prochain numéro du bulletin de la SPPQ

Envoyez-nous vos textes, vos annonces ou vos suggestions au plus tard le **23 septembre 2016** à :

Agathe Vialle: agathe.vialle@biopterre.com

Catherine Emond: catherine.emond.5@ulaval.ca

