

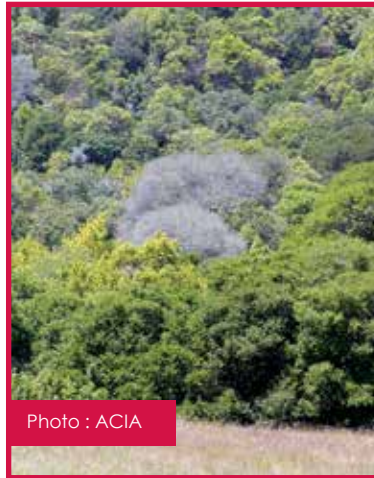
## Plateforme génomique de détection : pour mieux protéger nos forêts

Les risques d'introduction d'espèces exotiques et les dommages qui y sont associés pourraient augmenter au Canada, en raison, entre autres, de la hausse des échanges commerciaux. Comment protéger nos forêts contre ces envahisseurs? Voyons l'astuce qui a été développée par des chercheurs du Service canadien des forêts : une plateforme génomique de détection, un centre de dépistage nouvelle génération.

### Un top 10 d'indésirables

Puisqu'il est impossible de détecter toutes les maladies qui pourraient entrer au Canada, les chercheurs ont donc dû établir une liste des dix maladies à surveiller en priorité. Leurs critères de sélection : la virulence de l'agent pathogène, le nombre d'hôtes qu'elles attaquent et leur aire de répartition. Le tableau présente cette liste des élus.

Certes, plusieurs de ces noms ne vous disent rien (et dites-vous bien que c'est tant mieux), car la plupart de ces maladies ne sont pas présentes au Canada. Les encadrés au verso vous en présentent deux.



Encre des chênes rouges.  
Chênes morts en Californie.

### Comment ça marche la détection?

Pour détecter les maladies forestières, les chercheurs utilisent l'ADN pour en différencier les agents responsables. À partir des informations contenues dans le génome, soit l'ensemble du matériel génétique, et en particulier dans la partie du génome qui est unique à chaque espèce, les chercheurs ont réussi à développer des outils pour détecter et identifier les agents pathogènes responsables des maladies. Pour effectuer la détection, une infime quantité d'ADN suffit. Cet ADN peut être extrait de différents types de matériel : culture pure de l'agent pathogène, spécimen d'herbier conservé depuis des décennies, tissus végétaux infectés, échantillons d'air, d'eau ou de sol, etc.

Les outils de cette plateforme génomique permettent la détection simple, rapide et à moindre coût des agents pathogènes ciblés, tout en minimisant le risque d'erreur. Ils sont principalement utilisés par l'Agence canadienne d'inspection des aliments. Ces travaux s'inscrivent dans le cadre du projet TAIGA (*Tree Aggressors Identification using Genomic Approaches*) qui a été mis sur pied en 2011 et qui est financé principalement par Génome Canada et Genome British Columbia.

Noms latins	Noms français
<i>Ceratocystis fagacearum</i>	Flétrissement du chêne
<i>Ceratocystis laricicola</i>	Champignon de bleuissement (hôte : mélèze)
<i>Ceratocystis polonica</i>	Champignon de bleuissement (hôte : épinette)
<i>Fusarium circinatum</i>	Chancre du pin
<i>Geosmithia morbida</i>	Maladie des mille chancres
<i>Gremmeniella abietina</i> (race EU)	Chancre scléroderrien, race européenne
<i>Phytophthora kernoviae</i>	Pas de nom commun attribué
<i>Phytophthora ramorum</i>	Encre des chênes rouges
<i>Rosellinia necatrix</i>	Pourriture blanche des racines
<i>Sclerotinia pseudotuberosa</i>	Pourriture noire des châtaignes

## Le champignon de bleuissement

Identifié pour la première fois en Pologne, le champignon *Ceratocystis polonica* est responsable en Europe d'un fort taux de mortalité chez l'épinette de Norvège, son hôte de prédilection, et ce, quels que soient l'âge et l'état santé de l'arbre attaqué.

Les conifères infectés par ce champignon tentent de se défendre en gorgeant leurs tissus de résine pour contenir l'expansion du mycélium et la circulation des toxines qu'il libère. Le champignon surmonte toutefois ces défenses naturelles, même chez les arbres sains, pour envahir rapidement les vaisseaux assurant la circulation de la sève.

Des lésions apparaissent sous l'écorce et leurs dimensions traduisent la virulence de l'attaque. Non seulement le champignon détruit ainsi de larges portions de l'aubier, soit la portion du bois qui renferme les cellules vivantes et les matières de réserve, mais il envahit également le cambium, soit les tissus vivants qui assurent la croissance en diamètre de l'arbre. Ce champignon est si virulent qu'il est l'un des rares à provoquer un ralentissement de la croissance en diamètre quelques semaines seulement après le début de l'infection. Un arbre peut même mourir une quinzaine de semaines seulement après une inoculation massive.

Ce champignon de bleuissement est fréquemment associé à un scolyte, le typographe européen de l'épinette, son principal vecteur.

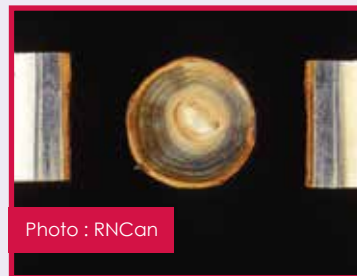


Photo : RNCAN

## La maladie des mille chancre

Cette maladie, originaire des États-Unis, est due à l'action combinée de deux ravageurs : un champignon (*Geosmithia morbida*) et un minuscule insecte (*Pityophthorus juglandis*). L'insecte creuse de nombreuses galeries à la limite de la couche interne de l'écorce, plus précisément à l'intérieur du phloème où circule la sève élaborée. Ce réseau de galeries entrave la circulation de la sève et prive l'arbre des éléments essentiels à sa croissance. Quant au champignon porté par l'insecte, sa présence à l'intérieur des galeries entraîne

la formation, sous l'écorce, de multiples chancre qui accélèrent le déclin de l'arbre attaqué. Au voisinage des galeries, le bois devient décoloré. L'arbre peut mourir rapidement, souvent à l'intérieur de l'année d'apparition des premiers symptômes. Ces derniers sont semblables à ceux que provoque une sécheresse : jaunissement et flétrissement des feuilles qui, par la suite, se mettent à brunir. Les dégâts apparaissent, dans un premier temps, au sommet de l'arbre, puis ils se développent vers le bas. Compte tenu de leur petite taille, les insectes sont difficiles à localiser et les trous de pénétration, tout aussi minuscules, ne peuvent être vus qu'avec une loupe.

D'abord, parce que ce duo insecte-champignon est capable de tuer un noyer noir de grande taille en moins d'un an et que les arbres atteints sont habituellement condamnés puisque l'apparition des premiers symptômes signifie que l'arbre est déjà fortement infesté. Enfin, parce que le noyer noir est un arbre de grande valeur et qu'il est déjà en difficulté dans certaines régions du continent.



Photo : Ned Tisserat, Colorado State University, Bugwood.org

La maladie préoccupe les chercheurs et les agences de surveillance pour diverses raisons.

## Liens utiles

[taigaforesthealth.com](http://taigaforesthealth.com)  
(en anglais seulement)

[ravageurexotiques.gc.ca](http://ravageurexotiques.gc.ca)

[scf.nrcan.gc.ca/publications/  
telecharger-pdf/35199](http://scf.nrcan.gc.ca/publications/telecharger-pdf/35199)

Pour plus de renseignements, veuillez contacter :  
**Richard Hamelin**

Ressources naturelles Canada  
Service canadien des forêts  
Centre de foresterie des Laurentides  
1055, rue du P.E.P.S., C.P. 10380, Succ. Sainte-Foy  
Québec (Québec) G1V 4C7  
418-648-3693  
[richard.hamelin@nrcan-nrcan.gc.ca](mailto:richard.hamelin@nrcan-nrcan.gc.ca)  
[nrcan.gc.ca/forets](http://nrcan.gc.ca/forets)