



## Lutte biologique contre l'agrile du frêne

### INTRODUCTION

L'agrile du frêne (*Agrilus planipennis* Fairmaire) est un ravageur envahissant qui a probablement été introduit d'Asie dans les années 1990. L'espèce a été détectée pour la première fois au Michigan et dans le sud ouest de l'Ontario en 2002, et elle se répand rapidement dans toute l'Amérique du Nord, menaçant toutes les espèces indigènes de frênes. La disparition des frênes aurait une incidence écologique, puisqu'elle signifierait la perte de biodiversité forestière, mais elle aurait aussi des conséquences considérables pour l'industrie du bois dur, les propriétaires privés de terres boisées, les Premières nations et les municipalités. Déjà, des dizaines de millions de frênes ont succombé à l'agrile du frêne en Ontario, au Québec et dans la majeure partie du nord est des États Unis, et les pertes économiques sont lourdes. Le traitement ou l'enlèvement des arbres infestés et le remplacement des arbres de cette essence de grande valeur ont entraîné des coûts élevés pour les municipalités. L'enlèvement d'un seul frêne mort peut coûter jusqu'à 1 500 \$. Selon les estimations, les coûts d'enlèvement de frênes morts dans le nord est des États Unis se chiffrent par milliards de dollars.

La lutte contre l'agrile du frêne est particulièrement difficile, car l'espèce accomplit ses stades larvaires destructeurs sous l'écorce des arbres, et lorsque les dommages deviennent visibles il est souvent trop tard pour sauver l'arbre. Au Canada, les moyens employés à ce jour contre l'agrile du frêne comprennent des mesures de quarantaine visant les matériels de frêne, des restrictions sur le transport de matériels de frêne, l'enlèvement des frênes infestés et la injection de TreeAzin™, un insecticide végétal, sur les arbres de plus grande valeur. Il n'existe actuellement aucun moyen efficace pouvant être employé seul et à grande échelle contre le ravageur. C'est pourquoi les scientifiques étudient l'espèce sous divers angles afin d'arriver à gérer à long terme les populations établies. Le programme de lutte qui sera éventuellement adopté devra comporter diverses tactiques incluant des méthodes efficaces de détection et de piégeage. Une des options prometteuses est la lutte biologique à l'aide d'ennemis naturels. Cette approche est considérée comme l'une des stratégies les plus intéressantes pour la lutte à long terme contre les espèces envahissantes, car elle permet de réduire la densité des populations, la dispersion de l'espèce et la durée des infestations.

### RECHERCHE DU CENTRE DE FORESTERIE DE GRANDS LACS (CFGL)

George Kyei-Poku, chercheur au CFGL, s'attache à chercher des ennemis naturels de l'agrile du frêne qui auraient colonisé les populations du ravageur depuis son introduction au Canada. Il étudie la possibilité d'utiliser des espèces indigènes de champignons entomogènes (qui se développent et vivent sur le corps ou à l'intérieur d'un insecte) ou

de nématodes terricoles comme agents de lutte biologique, car ces organismes sont capables de tuer le ravageur (figure 1). Dans le cas des champignons, une spore se dépose sur l'insecte, germe, pénètre à l'intérieur du corps puis y produit des enzymes qui finissent par entraîner la mort de l'hôte. Les entomopathogènes indigènes sont déjà bien adaptés aux conditions climatiques locales, souvent plus rudes que celles de l'habitat d'origine de l'agrile du frêne, en Asie.



Figure 1. Agrile du frêne infecté par un champignon du genre *Metarhizium*.

### La recherche d'entomopathogènes

Pour trouver des agents de lutte biologique, on prélève dans les localités où il y a eu des infestations, en particulier dans celles où les infestations sont plus anciennes, des spécimens infectés des différents stades de développement de l'insecte ainsi que des cuticules (enveloppe externe de l'insecte), des morceaux de cadavres et des déjections. Des recherches entreprises en mai 2008 sur les lieux des premières infestations à Sarnia, Windsor et London, dans le sud ouest de l'Ontario, ont permis de découvrir quatre espèces de champignons entomopathogènes appartenant aux genres *Beauveria*, *Paeclomyces*, *Metarhizium* et *Lecanacillium*, toutes indigènes et communs dans les sols canadiens, ainsi qu'une espèce de nématode du sous-genre

*Oscheius*. Dans ces trois localités, le champignon le plus fréquemment observé sur l'agrile du frêne était du genre *Beauveria*.

### Essais en laboratoire : identification des espèces et analyse de leur virulence

Une fois que l'espèce a été isolée et identifiée et que son ADN a été caractérisé, elle est soumise à des essais visant à déterminer son potentiel comme agent de lutte biologique. L'efficacité du pathogène est déterminée par des essais en laboratoire et en microcosme (en serre) réalisés d'abord sur le ténébrion meunier (*Tenebrio molitor*) (en raison de la difficulté à se procurer des agriles du frêne) puis sur l'agrile du frêne. Différentes concentrations d'isolats de champignons sont essayées dans différentes conditions de température et d'humidité. Les paramètres mesurés sont les suivants : vitesse de croissance de la colonie, rendement en conidies (spores), germination des conidies, tolérance aux rayons ultraviolets, activité de la protéase (enzyme) extracellulaire et pathogénicité (temps de survie et taux de mortalité) pour l'agrile du frêne. Les espèces considérées comme agents possibles de lutte biologique doivent également se prêter à la production à grande échelle en laboratoire. Les souches

les plus virulentes ayant la plus grande spécificité d'hôte sont sélectionnées. Quelques unes des souches de *B. bassiana* actuellement à l'essai semblent prometteuses : elles ont une virulence comparable à celle de la souche témoin, soit la souche GHA de *B. bassiana* produite commercialement et homologuée pour la lutte contre plusieurs insectes nuisibles.

#### Transmission du champignon pathogène et essai in situ

Pour que le champignon pathogène soit efficace contre l'agrile du frêne, il faut assurer sa transmission des individus infectés aux individus sains. Les spores des champignons se dispersent naturellement dans l'environnement, mais cette dispersion n'est pas suffisante pour faire échec à une population d'agrile du frêne. Une des méthodes à l'essai pour favoriser la transmission du pathogène consiste à déposer le champignon dans des pièges renfermant un appât pour attirer l'agrile du frêne. Les individus contaminés ressortant du piège vont en contaminer d'autres en s'accouplant, et le pathogène se transmet ainsi d'individu en individu. Cette stratégie a l'avantage de cibler l'agrile du frêne, à la différence de la pulvérisation généralisée, qui peut atteindre des espèces non ciblées.

#### Nématodes

Un nématode est également examiné comme agent potentiel de lutte biologique contre l'agrile du frêne. Il s'agit d'une espèce indigène qui parasitait l'agrile du frêne dans les localités échantillonnées du sud ouest de l'Ontario. Le nématode, du genre *Rhabditis* (*Oscheius*), se trouvait sur des cadavres d'adultes et de larves gisant sous l'écorce de frênes morts. Des essais in situ sont prévus, dans lesquels le nématode sera injecté sous l'écorce de souches d'arbres infestés qui ont dû être abattus afin d'évaluer sa capacité de supprimer les larves et les adultes se développant dans les souches et les racines. Les essais in situ reproduiront les conditions qu'on retrouve typiquement dans les terrains de golf, où il est important à la fois de maintenir le terrain en parfait état et attrayant pour les clients et d'empêcher la propagation de l'agrile du frêne des souches infestées aux arbres sains environnants. L'efficacité du traitement sera déterminée par comparaison, entre souches traitées et souches non traitées, du nombre d'individus adultes émergeant des souches et du nombre de larves tuées par le nématode sous l'écorce des souches et des racines. Ce traitement ne sera pas nocif pour l'environnement puisque les nématodes sont d'une espèce indigène et qu'ils ne peuvent guère se déplacer à plus d'un mètre du lieu où ils sont lâchés.

#### Travaux futurs

Il est important d'avoir des méthodes fiables pour identifier les agents de lutte biologique et les suivre de près après leur lâcher dans l'environnement. Les prochains projets de recherche seront axés sur la mise au point de marqueurs moléculaires et d'outils permettant de quantifier les populations de champignons entomopathogènes, naturelles ou artificiellement introduites par le mécanisme d'auto-contamination, et de mesurer la persistance des champignons dispersés et leur efficacité contre l'agrile du frêne. L'efficacité des nématodes indigènes contre l'agrile du frêne sera comparée à celle de nématodes des genres *Steinernematidae* et *Heterorhabditidae* produits commercialement, par des essais en laboratoire et in situ.

## CONCLUSION

Pour faire échec à l'agrile du frêne, il faudra mettre en œuvre plusieurs stratégies intégrées, comprenant des enquêtes de dépistage étendues, la pose de pièges appâtés, le traitement individuel au TreeAzin™ des arbres de grande valeur et, idéalement, la dissémination d'un agent de lutte biologique. La mise au point d'un agent de lutte biologique, champignon ou nématode, permettrait de réduire les populations actuelles du ravageur et de freiner sa dispersion. Cependant, les agents potentiels doivent être soumis à des essais plus poussés avant de pouvoir être produits à plus grande échelle et approuvés à des fins autres que la recherche. Il est à espérer que la recherche débouchera sur un produit commercial homologué au Canada, qui s'ajoutera à la panoplie de moyens offerts aux aménagistes forestiers, aux collectivités, aux propriétaires de terres boisées et aux autres intéressés pour assurer la protection des frênes.

## PRINCIPAUX COLLABORATEURS

- Barry Lyons, Service Canadien des Forêts (SCF), CFGL
- Robert Lavallée, SCF, Centre de foresterie des Laurentides
- Kees van Frankenhuzen, Service Canadien des Forêts (SCF), CFGL
- Johny Shajan, Service Canadien des Forêts (SCF), CFGL
- Claude Guertin, Institut national de la recherche scientifique (INRS)

## POUR EN SAVOIR PLUS

Lyons, D.B. 2010. Agrile du frêne. Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Grands Lacs, Sault Ste Marie (Ontario). Frontline, note technique no 110. 4 p.

## RENSEIGNEMENTS

George Kyei-Poku  
Centre de foresterie des Grands Lacs  
1219, rue Queen Est  
Sault Ste. Marie (Ontario) Canada  
P6A 2E5  
Téléphone : 705-949-9461  
Télécopieur : 705-541-5700  
<http://scf.rncan.gc.ca/centres/vue/glfc>  
Courriel : [GLFCWeb@rncan.gc.ca](mailto:GLFCWeb@rncan.gc.ca)