Ressources naturelles Canada
Natural Resources Canada

121

2019

L'Éclaircie

du Service canadien des forêts - Centre de foresterie des Laurentides

Les ennemis de la tordeuse des bourgeons de l'épinette débusqués par leur ADN

La tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE), grande championne des insectes ravageurs des peuplements de conifères en Amérique du Nord, est présente dans toutes les provinces canadiennes. Au Québec, la province la plus touchée au pays, elle se nourrit surtout des jeunes aiguilles du sapin baumier et de l'épinette blanche. Même si la TBE joue un rôle écologique important, elle cause des pertes majeures. Avec l'épidémie actuelle débutée en 2006, la superficie de forêts infestées au Québec a atteint un nouveau sommet en 2018, soit 8,1 millions d'hectares.

Depuis des années, les chercheurs suivent de près les ennemis naturels de la TBE (①). La surveillance de ces derniers permet d'évaluer leur impact sur les densités de population de la TBE et leur rôle dans le déclenchement, l'augmentation puis le déclin des épidémies. Pour faciliter cette surveillance, des scientifiques du Service canadien des forêts s'affairent à mettre au point une méthode plus rapide et plus fiable que celle utilisée présentement. Cette méthode repose sur le développement d'un outil moléculaire simple et novateur, capable de « reconnaître » les ennemis naturels de la TBE sur la base de leur ADN.

①

Qui sont donc les ennemis naturels de la TBE?

PARASITOÏDES : mouches (Diptères) ou guêpes (Hyménoptères) qui pondent leurs œufs à l'intérieur de la tordeuse. La larve du parasitoïde se nourrit des tissus internes de la larve de TBE. Au terme du développement larvaire du parasitoïde, la chenille de TBE meurt.

MICROSPORIDIES (agents pathogènes) : petits champignons unicellulaires qui causent une infection interne chez les larves de TBE. Leur présence n'entraîne pas nécessairement la mort de la chenille, mais elle peut l'affaiblir considérablement.

La méthode traditionnelle : laborieuse et coûteuse

Encore aujourd'hui, l'identification des parasitoïdes et des microsporidies qui s'infiltrent dans la TBE consiste à prélever les larves de cette dernière sur le terrain et à les élever en laboratoire sur une diète artificielle. S'il est présent, l'ennemi naturel de la TBE s'y développera. Par la suite, l'identification du parasitoïde se fait sur la base de critères morphologiques, alors que celle des agents pathogènes fongiques (les microsporidies) s'effectue par une analyse microscopique.

Non seulement cette approche ne permet pas de reconnaître de manière fiable tous les ennemis naturels de la TBE, mais elle est aussi fort coûteuse. En effet, elle nécessite beaucoup de main d'œuvre et prend un temps considérable (de trois semaines à deux mois). Aussi, un technicien de laboratoire ne peut traiter qu'un nombre limité d'échantillons chaque jour.

Quand d'une bonne idée jaillit la lumière !

Pour faire progresser la technique de reconnaissance des ennemis naturels de la TBE, des chercheurs du Service canadien des forêts des Centres de foresterie des Grands Lacs et des Laurentides ont eu l'idée d'utiliser les informations contenues dans l'ADN de ces organismes. Comme avec la méthode traditionnelle, à peu près le même nombre de chenilles de TBE sont récoltées sur le terrain. Une fois au laboratoire, elles sont broyées et leur ADN en est extrait. Puis, les marqueurs génétiques spécifiques à chaque ennemi naturel sont détectés. Pour ce faire, les chercheurs utilisent un procédé qui lie une molécule fluorescente à l'ADN ciblé (marqueur génétique) (②).

②

De l'ADN au marqueur génétique

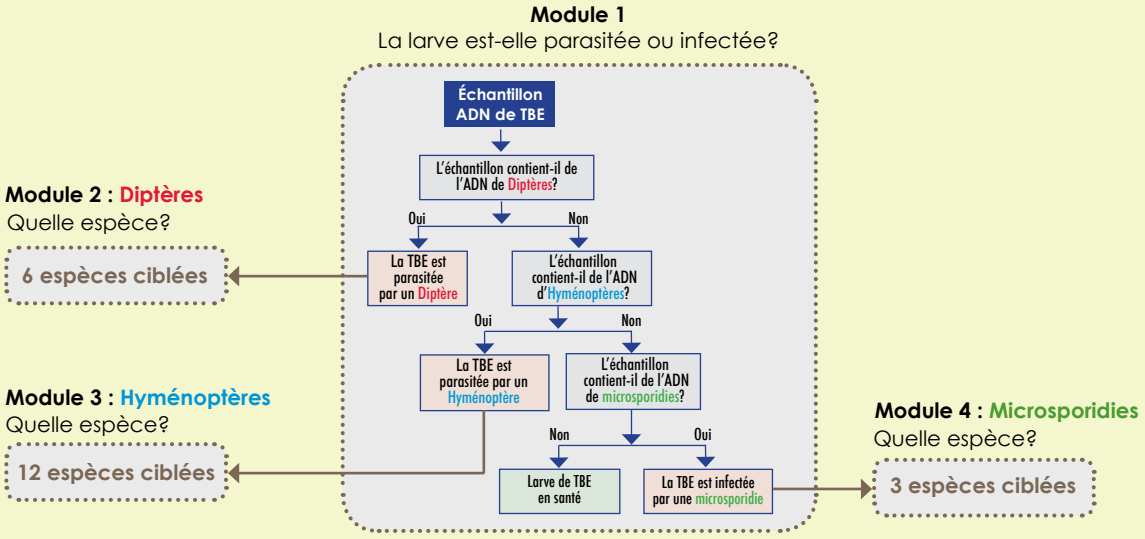
L'ADN contient l'ensemble de l'information **génétique** d'un organisme. Un **gène** est un segment d'ADN qui renferme un code utilisé pour fabriquer une **protéine** bien précise. Pour un type de **protéine** donné, ce code varie d'une espèce à l'autre et ce sont ces variations qui servent de **marqueurs génétiques**. Ainsi, chaque espèce possède une **signature moléculaire** unique (le **marqueur génétique**) qui peut être exploitée pour son identification.

Canada

L'Éclaircie
du Service canadien des forêts - Centre de foresterie des Laurentides

③

Outil moléculaire servant à identifier les ennemis naturels de la TBE



Comment utiliser le diagramme ?

Afin de structurer le travail du chercheur, un outil a été développé : une « clé d'identification moléculaire » qui fonctionne comme un arbre décisionnel où les réponses aux questions posées dépendent de la présence ou non des signatures moléculaires. Il est constitué de quatre modules, présentés dans le diagramme ③.

Avec le premier module, l'utilisateur détermine si la chenille de TBE est porteuse d'un ennemi naturel et identifie la catégorie à laquelle celui-ci appartient (Diptère, Hyménoptère ou microsporidie). Puis, il est dirigé vers l'un des trois autres modules, lequel cherche à reconnaître, si nécessaire, l'espèce de Diptère, d'Hyménoptère ou de microsporidie présente dans l'échantillon.

En résumé, pour une bonne utilisation de l'outil moléculaire, les étapes à réaliser sont :

1. rapporter les insectes en laboratoire;
2. les broyer;
3. extraire leur ADN;
4. détecter la présence des marqueurs génétiques par la production de fluorescence;
5. identifier les espèces en utilisant l'arbre à décision de l'outil moléculaire;
6. trouver la réponse recherchée!

Cet outil novateur demande beaucoup moins de manipulations et fournit un diagnostic plus précis en 2-3 jours. Les chercheurs ont ainsi fait progresser grandement la méthode d'identification des ennemis naturels de la TBE.

Winthemia. Parasitoïde de la TBE.
Crédit : RNCan.

Meteorus trachynotus. Parasitoïde de la TBE.
Crédit : RNCan.

Pour plus de renseignements, veuillez contacter :
Michel Cusson
Ressources naturelles Canada
Service canadien des forêts
Centre de foresterie des Laurentides
1055, rue du P.E.P.S.Québec
(Québec) G1V 4C7
Téléphone : 418-648-3944
michel.cusson@canada.ca
Site Web : scf.rncan.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada 2019 • Numéro de catalogue Fo113-1/121-2019F • ISBN 978-0-660-32769-3
Pour obtenir de plus amples renseignements sur les droits de reproduction, veuillez communiquer avec Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) par téléphone au 613-996-6886, ou par courriel à l'adresse suivante : droitdauteur.copyright@tpsgc-pwgsc.gc.ca.