Ressources naturelles Canada
Natural Resources Canada

119
2019

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

Redoux et vagues de froid : un défi pour la tordeuse des bourgeons de l'épinette?

Selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, les évènements climatiques extrêmes sont appelés à augmenter en intensité, en durée et en fréquence avec le réchauffement de la planète. Des vagues de froid intense, pouvant atteindre les -40 à -45 °C, ont déferlé sur le Québec au cours de la dernière décennie. Toutefois, les hivers plus récents ont été généralement moins rudes, en particulier celui de 2018, qui a connu un long redoux avant de se terminer par un froid glacial à la mi-mars. Ces soubresauts climatiques ont été l'occasion pour les chercheurs du Service canadien des forêts d'évaluer leur impact sur la survie hivernale des jeunes larves de la tordeuse des bourgeons de l'épinette.

Résister au gel grâce à quoi?

De septembre à février, les larves au deuxième stade (L2 – voir encadré) de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE) arrêtent temporairement leur développement (diapause obligatoire) à l'intérieur d'un abri de soie, appelé hibernaculum. Tissé par la larve à même l'écorce ou les cicatrices florales de l'arbre, cet hibernaculum la protègera contre le froid hivernal. La TBE étant intolérante au gel, elle survit à l'hiver grâce à la synthèse du glycérol, une substance antigel qui abaisse son point de surfusion à des températures très en dessous de 0 °C. Le point de surfusion est la température à laquelle la congélation des fluides s'effectue spontanément. Ainsi, les points de surfusion de la TBE passent de -35 °C en novembre à -43 °C en février, pour ensuite remonter en mars. La TBE est bien adaptée pour résister aux rigueurs de l'hiver.

Mourir de gel ou de froid?

Chez les insectes intolérants au gel, certains meurent dès que la température de l'air atteint leur point de surfusion alors que d'autres meurent à des températures plus élevées. Dans ce dernier cas, la probabilité que l'insecte meurt de froid dépendra de la durée d'exposition à ces températures. Des tests en laboratoire de tolérance au froid, pratiqués sur les L2 en janvier et février 2018, alors que le point de surfusion moyen est de -42 °C, ont montré que plus de 60 % des larves survivaient après 10 à 12 h à des températures variant de -39 à -37 °C. Toutefois, près de la moitié des L2 succombait après 9 h à -40 °C ou 0,8 h à -41 °C, alors qu'à -42 °C, moins de 1 h a suffi pour tuer plus de 50 % de celles-ci. Ces résultats indiquent que la TBE peut mourir de froid avant même de geler.

Rameaux à 3 brins portant les cicatrices des fleurs mâles du sapin baumier qui ont permis aux larves de tisser leur hibernaculum avant que celles-ci n'entrent en diapause au deuxième stade larvaire.

Photo : RNCan

Cycle biologique

Stade \ Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Oeuf												
Larve	2				3	4	5	6	1	2		
Chrysalide												
Adulte												

Canada

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

Hibernaculum, expressément perforé, pour bien visualiser la larve en diapause, sise à l'intérieur.

Photo : RNCan

Cagettes de fil de fer galvanisé, contenant deux rameaux. Quatre de ces cagettes ont été assemblées pour former un tube qui, une fois installé sur l'arbre, à 2 m du sol, a permis de tester la survie hivernale des larves de la TBE.

Photo : RNCan

Qu'en est-il de sa survie sur le terrain ?

Des tests de survie hivernale ont été réalisés en 2017 dans différentes régions du Québec dont au Lac-Saint-Jean, dans la Réserve faunique des Laurentides et près de Québec. Les tests ont révélé que plus de 75 % des larves avaient survécu alors que les températures de l'air n'étaient jamais descendues plus bas que -36 °C. Ces résultats sont en accord avec ceux obtenus en laboratoire. Cependant, lors d'un second essai en 2018, la survie des L2, en particulier, celle obtenue dans la Réserve faunique des Laurentides, a été inférieure à 60 % comparativement à plus de 75 % dans les autres régions étudiées. Cette baisse de survie était plutôt intrigante étant donné que les températures de janvier et février 2018 étaient très comparables à celles de 2017, sauf à une exception près.

Une énigme à résoudre

Contrairement à 2017, la fin de l'hiver 2018 a été marquée par une hausse importante des températures minimales. Celles-ci sont passées de -25 à -10/0 °C le 26 février pour se maintenir constantes jusqu'au 15 mars (un total de 17 jours consécutifs de redoux hivernal). Par la suite, la température a chuté pour atteindre les -26 °C, en particulier dans la Réserve faunique des Laurentides, pouvant expliquer la forte mortalité des L2 dans cette région.

Une résistance à toute épreuve?

C'est avant la fin de février que la diapause de la TBE se termine. On assiste alors à une remontée progressive des points de surfusion accompagnée d'une diminution des concentrations de glycérol. Il en résulte une perte naturelle de la résistance au froid chez cette espèce. Cependant, à la suite du redoux prolongé de mars 2018, les chercheurs croient que cette perte de résistance s'est accrue, à un point tel que les larves n'étaient plus capables de résister efficacement à la vague de froid qui a touché la Réserve faunique des Laurentides, causant ainsi des mortalités plus importantes dans cette région.

Pour plus de renseignements, veuillez contacter :
Johanne Delisle
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
Téléphone : 418 648-2526
Courriel : johanne.delisle@rncan.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada 2019 • Numéro de catalogue Fo113-1/119-2019F-PDF • ISBN 978-0-660-29885-6
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.