

L'éclaircie

du Service canadien des forêts ■ Centre de foresterie des Laurentides

Numéro 57
2010

Réglée comme une horloge : l'éclosion des œufs de l'arpenteuse de la pruche

À la fin de l'été, la femelle de l'arpenteuse de la pruche pond ses œufs un à un sur le tronc et les branches des arbres où ils passeront l'hiver avant d'éclore au printemps suivant. Les chercheurs du Service canadien des forêts et de l'Université Laval sont parvenus à expliquer l'éclosion synchronisée des œufs de cet insecte en étudiant sa diapause embryonnaire composée de trois phases : la prédiapause, la diapause et la postdiapause. Les facteurs externes qui régissent la durée de chacune de ces phases ont été étudiés afin de développer un modèle de prédiction de l'éclosion des œufs, un outil essentiel à la gestion intégrée de cet important ravageur des sapinières de l'est du Canada.

La diapause est une adaptation permettant aux insectes d'échapper à des conditions environnementales, comme l'arrivée de l'hiver, qui s'annoncent de plus en plus défavorables pour leur croissance, leur développement ou leur reproduction. Ce processus se manifeste par un arrêt du développement et un ralentissement du métabolisme de base. Chez l'arpenteuse de la pruche (*Lambdina fuscicollis*), la diapause survient au stade de l'œuf, alors que l'embryon commence à peine à se développer. Elle est de type obligatoire, c'est-à-dire qu'elle est génétiquement prédéterminée dans le développement de l'insecte.



L'arpenteuse sort de son œuf.
Photos : A. Labrecque (SCF)

Les trois phases de la diapause

La prédiapause est la phase préparatoire à l'entrée de l'œuf en diapause. Durant cette étape, l'œuf passe de vert pâle à la ponte à brun cuivré à la diapause. Ce changement de coloration n'est aucunement influencé par la photopériode; seule la température y joue un rôle : plus celle-ci est élevée, plus l'entrée de l'œuf en diapause ou son brunissement sera rapide.

La deuxième phase est la diapause proprement dite, une sorte de repos

comparable à la dormance chez les plantes ou à l'hibernation pour certains animaux. Les chercheurs ont déterminé que la diapause de l'arpenteuse de la pruche dure trois mois. Ni la photopériode ni la température n'exercent une influence sur sa durée, celle-ci étant fixe. Par exemple, les œufs qui entrent en diapause au début de septembre la complèteront au début de décembre, avant les grands froids.

À la postdiapause, les œufs passent par une phase de quiescence,





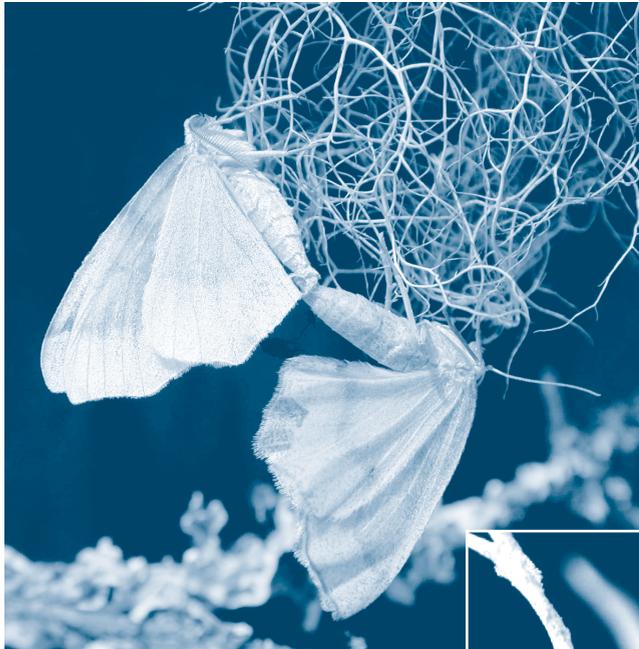
c'est-à-dire qu'ils sont physiologiquement prêts à poursuivre leur développement, mais en sont incapables en raison des températures trop froides. Cette phase permet toutefois aux œufs de se synchroniser. En effet, peu importe le temps qu'ils ont mis à y arriver, ils reprendront tous leur développement en même temps dès que les températures leur seront favorables au printemps. Les températures exercent donc une grande influence sur le développement postdiapause des œufs qui se terminera par l'éclosion synchronisée de toute la population.



L'éclosion synchronisée des arpeuteuses.
Photo : J. Delisle (SCF)

Modélisation, lutte et changement climatique

Les connaissances acquises sur les différentes phases de la diapause embryonnaire de l'arpeuteuse de la pruche ont permis de développer un modèle de prédiction de l'éclosion des œufs au printemps. Ce modèle, basé sur les taux de développement postdiapause des œufs à différentes températures constantes, a été validé en suivant leur éclosion naturelle dans différentes régions climatiques pendant plusieurs années. La période d'émergence des larves sur le terrain étant connue à l'avance, il devient



L'arpeuteuse de la pruche en accouplement.
Photo : A. Labrecque (SCF)

alors plus facile de gérer la lutte pour que celle-ci coïncide avec le stade le plus vulnérable de l'insecte, de là l'intérêt pour les chercheurs de modéliser toute la saisonnalité de l'arpeuteuse de la pruche dans l'est du Canada.

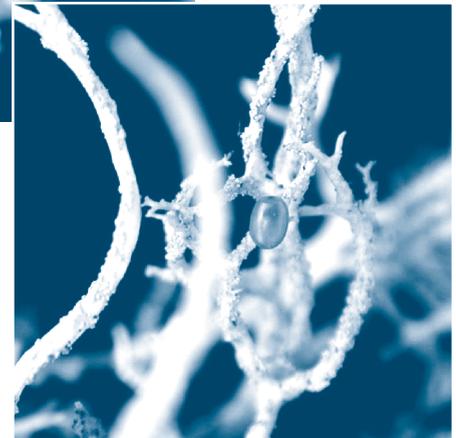
Le modèle de l'éclosion des œufs de l'arpeuteuse de la pruche permettra aussi de prédire comment le processus de la diapause réagira aux effets du changement climatique. Par exemple, les étés et les automnes plus chauds abrègeront la période de la prédiapause et les œufs de l'arpeuteuse de la pruche entreront plus tôt en diapause, d'où la possibilité qu'ils éclosent avant la fin de l'automne. Par ailleurs, des hivers plus doux, marqués par de fréquentes périodes de gel et de dégel, accéléreront le développement postdiapause des œufs, d'où la possibilité qu'ils éclosent avant le débourrement des bourgeons.

Enfin, comme l'arpeuteuse de la pruche ne se reproduit qu'une seule fois par année en raison de sa

diapause obligatoire, le nombre d'œufs qui survivront aux effets du réchauffement climatique aura une influence directe sur la dynamique de la prochaine population de larves.

LIEN UTILE :

Insectes et maladies des forêts du Canada : <http://imfc.cfl.scf.rncan.gc.ca/accueil-home-fra.html>



L'œuf de l'arpeuteuse en diapause.
Photo : A. Labrecque (SCF)

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
Télécopieur : 418-648-5849
Courriel : johanne.delisle@rncan.gc.ca
Site Web : scf.rncan.gc.ca