

# Influence de la composition du paysage sur le taux de parasitisme de la tordeuse de bourgeons de

## l'épinette (*Choristoneura fumiferana*) au Québec

### Introduction

Le potentiel des ennemis naturels pour stabiliser le système de la tordeuse de bourgeons de l'épinette (TBE) est reconnu depuis le début des années 90 [1-2] lorsque l'interaction entre la structure de la forêt (i.e., composition et configuration) et la communauté de parasitoïdes était déjà suspectée. Nous manquons cependant d'information sur la variation spatiale de la diversité et de l'abondance des différentes espèces de parasitoïdes et surtout aux quels facteurs environnementaux et spatiaux ils répondent et sur quelles échelles.

### Objectifs

- 1) Décrire comment fluctue le taux de parasitisme chez la TBE à différents moment durant l'été et dans différents contextes spatiaux.
- 2) Déterminer à quelle échelle répond le mieux les taux de parasitisme et qu'est-ce qui les influence.

### Méthodes

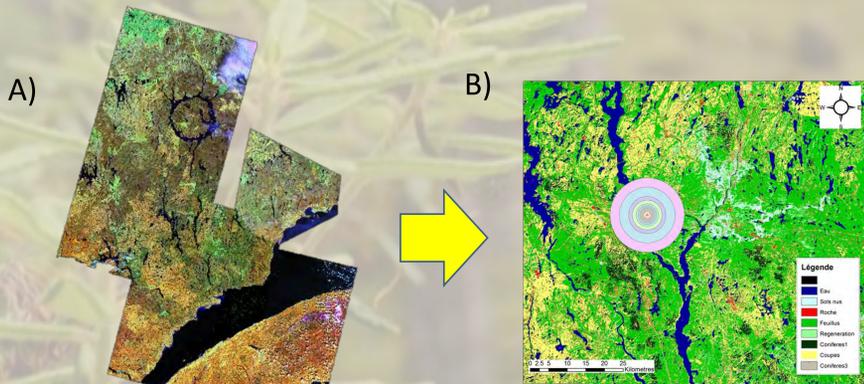


Figure 1: A) Transition d'une image satellite (Landsat 8) à B) une carte de couverture du sol. Exemple de rayons croissants d'analyse autour d'un site

#### Données spatiales :

À partir des images satellites de notre zone d'étude sur la Côte-Nord du Québec fournies par le satellite Landsat8 en 2014, on obtient une carte depuis laquelle on extrait la composition du paysage (i.e., proportion de forêts mixtes, de conifères et de coupe forestières) autour de chaque site d'échantillonnage pour 15 rayons d'analyse différents allant de 100m à 10 000m. On calcule aussi la diversité de types de couverture du sol au niveau du paysage (indice de diversité de Shannon).

#### Données biologiques :

Une identification à l'espèce a été menée pour tous les hyménoptères émergés des TBE récoltées aux différents stades (Tableau 1) et nous sommes restés à l'ordre pour les diptères.

Tableau 1: Nombre de TBE récoltées et de parasitoïdes qui en ont émergés

	L3-L4	L5-L6	Chrysalide	Total
TBE	5018	3866	2650	11534
Parasitoïdes émergés	679	616	538	1833

#### Références

[1] Smith, S. M. (1993). "Insect parasitoids : a Canadian perspective on their use for biological control of forest insect pests." *Phytoprotection* 74(1): 51-67.

[2] Eveleigh, E. S., K. S. McCann, P. C. McCarthy, S. J. Pollock, C. J. Lucarotti, B. Morin, G. A. McDougall, D. B. Strongman, J. T. Huber, J. Umbanhowar and L. D. B. Faria (2007). "Fluctuations in density of an outbreak species drive diversity cascades in food webs." *PNAS* 104(43): 16976-16981.

### Résultats

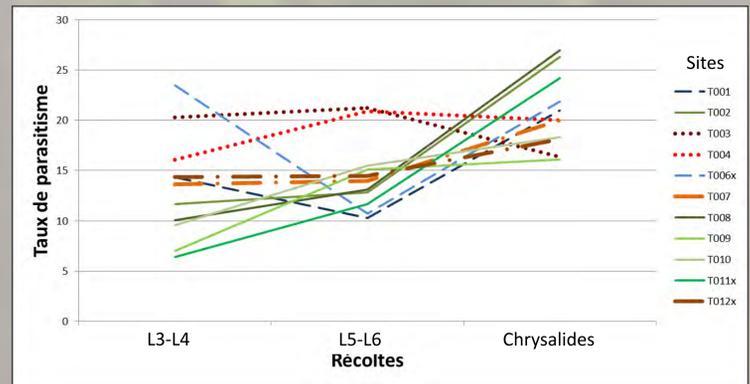


Figure 2: Taux global de parasitisme des 11 sites pour chacun des échantillonnages. On observe 4 comportements similaires pour les courbes (dans les rouges, les bleus, les oranges et les verts).

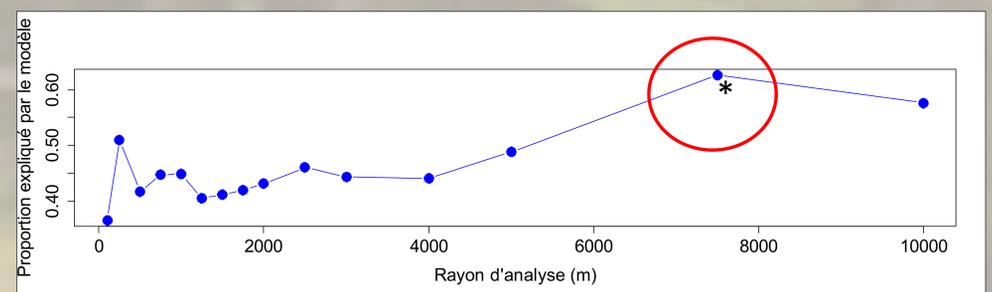
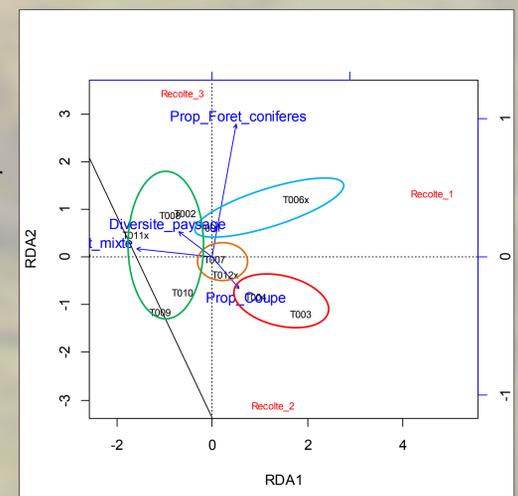


Figure 3: Proportion expliquée ( $R^2$ ) par chaque modèle aux différentes échelles. Les modèles décrivent la matrice de taux de parasitisme/site/récolte en fonction du % de forêt mixte, % de conifères, % de coupe et de la diversité du paysage. Un seul modèle est significatif (7500m, p-value=0.025) et décrit le mieux les taux de parasitisme à chaque période d'échantillonnage ( $R^2=0.63$ ).

Figure 4: Représentation de la RDA significative (7 500m de rayon). On retrouve ici les 4 même types de courbes de parasitisme que dans la figure 2, leur proximité dans le graphe correspondant à leur similarité. On observe aussi qu'un taux élevé de parasitisme dans la récolte 1 est caractérisé par un mélange de forêt de conifères et de coupes; pour la récolte 2, c'est la coupe qui est importante; et pour la 3, les forêts de conifères.



### Interprétation

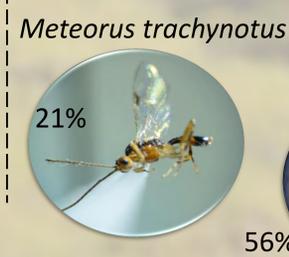
À la lumière des résultats, le taux de parasitisme semble répondre à la composition du paysage à une échelle de 7.5km. Cependant, les taux varient selon la période dans l'été et en fonction du paysage. Une explication pourrait être que différentes espèces, qui attaquent la TBE à différents moments, ont des habitats préférentiels différents. Cette variabilité spatio-temporelle doit donc être prise en compte lorsqu'on tente d'aménager la forêt pour en diminuer la susceptibilité à la TBE puisqu'il ne semble pas y avoir de structure forestière optimale unique pour l'ensemble des parasitoïdes et qu'un compromis entre les espèces devra être fait.

#### Espèces dominantes:

##### Récolte 1



##### Récolte 2



##### Récolte 3

