

# Mycophagie: le chaînon manquant en écologie boréale !

Véronique B. Cloutier<sup>1,2</sup>, J. André Fortin<sup>1,2</sup>, Julien P. Ponchart<sup>1,2,3</sup>, Jean Bérubé<sup>2,3</sup>, André Desrochers<sup>1,2</sup> et Yves Piché<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Université Laval

<sup>2</sup> Centre d'étude de la forêt

<sup>3</sup> Centre de foresterie des Laurentides



## Résumé

## Introduction

## Matériel et Méthodes

Des fructifications d'ectomycorhizes ont été recueillies en 2011 à la Forêt Montmorency, forêt boréale humide à 75km au nord de Québec. Au même endroit, ainsi qu'au Parc national des Hautes-Gorges-de-la-Rivière-Malbaie, ont été échantillonés des fèces de micromammifères. La méthode de séquençage Sanger traditionnelle a été utilisée dans le but d'identifier l'émetteur de fèces tandis que la méthode de pyroséquençage Roche/454 a servi à connaître les espèces fongiques consommées. Le traitement bioinformatique des pyroséquences sera effectué au laboratoire du Dr. Jean Bérubé (Centre de foresterie des Laurentides). Les résultats préliminaires, présentés ici, montrent la présence de quatre espèces de champignons hypogés et de deux liens de mycophagie.

La diversité d'espèces et l'abondance de champignons ectomycorhiziens hypogés sont importantes pour la chaîne trophique car celles-ci peuvent influencer la capacité des forêts à fournir un habitat viable pour les micromammifères. Ces derniers étant la base de l'alimentation de plusieurs carnivores tels que la martre ou le hibou, leur déclin et/ou un changement de leur biodiversité peuvent induire un dééquilibre écologique qui entraînera toute la chaîne trophique.

Un exemple concret de cette relation est le cas de la chouette tachetée du nord (*Strix occidentalis caurina*) qui est une espèce en danger au Canada et aux États-Unis. Celle-ci se nourrit principalement de grands polatouches (*Glaucomys sabrinus*) qui, eux, se nourrissent principalement de champignons hypogés (Moore et al., 2011).

La dispersion des champignons hypogés est assurée presque totalement par la zoothorie (grâce aux animaux) et on suppose une coévolution entre certains animaux et champignons (Trappe et al., 2009).

Obtention des champignons hypogés par grattage grâce à des bénévoles dont ceux du Cercle des mycologues amateurs de Québec (CMAQ).

Obtention de fèces à partir de mangeoires (protocole non invasif garantissant la survie des spécimens). Méthodologie développée à partir des travaux de Carey et al. (2002), Izzo et al. (2005) et Clare et al. (2011).

Utilisation de la même méthode d'extraction (Zolan et Pukkila, 1986 et Stefani et Bérubé, 2006) pour le gène cox du micromammifère et pour les gènes espaces transcrits internes (ITS) fongiques permettant d'associer les champignons consommés par chaque animal.

Séquençage par la méthode Sanger traditionnelle et pyroséquençage par Roche/454. Les pyroséquences seront regroupées par seuil de similarité (clustering) pour déterminer le nombre d'espèces moléculaires (MOTU) qui seront ensuite comparées à la base de données de NCBI pour associer les MOTU à des espèces de champignons connus.

Obligatoires : entièrement ou presque entièrement dépendants des sporocarpes. Exemple : campagnol roussâtre de Californie (*Clethrionomys californicus* var. *californicus*).

Préférentiels : préfèrent les sporocarpes parmi d'autres diètes. Exemple : grand polatouche (*Glaucomys sabrinus*).

Opportunistes : consomment des sporocarpes s'ils sont disponibles et / ou attractifs soit de manière visuelle ou olfactive.

Exemple : chèvre des montagnes rocheuses (*Oreamnos americanus*).

Accidentels : ingèrent des sporocarpes accidentellement en consommant d'autres aliments.

Exemple : martre d'Amérique (*Martes americana*).

## Types de mycophages

## Adaptations morphologiques des mycophages

Chez le campagnol roussâtre de Californie, on retrouve des dents qui ne continuent pas de pousser tout au long de la vie de l'animal (contrairement à la majorité des rongeurs). Leurs dents sont fragiles et inadaptées à la nourriture abrasive ou solide (Maser 1998).

Certains ont un système digestif spécialisé qui permet une digestion efficace des sporocarpes de champignons. Par exemple, le campagnol roussâtre de Californie qui, malgré qu'il possède une masse six fois moindre que le grand polatouche, a réussi à surpasser ou égaler les capacités de ce dernier concernant l'obtention d'azote des tissus des champignons hypogés et sa digestion (Claridge et al. 1999).

On peut s'attendre à ce que le degré d'adaptations morphologiques et physiologiques soit en fonction du degré de mycophagie (Dighton et al., 2005).

## Remerciements :

Équipe du Parc des Hautes-Gorges-de-la-Rivière-Malbaie

Équipe de la Forêt Montmorency

Cercle des mycologues

amateurs de Québec

Tous les bénévoles

Collège de Ste-Foy

MRNF

Pauline Priol pour l'apport de polatouches provenant de la région de l'Abitibi.

## Résultats

*Chamomixia caespitosa*. Connue à New-York.



crédits : Bleuende Bergtrüffel

*Cortinarius pingue*. Connue dans montagnes de l'ouest de l'Amérique du nord.



crédits : Bleuende Bergtrüffel

*Elaphomyces muricatus*. Répandu dans l'hémisphère nord.



crédits : Bleuende Bergtrüffel

*Hydnomyces cubispora*. Connue au Québec.



Premier résultat de mycophagie : au moins un campagnol à dos roux de Gapper a ingéré au moins un champignon *Hydnomyces cubispora*. Autant ces campagnols que ces champignons ont une large distribution au Canada.

Deuxième résultat de mycophagie : au moins un campagnol à dos roux de Gapper a ingéré au moins un champignon *Tuber pacificum*. Il s'agit d'une truffe rare et protégée.