



# Comportement alimentaire d'un herbivore polyphage, la livrée des forêts

par Elsa Étilé

L'étendue des hôtes des insectes phytophages, résultat de leur coévolution avec les divers groupes de plantes, varie considérablement d'un groupe d'insectes à un autre. La plupart d'entre eux sont très spécifiques dans le choix de leur(s) hôte(s). Dans l'ordre des Lépidoptères, environ 55 % des espèces ne se nourrissent que d'un seul genre de végétaux, 30 % se nourrissent d'une seule famille de végétaux et 15 % se nourrissent de plus d'une famille (Bernays et Chapman 1994).

Le questionnement concernant l'étendue des hôtes dont une espèce se nourrit (spécialiste versus généraliste) constitue une des problématiques les plus intéressantes de l'étude de l'écologie des insectes. Pourquoi existe-t-il des insectes phytophages dont l'alimentation s'étend à des plantes provenant de plusieurs familles, les polyphages, et d'autres, la plus grande partie d'entre eux, dont l'alimentation est restreinte à une seule espèce (monophages) ou à quelques espèces d'une même famille (oligophages)?

Cette question a été l'objet d'un bon nombre d'études visant à expliquer l'origine et le maintien de la diversité parmi les insectes. Bien que les théories explicatives du phénomène de spécialisation de l'alimentation abondent également, il semblerait qu'un ensemble de facteurs en interactions soient à prendre en considération et qu'aucune règle unique ne soit applicable à l'ensemble des groupes d'insectes (Bernays et Chapman 1994). Les pressions de prédation et d'autres aspects de l'habitat jouent certainement un rôle important, mais il semblerait que la chimie des plantes et les processus de traitement de cette information par l'insecte aient une place centrale et seraient les meilleurs candidats comme facteur explicatif de la spécialisation de l'alimentation (Bernays et Chapman 1994).

Le comportement d'un individu définit une grande partie des pressions de sélection auxquelles il est sujet. Un changement évolutif de comportement est souvent initiateur de changement de niche écologique. Par exemple, l'acceptation par les insectes phytophages d'une plante introduite peut être basée sur des changements évolutifs de comportement sans adaptation physiologique apparente. L'étude du comportement alimentaire de l'animal herbivore, en relation avec ses traits morphologiques et physiologiques, sa performance et son interaction avec la chimie foliaire des plantes est donc cruciale afin d'obtenir une image plus complète de son écologie nutritionnelle et, dans le cas particulier d'une espèce polyphage, afin de mieux comprendre l'évolution et le maintien de l'étendue de ses hôtes.

## Biologie de la livrée des forêts

Les larves de Lépidoptères, et plus particulièrement le genre des chenilles à tente (*Malacosoma* spp.) représentent un bon



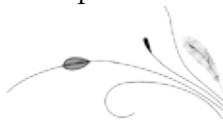
© Lina Breton, MRNF

modèle d'étude du comportement alimentaire d'insectes phytophages. Elles se développent bien en laboratoire et ont été utilisées avec succès afin d'étudier des principes généraux d'histoire de vie et de comportement des lépidoptères grégaires (Fitzgerald 1995). Certaines espèces de cette famille sont réputées pour leurs périodes épidémiques dévastatrices, et c'est à des fins de contrôle de ces invasions qu'un certain nombre d'études se sont intéressées à la croissance, au développement ainsi qu'au comportement de ces espèces, depuis plus d'une centaine d'années. La livrée des forêts, *Malacosoma disstria* Hübner (Lepidoptera : Lasiocampidae), fait partie de ces espèces épidémiques particulièrement dévastatrices; elle est d'ailleurs la plus répandue dans le genre des chenilles à tente.

La livrée des forêts est un lépidoptère printanier qui n'a qu'une génération par année. Les larves herbivores éclosent au début du printemps (en général de début à mi-mai), en étroite synchronie avec les premières feuilles de leur hôte natal (Fitzgerald 1995). Elles ont alors un comportement grégaire, tout au moins aux premiers stades de la larve. On rapporte cinq ou six stades de développement en nature pour les larves de la livrée des forêts (Smith *et al.* 1986), mais on a pu en dénombrier jusqu'à huit en laboratoire, sur une diète artificielle (Étilé et Despland 2008). Les larves atteignent la maturité vers la mi-juillet et se transforment en pupes à l'intérieur de cocons de soie qu'elles fabriquent dans des feuilles enroulées. L'adulte émerge environ 10 à 15 jours plus tard, se reproduit et meurt peu de temps après que les femelles aient pondu leurs œufs autour de petites branches. Les larves de premier stade, à l'intérieur de l'œuf, entrent alors en diapause hivernale et émergent au printemps suivant (Fitzgerald 1995).

## Les hôtes de la livrée des forêts

La livrée des forêts est probablement la plus généraliste des espèces de chenilles à tente. Les larves peuvent se nourrir de feuillage de peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*), de bouleau à papier (*Betula papyrifera*), d'érable à sucre (*Acer saccharum*), de tilleul d'Amérique (*Tilia americana*) ou de chêne rouge (*Quercus rubra*). Lors de périodes épidémiques, ce spectre peut s'étendre à bien d'autres espèces comme le chêne à gros glands (*Quercus macrocarpa*), le frêne vert (*Fraxinus pennsylvanica*), le mélèze (*Larix* spp.), divers types de fleurs et autres noisetiers, fraisiers, agrumes, pois, choux, betteraves ou pommes de terre selon leur emplacement géographique. Des défoliations importantes ont même été rapportées sur une espèce qui était jusqu'alors considérée comme totalement inacceptable par la livrée des forêts : l'érable rouge (*Acer rubra*). Malgré cette grande diversité dans son alimentation, la livrée des forêts montre tout de même des préfé-





rences pour certaines essences forestières. Au Québec, l'hôte principal de la livrée des forêts est le peuplier faux-tremble, mais des épidémies ont souvent été rapportées sur l'érable à sucre ou le bouleau blanc, des hôtes secondaires.

### Comportement des larves de livrée seules...

Plusieurs études se sont penchées sur le comportement alimentaire de la livrée des forêts face à diverses sources de nourriture et ont tenté d'identifier comment différents facteurs influent sur leur comportement. L'une de ces études s'est intéressée à l'effet que pouvait avoir l'hétérogénéité de l'environnement immédiat des chenilles sur leur comportement de quête alimentaire (Drouin 2007). Il en est ressorti que le type de feuillage présent sur des arbres artificiels pouvait influencer le comportement de quête et d'alimentation de l'insecte. Par exemple, la présence d'une feuille de peuplier faux-tremble (hôte primaire) sur un arbre composé principalement d'érable à sucre (hôte secondaire) avait un impact majeur sur le comportement de l'insecte qui diminuait de façon significative ses déplacements et augmentait le temps alloué à la consommation de cette unique feuille de peuplier. À l'échelle plus réduite d'un repas, une autre étude a porté sur le comportement des larves confinées en boîte de Pétri avec une feuille de différentes espèces (Étilé 2008). Il en est ressorti que le déroulement d'un repas de l'insecte n'est pas fixe mais qu'au contraire, il est flexible et particulier sur chaque hôte. Deux principaux patrons d'alimentation sont tout de même ressortis, dépendamment de la qualité nutritionnelle de la ressource en présence. En effet, sur des hôtes de qualité nutritionnelle supérieure comme le peuplier faux-tremble et le bouleau blanc, la consommation de l'insecte est continue et ciblée, alors que sur des hôtes de moins bonne qualité comme l'érable à sucre et le chêne rouge, la livrée semble adopter un comportement plus exploratoire, ce qui résulte en une alimentation plus discontinue et entrecoupée d'épisodes de déplacement plus fréquents. Des résultats semblables ont été obtenus lorsque des larves de la livrée ont été mises en présence de sources de nourriture artificielle de qualité variable. Les chenilles ont passé plus de temps à manger et moins de temps à se déplacer sur une diète équilibrée (ratio protéines : glucides) que sur une diète déséquilibrée (Despland et Noseworthy 2006).

### ... et en groupe

D'autres études comportementales se sont intéressées au caractère grégaire de l'insecte afin de voir comment celui-ci pouvait influencer sur son comportement de quête alimentaire. Ces études ont montré une variation interindividuelle persistante dans le comportement de quête de nourriture chez les livrées des forêts (Nemiroff et Despland 2007; Dussutour *et al.* 2008). En présence de nourriture de qualité moindre, deux catégories d'individus ressortaient au sein d'un même groupe : les actifs et les léthargiques. Le ratio actifs : léthargiques existant au sein de chaque colonie déterminait la décision prise par le groupe quant au comportement à adopter face à la ressource nutritionnelle présente. Les colonies comportant davantage d'individus actifs étaient moins cohésives que les

autres et, en présence de nourriture de qualité moindre, se sont davantage divisées afin d'exploiter plusieurs sources de nourriture. La coexistence de deux stratégies exploratoires distinctes représenterait donc un compromis entre le maintien de la cohésion au sein du groupe, l'optimisation du repérage de la source de nourriture et la quête d'un certain équilibre alimentaire.

L'ensemble de ces études suggèrent que l'information reçue lors de la consommation de la nourriture est en partie responsable d'un changement de comportement de l'insecte. Par conséquent, au-delà de leur rôle dans la performance biologique des individus ou dans le choix d'un hôte par l'insecte, les composés chimiques des plantes pourraient aussi être déterminants dans les mécanismes permettant aux espèces polyphages de moduler leur comportement face à l'hétérogénéité nutritionnelle à laquelle ils sont confrontés. Une telle plasticité comportementale pourrait donc être un élément déterminant du succès de ces espèces polyphages. La livrée des forêts est un bon exemple d'espèce polyphage particulièrement efficace : elle a une très haute capacité épidémique et est l'un des Lépidoptères les plus répandus en Amérique du Nord.

### Références

- Bernays, E.A. et R.F. Chapman. 1994.** Host Plant Selection by Phytophagous Insects. Chapman & Hall, New York. 312 p.
- Despland, E. et M.K. Noseworthy. 2006.** How well do specialist feeders regulate nutrient intake? Evidence from a gregarious tree-feeding caterpillar. *J. Exp. Biol.* 209 : 1301-1309.
- Drouin, J. 2007.** Le comportement alimentaire d'un herbivore généraliste (*Malacosoma disstria*) sur des assemblages foliaires de peuplier et d'érable. Mémoire de maîtrise, UQAM, Montréal. 66 p.
- Dussutour, A, S.C. Nicolis, E. Despland et S.J. Simpson. 2008.** Individual differences influence collective behaviour in social caterpillars. *Anim. Behav.* 76 : 5-16.
- Étilé, É. 2008.** Comportement alimentaire de la livrée des forêts (*Malacosoma disstria* Hübner) sur quatre de ses plantes hôtes. Mémoire de maîtrise, UQAM, Montréal. 86 p.
- Étilé, É., et E. Despland. 2008.** Developmental variation in the forest tent caterpillar: life history consequences of a threshold size for pupation. *Oikos* 117 : 135-143.
- Fitzgerald, T.D. 1995.** The Tent Caterpillars. Cornell University Press, Ithaca, New York. 303 p.
- Nemiroff, L. et E. Despland. 2007.** Consistent individual differences in the foraging behaviour of forest tent caterpillars (*Malacosoma disstria*). *Can. J. Zool.* 85 : 1117-1124.
- Noseworthy, M.K. et E. Despland. 2006.** How do primary nutrient affect the performance and preference of forest tent caterpillars on trembling aspen? *Can. Entomol.* 138 : 367-375.
- Smith, J.D., R.A. Goyer et J.P. Woodring. 1986.** Instar determination and growth and feeding indices of the forest tent caterpillar, *Malacosoma disstria* (Lepidoptera: Lasiocampidae), reared on tupelo gum, *Nyssa aquatica* L. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 79 : 304-307.

.....  
*Elsa Étilé est doctorante au laboratoire d'Éric Lucas à l'UQAM. Ses travaux de recherche ont pour but d'optimiser la lutte biologique contre la pyrale du maïs et les pucerons dans la culture du maïs sucré.*