

Chapitre 7

Les arthropodes

CLAUDE LAVOIE

Dans le monde vivant, le phylum des arthropodes est celui qui comprend le plus grand nombre d'espèces. On estime à environ 20 millions le nombre d'espèces d'arthropodes vivant actuellement, ce qui représente entre 40 et 60 % de toutes les espèces du globe. Il s'agit d'une estimation grossière, puisque seulement 1 250 000 espèces d'arthropodes ont été décrites à ce jour (May, 1988; Orians, 1994). La faune des tourbières n'échappe pas à cette règle générale : elle est dominée par les arthropodes et, plus particulièrement, par les insectes.

Compte tenu de l'importance des milieux humides dans l'hémisphère boréal, les arthropodes des tourbières n'ont fait l'objet que d'un nombre restreint d'études. En Grande-Bretagne, les arthropodes ont été étudiés pendant sept ans dans le complexe tourbeux de Wicken et pendant 36 ans dans les landes tourbeuses de Moore House (Gardiner, 1932; Coulson & Whittaker, 1978; Butterfield & Coulson, 1983; Coulson & Butterfield, 1986). Ces travaux ont montré que les tourbières abritent une faune très différente de celle des sites bien drainés avoisinants et que les communautés d'insectes varient selon qu'il s'agisse de tourbières minérotrophes ou ombrotrophes. En Amérique du Nord, outre l'étude pionnière de Wolcott et Montgomery (1933) sur les coléoptères des tourbières, ce n'est qu'à partir de 1957 que les insectes des milieux tourbeux ont retenu l'attention des entomologues. Entre 1957 et 1973, Judd a écrit une trentaine d'articles sur la faune invertébrée de la tourbière Byron, localisée dans le Sud-Ouest de l'Ontario (voir Blades & Marshall, 1994, pour la liste complète de ces articles). Ce n'est qu'en 1987, cependant, qu'a été publié le premier ouvrage sur les insectes des tourbières canadiennes (Rosenberg & Danks, 1987). On trouve dans cette synthèse la liste des espèces d'insectes aquatiques répertoriées dans les tourbières et les marais du Canada. Entre 1985 et 1988, six tourbières canadiennes ont fait l'objet d'inventaires d'envergure des arthropodes, soit une à Terre-Neuve (Larson & House, 1990), quatre dans le Sud de l'Ontario (Blades & Marshall, 1994) et une autre dans le Centre de l'Alberta (Finnamore, 1994). Les résultats de ces inventaires ont été pour la plupart publiés dans un autre ouvrage traitant spécifiquement des arthropodes des tourbières (Finnamore & Marshall, 1994). Ce document contient non seulement des listes d'espèces, mais également quelques travaux sur l'écologie des insectes des milieux tourbeux. Au Canada, nos connaissances sur les arthropodes des tourbières sont largement redevables aux travaux relatés dans les synthèses de 1987 et 1994.

DIVERSITÉ DES ARTHROPODES DES TOURBIÈRES CANADIENNES

On estime qu'il y a environ 65 000 espèces d'arthropodes (54 000 espèces d'insectes) sur l'ensemble du territoire canadien, la moitié d'entre elles décrites à ce jour (Danks, 1978). On trouverait au Québec environ 20 000 espèces d'arthropodes et 16 600 espèces d'insectes (Francœur, 1995). Plus de 4000 espèces d'arthropodes ont été inventoriées dans les tourbières minérotrophes et ombrotrophes du Canada (Danks & Rosenberg, 1987; Marshall & Finnamore, 1994). Le nombre réel d'espèces est probablement beaucoup plus élevé : les inventaires exhaustifs sont rares et bon nombre des espèces échantillonnées n'ont pas encore fait l'objet d'une description

détaillée, permettant ainsi de les nommer. À titre d'exemple, 70 % des espèces d'hyménoptères capturées dans la tourbière de Wagner (Alberta) n'ont pu être identifiées de façon formelle, car elles appartiennent à des genres peu connus des taxonomistes (Finnamore, 1994).

Dans la tourbière minérotrophe de Wagner, on a identifié 2181 espèces d'arthropodes (Finnamore, 1994). Les arthropodes représentent 77 % des espèces vivantes connues de la tourbière, comparativement à 16 % pour les plantes et 6 % pour les vertébrés. Dans la tourbière de Wagner, on estime qu'il y aurait au moins 5800 espèces d'arthropodes. Les lépidoptères, les diptères, les hyménoptères et les coléoptères constitueraient les groupes dominants (figure 7.1). Dans les tourbières du Sud de l'Ontario, on a recensé plus de 2000 espèces d'arthropodes, dominées par les hyménoptères, les diptères, les coléoptères, les arachnides et les homoptères (Blades & Marshall, 1994). La plupart de ces groupes d'arthropodes ont fait l'objet d'études détaillées et sont revus dans la section suivante.

PRINCIPAUX GROUPES D'ARTHROPODES DES TOURBIÈRES

Arachnida

Dans les tourbières canadiennes, deux grands groupes d'arachnides ont été étudiés, soit les araignées (Araneae) et les acariens (Acari). Dans les tourbières du Sud de l'Ontario et du Québec, 198 espèces d'araignées appartenant à 20 familles ont été recensées. Les familles les mieux représentées en nombre d'espèces sont les Erigonidae, les Lycosidae, les Linyphiidae et les Salticidae. La majorité (60 %) des espèces recensées construisent des toiles pour attraper leurs proies. Les autres espèces chassent à l'affût, sans tisser de toile. La plupart des espèces d'araignées ne se limitent pas aux tourbières. En fait, plus de 90 % des espèces échantillonnées colonisent non seulement les tourbières, mais également les forêts, les champs, les marais et les marécages. Des 198 espèces recensées, seulement 19 peuvent être considérées comme représentatives des écosystèmes tourbeux. La diversité en espèces semble légèrement plus grande dans les tourbières ombrotrophes que dans les tourbières minérotrophes (Dondale & Redner, 1994). La faune des araignées colonisant les zones tempérée, boréale, subarctique et arctique a aussi fait l'objet

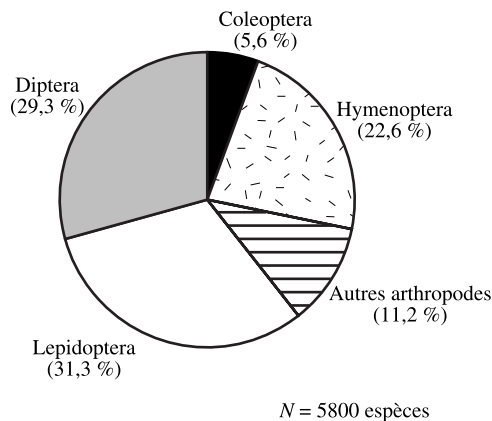


FIGURE 7.1. Composition estimée de la faune des arthropodes de la tourbière minérotrophe de Wagner, Alberta, exprimée en pourcentage d'espèces (modifié de Finnamore, 1994).

d'une récolte intensive dans 10 tourbières québécoises. Un total de 169 espèces appartenant à 14 familles ont été recensées, les familles dominantes étant celles des Linyphiidae (incluant ici les Erigonidae), des Lycosidae et des Gnaphosidae. Sur les 169 espèces recensées, 27 (16 %) peuvent être considérées comme représentatives des milieux tourbeux (Koponen, 1994).

Les acariens aquatiques (Hydryphantoidea, Eylaoidea, Hydrachnoidea, Lebertioidea, Hygrobatoida et Arrenuroidea) sont en général peu connus. On sait néanmoins que 35 espèces (appartenant à 13 familles) ont été récoltées dans des tourbières du Canada et de l'Alaska (17 dans des tourbières minérotrophes, 30 dans des

tourbières ombrotrophes et 12 dans les deux types de tourbières). Six espèces ont été recensées au Québec. Très peu d'espèces survivent dans les eaux des tourbières ombrotrophes les plus acides; *Hydrodroma despiciens* (Müller) constitue une exception notable à cet égard (Smith, 1987). Les acariens oribates (Oribatida) sont, pour leur part, les microarthropodes les plus abondants dans les tourbières, hors des étangs. Au Canada, 71 espèces (appartenant à 34 familles) ont été recensées dans les tourbières (32 espèces au Québec). Les espèces des genres *Nanhermannia* et *Limnozetes* sont celles qui sont les mieux représentées dans les tourbières du Nord-Est de l'Amérique du Nord. Au sein des tourbières, la plupart des espèces d'acariens oribates préfèrent les habitats à niveau d'humidité intermédiaire. Les habitats trop secs ou trop humides sont peu favorables à leur croissance (Behan-Pelletier & Bissett, 1994).

Odonata

Les odonates (libellules) ne constituent pas un groupe très important en nombre d'espèces dans les tourbières canadiennes. On a recensé à ce jour 68 espèces dans les milieux tourbeux au Canada et 55 espèces au Québec-Labrador (Hilton, 1987; Blades & Marshall, 1994), mais on trouve rarement plus d'une douzaine d'espèces au sein d'une même tourbière (Larson & House, 1990; Blades & Marshall, 1994; Finnamore, 1994). Il s'agit néanmoins d'un des rares groupes d'arthropodes (avec les araignées) dont une proportion significative (7 %) d'espèces est spécifique aux écosystèmes tourbeux (Danks & Rosenberg, 1987; Hilton, 1987). Les espèces de trois genres d'odonates (*Gomphaeschna*, *Williamsonia* et *Nannothemis*) ne se rencontrent, au Canada, que dans les tourbières (Hilton, 1987). D'autre part, les larves d'odonates sont les principaux prédateurs des invertébrés dans les étangs des tourbières ombrotrophes (Larson & House, 1990).

Hemiptera

Bien que le nombre d'espèces d'hémiptères (punaises) présentes dans les tourbières du Canada ne soit pas très élevé (chez les hémiptères aquatiques, 32 espèces fréquentent les tourbières minérotrophes et 33 les tourbières ombrotrophes), les individus de ce groupe d'arthropodes figurent parmi ceux qui sont les plus souvent capturés, du moins dans les tourbières du Sud de l'Ontario (Scudder, 1987; Blades & Marshall, 1994).

Coleoptera

Le groupe des coléoptères qui colonisent les tourbières est celui qui, avec le groupe des diptères, est le mieux connu. La taxonomie des coléoptères est bien développée (particulièrement celle de la famille des Carabidae) et les méthodes habituelles de capture d'insectes (pièges-fosses) sont très efficaces pour récolter un grand nombre de ces insectes. La liste des coléoptères aquatiques (Dytiscidae, Gyrinidae, Haliplidae, Hydrophilidae, etc.) inventoriés dans les tourbières du Canada et de l'Alaska révèle un total de 107 espèces (88 espèces au Québec-Labrador), dont 18 potentiellement exclusives aux écosystèmes tourbeux (Larson, 1987). Dans les tourbières où des inventaires exhaustifs de l'entomofaune ont été effectués, on a recensé un total de 338 (Wagner, Alberta : tourbière minérotrophe), 193 (Crieff, Ontario : tourbière minérotrophe), 174 (Oliver, Ontario : tourbière minérotrophe) et 189 (Wylde Lake, Ontario : tourbière ombrotrophe) espèces de coléoptères (Blades & Marshall, 1994; Finnamore, 1994). Les familles les mieux représentées dans les tourbières sont celles des Carabidae, Staphylinidae,

Chrysomelidae, Ptiliidae et Hydrophilidae (Blades & Marshall, 1994; Runtz & Peck, 1994). Très peu d'espèces sont cependant confinées aux tourbières. Quelques espèces de la famille des Dytiscidae semblent représentatives des milieux tourbeux (Alarie & Maire, 1991), mais il n'existe pas vraiment une faune des coléoptères exclusive aux tourbières (Runtz & Peck, 1994).

Diptera

Dans les tourbières, les morsures et piqûres infligées au promeneur par bon nombre de diptères (moustiques, mouches à cheval, mouches à chevreuil, brûlots) rappellent douloureusement que ces milieux humides renferment une foule d'habitats aquatiques favorables au développement des larves de ces insectes. Chez les moustiques (Culicidae), la densité des larves dans les étangs des tourbières est en moyenne de 840 à 17 800 larves par mètre cube d'eau ($L\ m^{-3}$), mais peut atteindre le chiffre étonnant de 950 000 $L\ m^{-3}$ (Maire, 1977)! Dans les tourbières canadiennes, on trouve 50 espèces d'insectes piqueurs (Culicidae, Tabanidae, Ceratopogonidae), soit 22 dans les tourbières minérotrophes et 45 dans les tourbières ombrotrophes. On estime que 48 des 50 espèces sont présentes au Québec-Labrador (Lewis, 1987). Dans les tourbières de la Mauricie, Maire (1977) a identifié des associations de moustiques selon le type d'habitat. Dans les habitats ouverts (cariçaie, lande à *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench), les moustiques *Aedes canadensis* (Theobald), *A. abserratus* (Felt et Young) et *A. decticus* Howard (Dyar et Knab) dominant. Dans les habitats boisés dominés par le Mélèze laricin (*Larix laricina* [DuRoi] K. Koch) et l'Épinette noire (*Picea mariana* [Mill.] BSP.), on trouve surtout *Aedes canadensis*, *A. punctor* (Kirby) et *Culiseta melanura* (Coquillett), alors que dans les cédrières, les moustiques *Aedes punctor* et *Culiseta morsitans* (Theobald) sont les plus abondants. En Jamésie, *Aedes punctor* et *A. canadensis* sont les moustiques les plus caractéristiques des milieux tourbeux (Maire & Aubin, 1976). Peu d'espèces d'insectes piqueurs colonisent exclusivement les tourbières. Les plus connues sont, chez les Culicidae, *Wyeomyia smithii* (Coquillett) et chez les Tabanidae, *Hybomitra itasca* (Philip), *H. minuscula* (Hine) et *H. trepida* (McDunnough) (Paterson, 1971; Maire, 1977; Lewis, 1987).

Les diptères les plus abondants dans les tourbières ne seraient pas les insectes piqueurs mais plutôt les chironomes (Chironomidae). Dans les tourbières canadiennes, il y aurait un total de 60 espèces de chironomes (23 au Québec-Labrador). Toutefois, outre *Metriocnemus knabi* (Coquillett), dont les larves se trouvent exclusivement dans les urnes foliaires de la sarracénie (*Sarracenia purpurea* L.), on ne connaît pas d'espèce exclusive aux tourbières (Paterson, 1971; Paterson & Cameron, 1982; Wrubleski, 1987).

Hymenoptera

L'ordre des hyménoptères regroupe des insectes tels que les mouches à scie, les ichneumons, les guêpes, les fourmis et les abeilles. Cet ordre contient un très grand nombre d'espèces (plus de 100 000 décrites à ce jour à la surface du globe); il n'est donc guère étonnant qu'il soit bien représenté dans les écosystèmes tourbeux. Dans les tourbières du Sud de l'Ontario, les hyménoptères sont les insectes les plus fréquemment capturés dans les pièges-fosses (Blades & Marshall, 1994). Dans la tourbière minérotrophe de Wagner (Alberta), 1410 espèces d'hyménoptères ont été récoltées, dominées nettement par les représentants des familles des Braconidae et des Ichneumonidae (Finnamore, 1994). Près de 80 % des espèces d'hyménoptères de la tourbière de Wagner sont des espèces parasitoïdes, c'est-à-dire qui ont besoin d'un insecte hôte pour le développement de leurs larves.

Les principaux hôtes des hyménoptères parasitoïdes sont des lépidoptères; on présume donc que ce groupe d'insectes est beaucoup plus abondant dans les écosystèmes tourbeux que ce qu'indiquent les inventaires récents (figure 7.1). Les fourmis (Formicidae) sont également bien représentées dans les milieux tourbeux, avec 38 espèces dénombrées dans les tourbières minérotrophes et ombrotrophes du Sud de l'Ontario (Blades & Marshall, 1994). La plupart des fourmis des milieux tourbeux ne font pas leur nid dans le sol en raison de sa trop grande humidité. Elles entassent plutôt des feuilles (surtout celles des éricacées) les unes sur les autres pour former des monticules dans lesquels elles installent leur nid (Francœur, 1973; Brodeur, 1996). Très peu d'espèces de fourmis sont uniques aux tourbières; les plus connues sont *Myrmica lobifrons* Pergande (Blades & Marshall, 1994; Lavoie, Elias & Fillion, 1997) et *Leptothorax sphagnicolus* Francœur (Francœur, 1986).

ÉCOLOGIE DES ARTHROPODES

Règle générale, peu d'espèces d'arthropodes colonisent exclusivement les écosystèmes tourbeux. La plupart des espèces sont généralistes et se rencontrent aussi dans les autres milieux humides, tels les marais et les marécages, ou même dans les milieux bien drainés. Si l'on considère toutes les espèces que l'on trouve dans les milieux tourbeux au sein d'un ordre ou d'une famille donné, le pourcentage d'espèces exclusives aux tourbières est inférieur à 1 % (Danks & Rosenberg, 1987), sauf chez les araignées (Araneae) et les libellules (Odonata).

Quelques espèces d'insectes ont néanmoins développé des associations très particulières avec des plantes typiques des tourbières ombrotrophes. L'association la plus connue est celle qui existe entre la sarracénie et les larves de certaines espèces de diptères. La Sarracénie pourpre est une plante carnivore ayant des feuilles en forme d'urne qui captent l'eau de pluie. Les insectes qui pénètrent dans l'urne tombent souvent dans l'eau et s'y noient car les poils raides qui tapissent l'intérieur des urnes sont orientés vers le bas et empêchent la sortie des individus. Les insectes sont ensuite digérés par des enzymes que sécrète la feuille, fournissant ainsi des éléments nutritifs favorables à la croissance de la plante. La plupart des victimes de la Sarracénie pourpre sont des mouches calyptrates (Calyptratae), des fourmis (Formicidae) et des coccinelles (Coccinellidae), mais le spectre des proies potentielles est très large (Judd, 1959). On note toutefois dans les urnes la présence de larves de trois espèces de diptères (*Metriocnemus knabi*, *Wyeomyia smithii* et *Fletcherimyia fletcheri* [Aldrich]) qui non seulement ne sont pas digérées par les enzymes mais qui, au contraire, prolifèrent. Elles trouvent, en effet, dans l'eau des urnes, de l'oxygène dissous et de la nourriture en abondance (les insectes noyés). Bien que les larves prélèvent des éléments nutritifs au détriment de la Sarracénie pourpre, la plante bénéficie de la présence de ces insectes. Ces derniers ingèrent et transforment par le fait même les grandes particules organiques en fragments beaucoup plus petits, qui sont rejetés dans l'urne via les fèces. Ces particules de petite taille sont plus faciles à digérer et les éléments nutritifs qu'elles contiennent sont donc plus rapidement disponibles pour la croissance de la plante (Paterson, 1971; Paterson & Cameron, 1982; Farkas & Brust, 1986).

L'eau est certes le facteur le plus important permettant la présence d'une faune particulière au sein des tourbières. Elle est notamment essentielle au développement des larves de multiples espèces. Les espèces aquatiques colonisant les étangs peu profonds (< 1 m) sont particulièrement bien représentées au sein des tourbières puisque ce type d'étang y est commun (Larson, 1987). Chez les coléoptères aquatiques, le niveau d'eau plus stable des étangs des tourbières (en comparaison

avec celui des marais et marécages) favorise la présence d'espèces utilisant rarement le vol comme moyen de dispersion. Les longs déplacements par voie aérienne pour trouver d'autres étangs acceptables (lorsque le plan d'eau d'origine est asséché) sont en effet moins nécessaires dans les tourbières en raison de la constante humidité de l'écosystème (Larson, 1987; Larson & House, 1990).

Les arthropodes aquatiques des tourbières tolèrent une gamme étendue de valeurs de pH et d'oxygène dissous (Danks & Rosenberg, 1987; Scudder, 1987). Cela explique en partie pourquoi les communautés d'insectes aquatiques des tourbières minérotrophes diffèrent peu de celles des tourbières ombrotrophes, du moins chez les coléoptères (Larson, 1987). La plupart des insectes des tourbières sont aussi de petite taille, ce qui constitue un avantage dans un environnement où les ressources nutritives sont limitées. La végétation des tourbières est en effet peu diversifiée (surtout dans les tourbières ombrotrophes) et les plantes difficiles à digérer pour la plupart des insectes (feuilles coriaces). En conséquence, bon nombre d'espèces d'arthropodes des tourbières sont des prédateurs ou des détritivores (Danks & Rosenberg, 1987).

Dans les tourbières, ce ne serait pas tant la composition en espèces de plantes que la microtopographie et la structure de la végétation qui seraient responsables de tel ou tel assemblage d'insectes. Par exemple, quelques espèces de moustiques sont étroitement associées aux tourbières minérotrophes structurées (Maire, 1982). Chez les Carabidae (Coleoptera), il est possible que la microtopographie d'une tourbière influence la taille des populations. En effet, dans les tourbières ombrotrophes, les carabes hibernent de préférence au sein des monticules de sphaignes, près de la surface. Ces monticules, quoique plus exposés aux rigueurs hivernales que les dépressions qui les entourent, dégèlent rapidement au printemps. Les insectes peuvent donc reprendre leurs activités tôt au printemps, ce qui est crucial dans les régions où la saison de croissance est courte (c'est-à-dire là où se trouvent la plupart des tourbières). Une tourbière ombrotrophe constituée uniquement de tapis plats de sphaignes, semble donc peu propice au développement des populations de carabes puisque les tapis dégèlent tardivement et sont souvent trop humides pour la plupart des espèces (Fråmb, 1994).

CONCLUSION

La faune des arthropodes des tourbières est peu connue. Lors d'un inventaire exhaustif au sein d'une même tourbière, on parvient rarement à identifier plus de la moitié des spécimens récoltés, car les travaux taxonomiques ne sont pas encore suffisamment nombreux pour couvrir la multitude de groupes d'arthropodes qu'on y trouve. Le portrait que l'on dresse de la faune des arthropodes colonisant les tourbières est forcément partiel et fortement influencé par les quelques rares travaux effectués à ce jour, ces derniers se concentrant surtout sur des groupes d'insectes bien connus (coléoptères). Certaines caractéristiques surgissent néanmoins, comme le faible pourcentage d'espèces exclusives aux tourbières et l'importance de la structure de la tourbière comme facteur influençant les communautés d'insectes. Les travaux futurs sur les populations d'arthropodes des écosystèmes tourbeux devront se concentrer davantage sur les relations écologiques qui existent entre les espèces et leur environnement, afin d'approfondir nos connaissances sur le rôle des arthropodes dans les tourbières.