

LABORATOIRE

ÉCOLOGIE ET DIVERSITÉ DES INSECTES FORESTIERS

De gauche à droite, première rangée : Olivier Jeffrey (étudiant d'été, U. Laval), Geneviève Richard (stagiaire, U. de Sherbrooke), Cédric Lecuirot (stagiaire, IUT Yutz-Thionville, U. Paul Verlaine-METZ, France), Pierre-Marc Brousseau, Christian Hébert, Vanessa Joly (stagiaire, IUT St-Étienne, U. Jean Monnet, France), Sébastien Bélanger et Julien Vicente (stagiaire, IUT d'Auch, U. Paul Sabatier, France).

Deuxième rangée : Jean-Philippe Légaré, Yan Boulanger, Jonathan Boucher, Georges Pelletier, Yves Dubuc, Richard Berthiaume, Francis Bélanger (étudiant d'été, Cégep Ste-Foy), Éric Domaine et Philippe Janssen.

Étaient absents : Julie Blais, Brian Skinner, Olivier Norvez et Josiane Tremblay-Rochette (stagiaire, U. de Sherbrooke).



© Thomas Doré, CFL

Le laboratoire d'Écologie et diversité des insectes forestiers (ÉcoDIF) du Centre de foresterie des Laurentides (CFL) (Service canadien des forêts) est avant tout un lieu de développement des connaissances, mais le travail s'y fait dans la convivialité et la bonne humeur. La force du laboratoire réside principalement dans la complémentarité entre les différents acteurs d'ÉcoDIF et dans l'absence de barrière entre les nombreux projets de recherche; l'entraide et l'échange d'idées sont à l'agenda quotidien du laboratoire. Sous la supervision du Dr Christian Hébert depuis plus de 15 ans, le programme de recherche du laboratoire ÉcoDIF s'articule autour de deux grands axes :

- ☛ L'écologie des espèces, qui met l'emphase sur les problèmes occasionnés par les insectes ravageurs;
- ☛ L'écologie des communautés, qui aborde des problématiques associées à la biodiversité.

L'axe d'étude de l'écologie des espèces concerne surtout les insectes ravageurs et leurs ennemis naturels. Les thèmes de recherche abordés par ÉcoDIF sont :

- ☛ L'élaboration de méthodes de surveillance efficaces en vue d'améliorer la capacité de détection des pullulations d'insectes et la prédiction des dommages;
- ☛ L'étude de l'écologie des populations d'insectes ravageurs et de leurs ennemis naturels.

L'objectif principal est d'améliorer les prévisions de dommages, de mieux comprendre les causes des infestations et de fournir des recommandations sur l'aménagement forestier en rapport avec les problèmes d'insectes ravageurs. Jusqu'à maintenant, les travaux ont principalement portés sur l'arpeuse de la pruche (*Lambdina fuscicornis* (Guenée)) et ses parasitoïdes des œufs du genre *Telenomus*, mais également sur le puceiron des pousses du sapin (*Mindarus abietinus* Koch) et ses coccinelles prédatrices, la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana* (Clemens)), l'arpeuse de Bruce (*Operophtera bruceata* Hulst) et le longicorne noir (*Monochamus scutellatus* (Say)).

Par ailleurs, l'axe d'étude portant sur l'écologie des communautés met une emphase particulière sur la forêt boréale, particulièrement en rapport avec la problématique des feux ainsi que celle des forêts anciennes qui constituent des territoires de référence importants dans l'évaluation de l'impact des pratiques forestières. Les insectes y sont utilisés comme groupe cible pour :

- ☛ Évaluer l'impact des pratiques forestières sur la biodiversité;
- ☛ Décrire le rôle des perturbations naturelles dans le maintien de cette biodiversité;
- ☛ Évaluer l'atteinte des objectifs de conservation de la biodiversité des aires protégées.



Le noyau central du labo est composé bien sûr du Dr Christian Hébert (chercheur scientifique), ainsi que d'Yves Dubuc (technicien) et de Georges Pelletier (taxinomiste). Carole Germain (technicienne maintenant à la retraite) y a aussi joué un rôle très important jusqu'en octobre 2007. Autour de ce noyau gravitent des étudiants aux études supérieures impliqués dans l'un des axes de recherche et une multitude d'étudiants de premier cycle et de stagiaires. Vous pourrez juger par vous-même des différentes « bibittes » que l'on trouve dans les locaux d'ÉcoDIF.

Christian Hébert, Ph.D., biologiste-entomologiste chercheur

Je m'intéresse aux insectes depuis l'enfance. Mais c'est avant tout un vif intérêt pour l'écologie qui m'incite à m'inscrire au bac en biologie à l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR). Pendant cette période, une conférence de Luc Jobin prononcée à l'UQTR sur la spongieuse me fascine et oriente définitivement mon parcours vers l'entomologie. C'est ainsi que j'entreprends, toujours à l'UQTR, une maîtrise sur l'écologie de la spongieuse, sous la direction de Jean-Pierre Bourassa, et les bons conseils de Luc Jobin... Puis, je m'inscris au doctorat à l'Université Laval sous la direction de Conrad Cloutier; mon projet porte sur la bio-écologie de deux parasitoïdes de la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Par la suite, c'est-à-dire en 1990, je suis embauché par le CFL pour le Relevé des insectes et maladies des arbres (RIMA). En 1992, en collaboration avec Luc Jobin, j'y deviens responsable d'un projet de recherche sur la biodiversité des insectes en milieu forestier. Puis, en 1993, commencent des travaux que je coordonne sur l'arpenreuse de la pruche sur l'île d'Anticosti, toujours en collaboration avec Luc Jobin, devenu mon mentor. En 1995, je deviens finalement chercheur scientifique au CFL. En novembre, je présente un colloque avec Luc Jobin au CFL où se mêlent nos thèmes de recherche les plus chers, soit la biodiversité, l'arpenreuse de la pruche et l'île d'Anticosti. Ce sera son dernier colloque à titre de chercheur et j'en garde d'excellents souvenirs. Ces quelques années où j'ai pu côtoyer Luc Jobin au CFL et bénéficier de son expérience ont été des plus précieuses pour moi. Son amitié m'est chère et nous continuons d'échanger régulièrement. Il m'a aidé à lancer ma carrière et, depuis ce temps, le nombre de projets s'accroît (chaires, consortium de recherche...), les collaborations augmentent et les codirections d'étudiants aux études supérieures se multiplient...

Yves Dubuc, technicien en biologie de l'environnement
J'ai vraiment été initié à l'entomologie au moment où j'ai été engagé comme étudiant d'été à la Collection

d'insectes du Québec au ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) en 1985. J'étudiais alors en technique de biologie de l'environnement au cégep de Sainte-Foy. Après avoir terminé ma technique en 1988, j'ai obtenu un emploi en physiologie végétale au CFL. En 2005, j'ai été transféré vers le laboratoire ÉcoDIF avec Christian. Je travaille surtout en laboratoire durant la saison froide pour assurer la bonne conservation des échantillons récoltés pendant l'été. J'assure aussi la gestion quotidienne des opérations techniques du laboratoire. Mais à partir du printemps jusqu'à la fin de l'automne, je fais beaucoup de travail de terrain, souvent en collaboration avec des étudiants gradués. Je dois donc participer à l'installation de pièges à insectes, récolter des échantillons, en trier quelques-uns et récupérer les pièges à l'automne. Nos travaux dans les forêts brûlées et les chablis m'amènent aussi à récupérer des bûches que nous apportons au CFL pour l'étude des longicornes. Je suis aussi l'auteur du livre *Les insectes du Québec* publié en 2005 et dont 15 000 exemplaires ont été vendus jusqu'à maintenant! Aussi, je m'implique dans les activités de l'Association des entomologistes amateurs du Québec (AEAQ) depuis environ six ans; depuis 2007, je siège comme vice-président au CA de cette Association.

Georges Pelletier, M. Sc. biologie

J'ai terminé un baccalauréat en biologie, option écologie, à l'UQAM en 1983 pendant lequel j'ai été initié à l'entomologie pendant le cours « Arthropodes ». Puis, j'ai complété en 1986 une maîtrise en entomologie à l'Université McGill, campus Macdonald. Mon projet de recherche portait sur les plantes et les arthropodes associés aux populations d'Orthoptères dans les champs abandonnés du sud du Québec. Par la suite, j'ai œuvré en entreprise privée, puis j'ai créé ma propre entreprise comme consultant en taxinomie des insectes, où le Service canadien des forêts a été un de mes clients. Depuis 1997, je suis à l'emploi du Centre de foresterie des Laurentides à titre de taxonomiste généraliste pour l'équipe d'ÉcoDIF. J'y suis impliqué dans de nombreux projets en biodiversité, dans la formation des étudiants en taxinomie, dans la révision du genre *Telenomus* au Canada (Scélionidés) et dans l'élaboration d'un guide d'identification en ligne sur les Cantharidés du nord-est de l'Amérique du Nord. Toutes ces expériences m'ont permis de développer une vaste expertise dans l'identification des Coléoptères, Lépidoptères, Hyménoptères (Ichneumonidés, Scélionidés), Orthoptères, Odonates et dans une moindre mesure des Hémiptères, Diptères (Syrphidés) et Apoides (Hyménoptères). De plus, je suis l'auteur du *Guide sonore et visuel des insectes chanteurs du Québec* publié en 1995.

Axe 1 : Écologie des insectes ravageurs et de leurs ennemis naturels

Sébastien Bélanger, biologiste, étudiant à la maîtrise
C'est pendant ma formation de technicien de la faune au cégep de La Pocatière en 2000 que mon intérêt pour les insectes a commencé à se manifester. Puis, il s'est accentué lorsque j'ai obtenu un emploi, durant mon baccalauréat en biologie, dans un laboratoire d'entomologie travaillant sur le puceron du pois et le doryphore de la pomme de terre. Ensuite, j'ai participé en tant qu'assistant de recherche à un projet sur les Gerridae se déroulant à la Baie d'Hudson. Depuis 2007, j'effectue une maîtrise en entomologie forestière ralliant deux de mes passions, soit l'entomologie et les feux de forêt. Mon projet de recherche porte sur le développement d'un modèle prévisionnel de la progression des dommages causés par les larves de longicornes dans le bois à la suite d'un feu en forêt boréale.

Richard Berthiaume, Ph.D. biologiste, stagiaire postdoctoral

Mon association au laboratoire de Christian remonte à l'été 1992 alors que je venais de terminer une technique en inventaire et recherche en biologie. J'ai également travaillé durant quelques saisons estivales pour le laboratoire au cours de mon baccalauréat en biologie à l'Université du Québec à Rimouski (UQAR). J'ai, par la suite, entrepris des travaux de maîtrise sur les ennemis naturels du puceron des pousses du sapin dans les plantations de sapin de Noël sous la supervision de Conrad Cloutier (directeur, U. Laval) et de Christian (codirecteur). Puis, j'ai travaillé comme professionnel de recherche dans le laboratoire de Christian avant de commencer un doctorat sur l'écologie des populations de l'arpeuse de la pruche, sous la direction d'Éric Bauce (U. Laval) et de Christian, codirecteur. Désireux d'approfondir mes connaissances, j'ai entrepris un sta-

ge postdoctoral en collaboration avec Yves Maufette (UQAM) sur l'influence du réchauffement climatique sur la survie hivernale de l'arpeuse de la pruche. Durant cette même période, j'ai contribué à la mise sur pied et au lancement du consortium de recherche sur les insectes forestiers (iFor). Ce consortium est la pierre angulaire qui vient renforcer les liens qui unissaient les laboratoires de Christian et d'Éric Bauce ainsi que les autres institutions de recherche. Il devrait permettre le rayonnement de l'entomologie forestière dans l'est du Canada. Ainsi tout en continuant mon stage postdoctoral, le consortium est une de mes principales activités.

Julie Blais, agronome, étudiante à la maîtrise

C'est à l'été 1999 que j'ai été initiée à l'entomologie. Effectivement, j'ai réellement été fascinée par le monde des insectes lorsque j'ai été engagée comme étudiante d'été dans le laboratoire de Jacques Brodeur. J'ai appris à connaître le merveilleux monde des parasitoïdes qui m'a immédiatement impressionnée. J'ai poursuivi mes études en agronomie à l'Université Laval, et c'est lors d'un cours d'entomologie forestière donné au CFL par l'équipe d'ÉcoDIF que j'ai appris l'existence d'un microparasitoïde responsable des chutes d'épidémies de l'arpeuse de la pruche dans nos forêts québécoises. Cet insecte a immédiatement piqué ma curiosité. J'ai intégré le laboratoire de Christian à l'été 2003 et, de fils en aiguille, Jacques et Christian ont accepté de me prendre sous leur supervision pour un projet de maîtrise. C'est ainsi que présentement, tout en travaillant comme agronome à Agri-Traçabilité Québec, je rédige mon mémoire ayant comme sujet l'écologie saisonnière et l'effet de la température sur le parasitisme des œufs de l'arpeuse de la pruche par *Telenomus* spp.

Axe 2 : Écologie des communautés

LES FEUX

Jonathan Boucher, ingénieur forestier, étudiant à la maîtrise

J'ai fait ma première rencontre avec l'entomologie lors d'un emploi d'été au laboratoire d'écologie et de diversité des insectes forestiers de Christian à l'été 2007. Après avoir complété un baccalauréat en aménagement et environnement forestiers à l'Université Laval en 2008, je suis présentement étudiant à la maîtrise en ressources renouvelables à l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) sous la direction de Jacques Ibarzabal et la codirection de Christian. L'objectif principal de mon projet est de déterminer le niveau de récupération des brûlis compatible avec le maintien de la diversité entomologique dépendant de cet habitat



© Carole Germain, CFL

Larve d'arpeuse de la pruche, *Lambdina fiscellaria*

à l'échelle du paysage. Deux sous-objectifs sont poursuivis : déterminer si les communautés de Coléoptères saproxyliques diffèrent selon le niveau de récupération à l'échelle du paysage et si les Coléoptères saproxyliques associés aux brûlis se retrouvent ailleurs que dans cet habitat. Mes recherches sont axées principalement sur six familles de Coléoptères reconnues comme étant associées aux brûlis : les Cerambycidae, les Corylophidae, les Curculionidae, les Elateridae, les Lathridiidae et les Salpingidae. Ainsi, pour moi, l'entomologie est surtout un outil permettant d'évaluer les effets de nos aménagements sur la biodiversité.

Yan Boulanger, biologiste, doctorant

J'ai développé une curiosité pour les Lépidoptères dès l'âge de 12 ans. Au plan académique, j'ai complété en 2002 un baccalauréat en biologie à l'Université du Québec à Rimouski (UQAR). Durant cette période, je me suis intéressé à l'historique des épidémies de la tordeuse des bourgeons de l'épinette. En 2005, sous la direction du Dr Luc Sirois de l'UQAR, j'ai complété une maîtrise sur la succession des insectes saproxyliques et la décomposition des débris ligneux après feu dans la région de la Baie James. Pour l'instant, je complète un doctorat sous la direction de Luc Sirois et de Christian. Mes travaux de recherche portent sur les patrons de colonisation des Coléoptères saproxyliques l'année même du feu et sur les facteurs contrôlant la décomposition de la matière ligneuse après feu à moyen terme. Ces travaux représentent un élément important dans la compréhension de la dynamique du carbone et de la conservation de la biodiversité en milieu boréal. De plus, ces travaux peuvent constituer un pas vers la mise en place d'un aménagement écosystémique des forêts brûlées. Par ailleurs, depuis 2006, je suis le copropriétaire de l'entreprise Dendrolab, spécialisée en datation de matériel ligneux par dendrochronologie.

Éric Domaine, biologiste, étudiant à la maîtrise

J'ai toujours été attiré par la forêt et les milliers d'organismes qui la composent. Peu à peu, j'ai cherché à nommer ces espèces, en débutant avec les arbres, les plantes... Puis un jour, j'ai été attiré par un groupe très abondant mais plus difficile à identifier : les insectes! J'ai eu la chance de réaliser mon stage de fin d'études collégiales dans le laboratoire ÉcoDIF. Ensuite, j'ai continué mon parcours scolaire à l'Université Laval en biologie. Pendant ce temps, j'ai eu divers contrats dans le domaine de l'entomologie, particulièrement en suivi de la biodiversité dans le parc national du Canada de la Mauricie (PNCLM). J'y ai travaillé sur les Lépidoptères de 2003 à 2005. J'ai par la suite commencé une maîtrise en sciences forestières à l'Université Laval sous la direc-

tion du Dr Louis Bélanger et la codirection de Christian. En collaboration avec Parcs Canada, j'étudie les effets des brûlages dirigés dans les forêts résiduelles de pins blancs sur la diversité des Coléoptères du PNCLM.

LES PESSIÈRES NOIRES

Philippe Janssen, biologiste, étudiant à la maîtrise

Je me passionne pour tout ce qui a trait à l'écologie, à la conservation et aux relations espèces-habitat. Mes intérêts vont à l'étude et à la caractérisation des écosystèmes terrestres, particulièrement forestiers. C'est au cours de l'année 2005 que j'ai commencé à travailler sur les insectes dans le cadre d'une étude visant à établir la répartition de la rosalie des Alpes, *Rosalia alpina* (L.), une espèce de longicorne protégée et emblématique en France. J'ai amorcé une maîtrise au sein des laboratoires de Daniel Fortin (U. Laval) et de Christian en février 2006 sur l'influence de l'hétérogénéité de l'habitat sur la richesse spécifique des Coléoptères en forêt boréale. Ce projet s'inscrivait dans la programmation de la Chaire de recherche industrielle en sylviculture et faune de l'Université Laval. Globalement, 133 espèces de Coléoptères ont été capturées à l'aide de pièges fosse et 251 espèces à l'aide de pièges à impact. L'hétérogénéité compositionnelle, évaluée à l'échelle du peuplement, expliquait le mieux les variations spatiales de richesse des Coléoptères au sol, alors que c'était plutôt l'influence conjointe de l'hétérogénéité structurale et compositionnelle évaluée aux échelles du peuplement et du paysage qui expliquait le mieux les variations spatiales de richesse des Coléoptères volants. J'ai déposé mon mémoire en mai 2008 et je suis aussitôt parti pour un long voyage à travers l'Amérique qui m'a fait traverser le Canada et les États-Unis (par la côte ouest). Je terminerai mon périple en Amérique du Sud au cours de l'automne, puis j'espère trouver un travail en biologie de la conservation.

Jean-Philippe Légaré, biologiste, étudiant à la maîtrise

Ma passion pour l'entomologie est assez récente. À l'été 2005, après ma première année au baccalauréat en biologie à l'Université Laval, j'ai été engagé comme étudiant d'été au laboratoire de diagnostic en phytoprotection, division entomologie, du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ). Ayant eu la « piqûre », j'ai effectué un stage en milieu de travail l'été suivant dans ce même laboratoire. À la suite de l'obtention de mon diplôme en 2007, j'ai entrepris une maîtrise en sciences forestières pour la chaire de recherche industrielle CRSNG-Université Laval en sylviculture et faune. Mon projet tente de déterminer l'influence de méthodes sylvicoles alternatives

sur les communautés de Coléoptères de la Côte-Nord. Étudiant sous la direction de Jean-Claude Ruel (U. Laval) et la codirection de Christian, j'effectue la majeure partie de mes travaux dans le laboratoire ÉcoDIF. Actuellement, tout en amorçant ma deuxième année de maîtrise, je suis employé comme adjoint de recherche dans le laboratoire de Christian.

Brian Skinner, ingénieur forestier, étudiant à la maîtrise
C'est au cours de mes études en aménagement et environnement forestiers à l'Université Laval que j'ai graduellement développé une passion pour l'entomologie, amorçant une collection personnelle d'insectes. Mais, ma véritable initiation entomologique s'est déroulée au sein du laboratoire de Christian, lorsque j'y ai entamé en 2003 des études supérieures portant sur la diversité des Coléoptères saproxyliques en forêt boréale vierge. Mon projet visait plus particulièrement à décrire les populations de Coléoptères fréquentant différents types d'habitat forestier vierge et à évaluer la force de l'association entre la présence de Coléoptères dits saproxyliques et l'importance de l'occurrence de bois mort. Depuis 2006, je fais partie de l'équipe du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec, au ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF), où je travaille essentiellement pour la conservation des insectes rares et menacés. En plus d'avoir la chance d'en faire une profession, je considère la pratique de l'entomologie en tant qu'amateur comme mon principal passe-temps.

LES SAPINIÈRES

Pierre-Marc Brousseau, biologiste, étudiant à la maîtrise
J'ai été initié à l'entomologie en jeune âge par mon grand-père qui était entomologiste amateur. C'est un intérêt que j'ai toujours conservé et j'ai commencé à m'y adonner comme passe-temps de façon sérieuse vers l'âge de 19 ans. Lorsque j'ai entrepris un baccalauréat en biologie en 2003, il était déjà clair que je voulais effectuer une maîtrise en entomologie. Au cours de mon bac, j'ai eu l'occasion de me familiariser avec la recherche scientifique dans le domaine des insectes en effectuant une étude sur l'impact du peuplement forestier et de la latitude sur la faune des Coléoptères coprophiles et nécrophages sous la direction de Conrad Cloutier (U. Laval) et de Christian. Ces derniers sont devenus à l'été 2007 mes directeurs de maîtrise, mon projet portant sur l'impact de la densité de cerfs de Virginie sur les populations d'insectes sur l'île d'Anticosti. La biodiversité y est le thème central et l'impact du cerf sera étudié sur plusieurs familles de Lépidoptères, Coléoptères, Hyménoptères et Hémiptères. L'impact sur

les relations plantes/insectes sera également étudié par observations directes des pollinisateurs (Hyménoptères et Diptères) et des phytophiles (phytophages, prédateurs et parasitoïdes).

Olivier Norvez, biologiste, étudiant à la maîtrise
Il y a quelques années, j'ai effectué un stage dans le laboratoire d'Andréas Prinzing (U. Rennes 1) en écologie des insectes. Depuis ce moment, le monde de l'entomologie m'est apparu passionnant. Français d'origine, j'ai suivi mon diplôme de premier cycle (biologie des organismes) à l'Université de Rennes 1. Ma dernière année a été complétée par un échange universitaire entre Rennes 1 et l'Université du Québec à Rimouski. Ainsi, c'est tout naturellement que j'ai posé ma candidature pour une maîtrise en sciences forestières à l'Université Laval sous la direction de Louis Bélanger (U. Laval) et la codirection de Christian. Mon projet d'étude se situe dans un axe d'aménagement écosystémique. Plus précisément, j'étudie les effets de différents scénarios sylvicoles, effectués il y a 20 ans, sur la diversité et l'abondance des Coléoptères en forêt boréale (dans la région de la forêt Montmorency).

En conclusion...

Malgré les innombrables heures passées derrière une loupe binoculaire à identifier des insectes ou encore à arpenter le terrain pour l'échantillonnage, il règne toujours, dans le laboratoire ÉcoDIF, une atmosphère positive et propice au développement personnel. Des liens serrés sont tissés entre les membres du labo par le biais d'activités extérieures comme les matchs de hockey amicaux disputés sur des patinoires extérieures pendant l'hiver. Que l'on soit un bon joueur ou non importe peu. On rigole, on se détend et on fait le plein d'anecdotes qui sont ressassées par la suite pendant les pauses et les traditionnels dîners du vendredi partagés à la Halte bouffe de Place Laurier. Lors de ces rencontres, les sujets de discussion fusent. Qu'il soit question de parcours scolaire, de science, d'actualité internationale, ou encore de hockey, chacun apporte sa pierre à l'édifice et le tout est orchestré magistralement par Christian Hébert. Les opinions sont exprimées librement et débattues de façon respectueuse. C'est ce qui dynamise le groupe.

.....
Ce texte a été préparé par tous les membres du laboratoire ÉcoDIF, principalement Christian Hébert et Olivier Norvez.

