



Antennae

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ D'ENTOMOLOGIE DU QUÉBEC



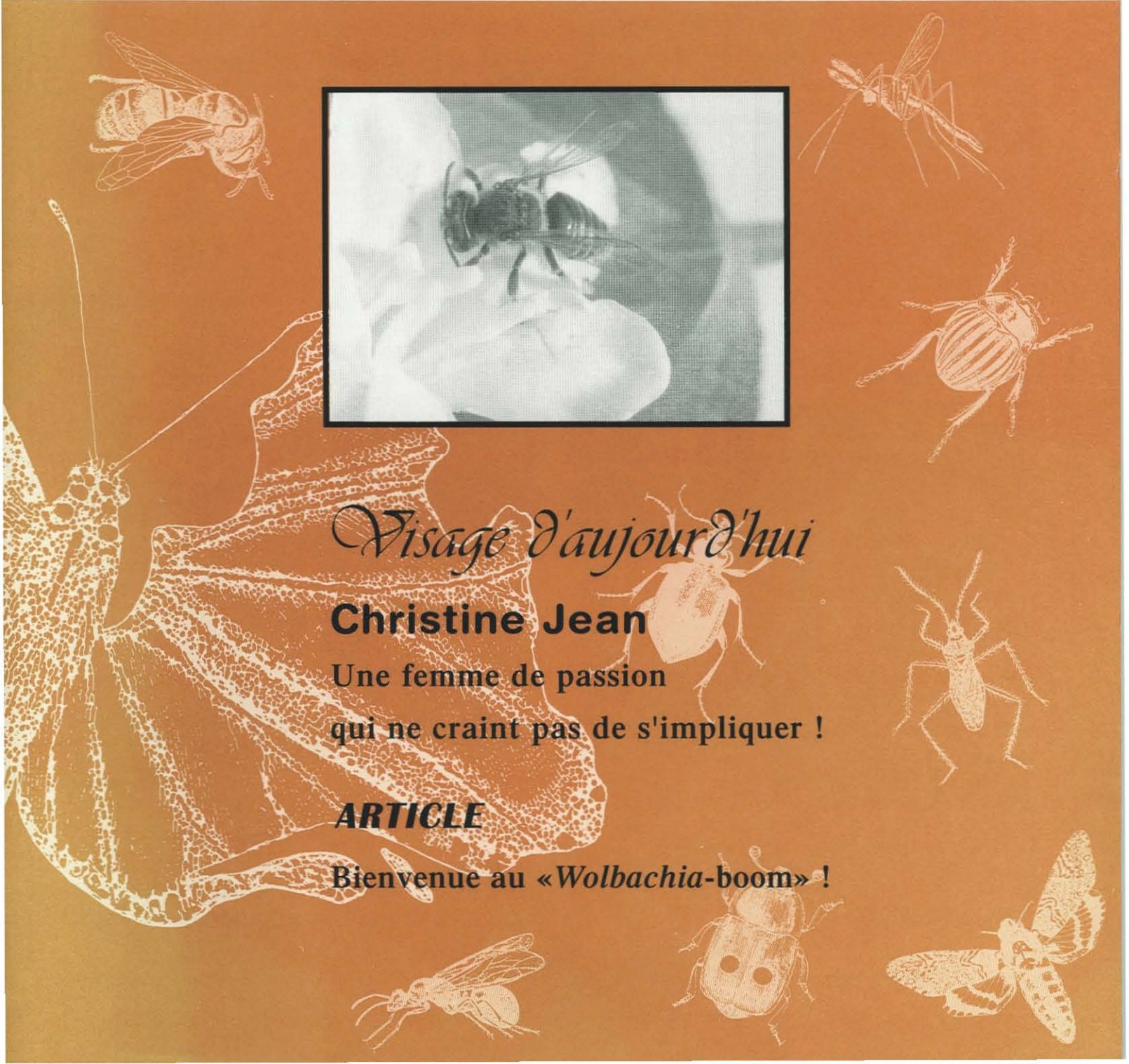
Visage d'aujourd'hui

Christine Jean

Une femme de passion
qui ne craint pas de s'impliquer !

ARTICLE

Bienvenue au «*Wolbachia-boom*» !



*Le personnel du Service canadien des forêts
au Québec contribue au développement
durable des forêts du Canada par la
recherche scientifique et la mise en
oeuvre de
programmes
forestiers.*



1055, rue du P.E.P.S. Téléphone: (418) 648-3927
Sainte-Foy (Québec) G1V 4C7 Télécopieur: (418) 648-5849
www.cfl.scf.rncan.gc.ca

 Ressources naturelles Canada
Natural Resources Canada
Service canadien des forêts
Canadian Forest Service

Canada

La Direction de la conservation des forêts

Une équipe dynamique et
compétente, au service du public
depuis près de 60 ans,
dans la protection des forêts
contre les insectes,
les maladies et les feux.

880, chemin Sainte-Foy, 6e étage
Québec (Québec) G1S 4X4
Téléphone: (418) 627-8642
Télécopieur: (418) 643-2368
dcfl@mrn.gouv.qc.ca

Ressources
naturelles

Québec 



**INSECTARIUM
DE MONTREAL**

4581, RUE SHERBROOKE EST
MONTREAL (QUEBEC) CANADA H1X 2B2
TEL.: (514) 872-0663 FAX.: (514) 872-0662

**UN MUSÉE
QUI PIQUE
VOTRE CURIOSITÉ**

INSTITUT DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT EN AGROENVIRONNEMENT INC.



SIÈGE SOCIAL ET CENTRE DE RECHERCHE
DE SAINT-HYACINTHE

3300, rue Sicotte, C. P. 480
Saint-Hyacinthe (Québec)
J2S 7S8, CANADA

Téléphone : (450) 778-6522, poste 222
Télécopieur : (450) 778-6539
Courriel : info@irda.qc.ca

www.irda.qc.ca www.irda.qc.ca www.irda.qc.ca www.irda.qc.ca www.irda.qc.ca



LE MOT DU PRÉSIDENT

Les élections provinciales sont maintenant choses du passé, celles de la SEQ se préparent. J'invite quiconque à poser sa candidature et à vivre l'expérience fort enrichissante de côtoyer d'autres membres de la SEQ dans le cadre d'un CA. De plus, n'hésitez pas à proposer des candidats et candidates pour les différents prix et décorations qu'offre la SEQ. Je vous invite à prendre connaissance des informations présentées à cet effet à l'intérieur de ce numéro du bulletin.

Au cours des dernières rencontres, les membres du CA ont été amenés à s'interroger sur des changements possibles à apporter au fonctionnement de notre Société.

L'un des changements proposés consiste à éviter l'éternel passage d'un poste à un autre entre le vice-président, le président et le président sortant. On ne fait qu'une année à chacun de ces postes selon cette séquence. Selon la nouvelle formule, une personne élue président demeurerait président et celle élue vice-président demeurerait à ce poste pour la durée de son mandat. Le poste de président sortant serait aboli. La durée des mandats pour les postes de vice-président et président pourraient être de deux ou idéalement trois ans.

D'autre part, faisant suite à la réunion du CAPEQ avec les entreprises privées, il a été proposé qu'un représentant de l'industrie siège de façon permanente et que ce représentant ait droit

de vote au sein du CA. Il faut prendre conscience qu'il y a 10 ans, il n'existait que très peu d'entreprises privées oeuvrant en entomologie, faisant travailler des entomologistes. Le CA de la SEQ devrait peut-être s'adapter à cette nouvelle réalité.

Il a aussi été proposé des changements dans les procédures de mise en candidature pour combler les postes vacants au sein du CA.

Pour l'instant, aucun de ces changements proposés n'a encore été adopté. Toutefois, cela permet d'alimenter des discussions philosophiques sur l'évolution de notre société et de remettre en question les acquis et le fonctionnement auxquels nous nous sommes habitués. Si vous désirez plus de détails et d'informations sur ces changements, nous vous invitons à communiquer avec l'un des membres du CA.

Je voudrais aussi profiter de l'occasion pour dire un gros BRAVO au comité organisateur du congrès 2003. Lors de la dernière réunion du CA, Jacques Brodeur, responsable du comité, est venu donner un avant goût de ce qui se prépare, je dois dire que ce sera fort intéressant. Je vous invite donc à participer en grand nombre au congrès 2003 qui se tiendra à Québec en novembre prochain.

Daniel Gingras

Propos de la rédaction

Les beaux jours arrivent enfin ! Nous en avons tous bien besoin... Espérons simplement que les moustiques ne se seront pas trop laissés contaminer par le virus....

L'article de Anthony Daniel, 3^e prix du concours 2002 de rédaction scientifique, vous en apprendra beaucoup sur les bactéries du genre *Wolbachia* et sur différents aspects de leur impact sur certains groupes d'insectes.

Dans la chronique *Visage* de ce numéro, on parle de moi, et oui... Nous avons discuté longuement, Daniel Gingras et moi, avant que je consente à me prêter à ce jeu. Je lui disais que je ne coordonne pas la publication d'*Antennae* pour y faire paraître mon « Visage ». Mais j'ai finalement accepté quand Daniel m'a expliqué qu'il voulait le faire à l'occasion de la 10^e année de publication du bulletin auquel je suis rattachée, il est vrai, depuis sa création.

Dans le *Choc des idées*, Daniel Gingras, président, fait part de son désir que la Société s'implique, prenne parti dans les débats de société qui touchent de près ou de loin l'entomologie. Ne manquez pas de prendre connaissance de ses questionnements. Vous êtes, de plus, invités à réagir aux propos de Daniel, je pense que c'est ce qu'il souhaite.

Des informations du CA vous présentent les postes électifs et nominatif à combler lors de la prochaine assemblée générale. N'hésitez pas à participer à la vie de la Société. D'autre part, je vous invite à vous demander si certains de vos collègues ou partenaires d'activités ne devraient pas être récompensés pour la qualité de leur travail en entomologie ?

Encore une fois, la liste de publications récentes ainsi que la chronique du livre vous apportent quelques suggestions pour élargir vos connaissances ou satisfaire votre curiosité.

Je vous souhaite un été de tous les plaisirs, de belles découvertes lors de vos sorties entomologiques, des développements intéressants dans vos projets de recherche et des vacances de tout repos.

Bonne lecture,

Christine Jean

Des problèmes nous empêchent de vous présenter la chronique « Sous la loupe » ce printemps, nous tenterons de rétablir la situation dès le prochain numéro et de parler davantage des insectes. Je fais d'ailleurs appel à vos talents en rédaction et à vos connaissances pour créer une banque de courts textes de vulgarisation dans le but d'alimenter cette chronique.

Prochaine date de tombée : 12 septembre 2003

ANTENNAE

Sommaire

Le mot du président	p. 3
Propos de la rédaction	p. 4
Bienvenue au « <i>Wolbachia</i> -boom»	p. 5
Élections 2003	p. 10
Prix et décorations	p. 11
Visage d'aujourd'hui:	
Christine Jean	p. 12
Choc des idées	p. 15
Chronique du livre	p. 16
Guide d'identification des Araignées du Québec	p. 17
Publications récentes	p. 18
Congrès SEQ 2003	p. 19
Babillard	p. 20
Antennagenda	p. 22



Bienvenue au «*Wolbachia*-boom» !

Anthony Daniel



Perçue comme une bizarrerie biologique au tout début, la bactérie *Wolbachia* a aujourd'hui la cote auprès des chercheurs. Non seulement les microbiologistes s'y intéressent, mais les entomologistes, les évolutionnistes et les médecins aussi (Bordenstein *et al.* 2001; Rasgon et Scott 2001; Stouthamer *et al.* 2001). Cela se traduit même par ce que l'on pourrait appeler un *Wolbachia*-boom. Considérée comme un véritable laboratoire vivant, cette bactérie fascine par ses capacités exceptionnelles de contrôler ses hôtes. Des évolutionnistes croient qu'elle permettra d'affiner nos connaissances sur certains phénomènes, notamment ceux menant à l'émergence ou à l'extinction des espèces (Bordenstein *et al.* 2001; Jiggins *et al.* 2000). *Wolbachia* pourrait même être en partie responsable de l'extraordinaire diversité observée dans les mécanismes de détermination des sexes chez les invertébrés (Knight 2001). Plus encore, les caractéristiques de *Wolbachia* laissent entrevoir d'importantes applications médicales et agronomiques (Rasgon et Scott 2001; Taylor et Hoerauf 1999; Vavre *et al.* 2000). Intimement liée à plusieurs espèces d'arthropodes, cette bactérie promet d'avoir de fortes répercussions en entomologie. Sans plus tarder, permettez-moi de vous présenter *Wolbachia* cette féministe encore mal connue.

Découverte

Découverte en 1924 dans les tissus d'un moustique, *Culex pippentis*, par le docteur Wolbach (Hertig et Wolbach 1924), cette bactérie n'est sortie de l'ombre que dans les années 50. Tout commença lorsque des généticiens rencontrèrent des problèmes à effectuer des croisements entre différentes lignées de moustiques appartenant à la même espèce. En cause : un problème d'incompatibilité cytoplasmique empêchant ces croisements. Ayant observé que des *Wolbachia* étaient toujours présentes au moins chez un des spécimens incompatibles, ce n'est que 20 ans plus tard que deux chercheurs de l'Université de Californie firent la démonstration de ce lien (Yen et Barr 1971).

Que sont les *Wolbachia* ?

Les *Wolbachia* sont des bactéries vivant dans le cytoplasme des cellules de leur hôte (Weiss et Moulder 1984; O'Neill *et al.* 1992). Elles colonisent généralement les cellules du système reproducteur mais peuvent aussi être présentes dans d'autres tissus (Werren 1997). Impossibles à cultiver en dehors de leurs hôtes (ce sont des endocytobiontes strictes), elles sont encore très mal connues (Rousset *et al.* 1992 ; Stouthamer *et al.* 1993 ; Werren 1997). Elles forment un groupe monophylétique dans la famille des Rickettsies qui infectent, d'après les connaissances actuelles, uniquement des invertébrés (Werren *et al.* 1995; Werren 1997). Elles se transmettent essentiellement de façon verticale (de génération en génération) par voie transovarienne (ovules), le sperme des mâles ne pouvant pas les transporter (Werren *et al.* 1995). Des transferts horizontaux (entre les espèces) peuvent également survenir (O'Neill *et al.* 1992; Werren *et al.* 1995). La particularité des *Wolbachia* est qu'elles sont spécialisées dans la manipulation de la reproduction de leurs hôtes. Bien que ces manipulations peuvent prendre plusieurs formes, elles se traduisent par une augmentation de la transmission bactérienne et conduisent toutes à l'envahissement plus ou moins complet de la population infectée (Vavre *et al.* 2000).

Spectre d'hôtes, incidence dans la nature

Selon les connaissances actuelles, les *Wolbachia* infectent des nématodes et de nombreuses espèces d'arthropodes appartenant aux groupes des acarins, des crustacés et surtout des insectes. Selon une étude assez récente, environ 20 % des espèces d'insectes pourraient être infectées (Werren et Windsor 2000). Cependant, les travaux, encore plus récents, de deux chercheurs de l'Université de Floride (Jeyaparakash et Hoy 2000) laissent aujourd'hui suggérer que les méthodes utilisées par l'équipe de Werren ont peut-être sous-estimé de façon importante l'incidence réelle de cette bactérie en nature. Ces chercheurs, contrairement à l'équipe de Werren, ont utilisé la technique de « Réaction de Polymérase en Chaîne » (RPC) dite « longue » qui utilise un second enzyme pour corriger les erreurs pouvant survenir lors de la réplication des brins

d'ADN. Sur des échantillons d'arthropodes appartenant à 61 espèces d'insectes et 2 espèces d'araignées, 75 % des espèces ont été testées positivement par la méthode RPC longue (Jeyaprakash et Hoy 2000). Bien que plusieurs chercheurs réclament plus d'évidences avant d'accepter une répartition si élargie de la bactérie, tous s'entendent pour dire que les résultats de l'équipe de Werren sont conservateurs. Il faut considérer que Werren et son équipe ne disposaient que de un à deux individus par échantillon de chaque espèce d'insectes (Werren et Windsor 2000).

Les formes de manipulations de la reproduction par *Wolbachia*

Le *male-killing* implique la mort différentielle des mâles infectés chez certaines espèces d'insectes hôtes (Hurst *et al.* 2000; Jiggins *et al.* 2000). Par exemple, chez le papillon africain *Acraea encedon*, où 90 % des femelles portent la bactérie, la présence de mâles infectés est extrêmement rare (Jiggins *et al.* 2000). Les bactéries présentes dans les embryons mâles, les tuent avant qu'ils puissent se développer. Ce comportement, qu'on pourrait qualifier de suicidaire, puisqu'il tue également les bactéries de l'hôte tué, n'implique pas d'avantages directs pour les bactéries. Il augmente néanmoins leur valeur sélective, de façon indirecte, en favorisant la dispersion des gènes que ces dernières partagent avec leurs proches parents infectant les embryons femelles (Jiggins *et al.* 2000). Comme la mort des embryons mâles survient tôt avant leur éclosion, une hypothèse veut que les œufs mâles non-éclos servent de source d'énergie aux individus femelles après leur éclosion. Cela augmenterait la survie des chenilles femelles bénéficiant du même coup aux *Wolbachia* dont elles sont porteuses. Bien que cela ne fut pas encore démontré chez *Acraea encedon*, cela fut observé chez *Adalia bipunctata*, la coccinelle à deux points (Hurst et Randerson 2002). Chez cette espèce, la période entre l'éclosion et le premier repas des larves est déterminante pour leur survie (Hurst et Randerson 2002).

La *parthénogénèse thélythoïque* se traduit par le développement de femelles seulement dans la descendance de certaines espèces d'Hyménoptères arrhénotoques (Stouthamer *et al.* 1993; Stouthamer 1997; Vavre *et al.* 2000). Habituellement, chez ces espèces, les œufs fécondés se développent en femelles (diploïdes) alors que les œufs non-fécondés se développent en mâles (haploïdes) (Godfray 1994). La présence de *Wolbachia* provoque la diploïdie des œufs non-fécondés, ce qui entraîne la disparition des mâles qui ne sont alors plus nécessaires (Stouthamer 1997). Il est intéressant de noter que des traitements aux antibiotiques ou à des températures élevées, qui tuent les bactéries, permettent de faire

réapparaître les mâles dans ces populations (Bordenstein *et al.* 2001; Hurst et Randerson 2002).

La *féminisation* est la transformation d'un mâle génétique en néo-femelle fonctionnelle qu'entraîne la présence de *Wolbachia* chez certaines espèces de crustacés (Rigaud 1997). Bien que le mécanisme ne soit pas encore totalement compris, les *Wolbachia* interviendraient au niveau de la différenciation et du fonctionnement de la glande androgène qui est responsable du développement des caractères mâles (Moreau *et al.* 2001). Un exemple de féminisation, parmi les plus étudiés, est celui qui survient chez *Armadillidium vulgare*, le cloporte commun. Chez certaines populations de cette espèce, la détermination du sexe est même presque entièrement contrôlée par la bactérie *Wolbachia* (Moreau *et al.* 2001). Chez les cloportes, le système de détermination du sexe est WZ : les mâles sont ZZ alors que les femelles sont WZ. Chez *A. vulgare*, les mâles possèdent tout le matériel génétique nécessaire pour devenir des femelles. Il suffit aux *Wolbachia* de bloquer le développement de la glande androgène pour féminiser les mâles qui deviennent alors des néo-femelles ZZ. Ces néo-femelles ZZ sont capables de disséminer l'infection à de nouveaux descendants qui seront en quasi-totalité des néo-femelles ZZ. De plus, ces femelles ZZ produisent beaucoup plus de filles au détriment des femelles normales WZ qui deviennent rares et finissent par disparaître complètement de la population (Moreau *et al.* 2001). Chez d'autres espèces de cloportes, il semble qu'un revirement se soit produit et que les cloportes ont regagné le contrôle de leur sexe-ratio. Bien que le mécanisme ne soit pas encore compris, ils le feraient en contrôlant les proportions de leur descendance recevant les *Wolbachia* (Moreau *et al.* 2001).

Une *augmentation de la fécondité* aurait été observée chez *Trichogramma bourarachae*. Il semble que les *Wolbachia* stimuleraient les nombres de mitoses par un mécanisme encore incompris (Girin et Bouléreau 1995).

L'*incompatibilité cytoplasmique* (IC) consiste en un isolement reproductif post-zygotique qui se produit lors du croisement d'une femelle non-infectée avec un mâle infecté (IC unidirectionnelle) ou entre des individus infectés par des *Wolbachia* différentes (IC bidirectionnelle) (Hoffmann et Turelli 1997; Vavre *et al.* 2000). Ce phénomène est provoqué par une condensation anormale des chromosomes du père qui fait avorter le développement de l'embryon peu de temps après la fécondation. L'IC résulterait de l'influence d'une toxine larguée par les bactéries dans le sperme des mâles infectés (Hurst et Randerson 2002). Chez une femelle infectée, l'IC serait évitée grâce à une anti-toxine produite par les bactéries des hôtes femelles. Dans le cas d'une IC bidirectionnelle, des in-

compatibilités entre les *Wolbachia* du mâle et de la femelle annuleraient la désactivation de la toxine du mâle par l'antitoxine de la femelle (Hurst et Randerson 2002).

Comme dans le cas du « male-killing », les bactéries portées par les mâles ne retirent aucun avantage direct du sabotage du sperme de leur hôte, cela favorise néanmoins la continuité de leurs gènes en favorisant leurs proches parents portés par des femelles infectées. N'ayant pas de contrainte de partenaire, les femelles infectées sont favorisées par rapport aux femelles non-infectées et finissent donc par envahir rapidement les populations. Une évidence d'un tel envahissement est actuellement observée chez une lignée de *Wolbachia* nommée « la lignée Riverside » qui infecte une population de la mouche à fruit *Drosophila simulans* dans l'est des États-Unis (Hurst et Randerson 2002). Selon cette étude, l'envahissement de cette population s'effectue actuellement suivant un front se déplaçant de 100 kilomètres par année.

Qu'est-ce qui explique le « *Wolbachia*-boom » actuel ?

Wolbachia et l'évolution des espèces

Les *Wolbachia* constituent un véritable paradoxe dans le monde des bactéries symbiotes transmises verticalement. Selon la théorie, elles devraient évoluer vers le mutualisme puisque leur valeur sélective dépend aussi de celle de leur hôte (Vavre *et al.* 2000). Or, les *Wolbachia* n'augmentent que rarement la valeur sélective de leurs hôtes (Vavre *et al.* 2000). À cause des changements qu'elles induisent sur la reproduction de leurs hôtes, les *Wolbachia* représentent néanmoins un modèle biologique exceptionnel pour étudier les processus régissant l'évolution des espèces. Une des propositions parmi les plus controversées est qu'elles pourraient même provoquer l'émergence de nouvelles espèces. Rappelant que le processus conduisant à la spéciation implique, d'une part, l'apparition d'une barrière qui isole deux populations de la même espèce, et d'autre part, une isolation assez longue pour permettre l'apparition d'un assez grand nombre de mutations pour empêcher les individus de ces dernières populations de se reproduire s'ils venaient à se rencontrer (Stouthamer *et al.* 2001), certains chercheurs croient que l'IC bidirectionnelle pourrait constituer une telle barrière et mener à la spéciation (Bordenstein *et al.* 2001). Comme le processus de spéciation est long, la seule façon qui pourrait permettre de vérifier cette hypothèse serait d'observer des espèces affectées par l'IC bidirectionnelle en voie de spéciation. Le plus proche exemple connu d'un tel cas est celui de *Nasonia longicornis* et *N. giraulti*, deux espèces de guêpes parasitoïdes présentes dans la zone nord-est américaine. Bien que ces deux espèces

soient phénotypiquement différentes et ne se reproduisent pas entre elles, des analyses d'ADN suggèrent, néanmoins, qu'elles sont très proches l'une de l'autre. D'après les évidences génétiques, elles proviendraient d'un ancêtre commun qui aurait vécu il y a 250 000 ans (Knight 2001). Infectées par des souches différentes de *Wolbachia*, ces espèces ne peuvent pas se reproduire, selon toute évidence, à cause d'IC bidirectionnelle. Après qu'elles aient été traitées avec des antibiotiques pour tuer leurs *Wolbachia*, des croisements réussis ont été rapportés par Werren et son équipe, donnant naissance à des individus viables (Bordenstein *et al.* 2001). Cela leur laisserait donc supposer que les bactéries sont responsables de la divergence de ces deux espèces. Tous les chercheurs n'abondent pas dans le même sens que Werren et questionnent le réel potentiel de l'IC bidirectionnelle de pouvoir représenter une barrière suffisante pouvant mener à la spéciation. Lorsque des insectes s'accouplent de façon répétitive, il a été démontré que l'IC peut être déjouée (Stouthamer *et al.* 2001). Selon ces chercheurs, ces « mises en échec » occasionnelles de l'IC suffiraient à générer un brassage de gènes assez grand pour empêcher des populations coexistantes de diverger. D'autres études sont en cours, notamment chez *Nasonia vitripennis* et chez les drosophiles *Drosophila subquinaria* et *D. recens* qui présentent des IC bidirectionnelles probablement dues à *Wolbachia* (Knight 2001). L'état actuel des connaissances ne permet donc pas, pour l'instant, d'affirmer que l'IC bidirectionnelle induite par les *Wolbachia* peut mener directement à la spéciation, mais elle y joue probablement un rôle important.

Wolbachia et l'évolution des mécanismes de détermination du sexe

En dehors de la spéciation, les *Wolbachia* pourraient peut-être également jouer un rôle très important dans la détermination du sexe chez les invertébrés (Knight 2001). Par exemple, chez les trichogrammes qui sont arrhénotoques, les œufs non fécondés deviennent normalement des mâles (haploïdes) alors que des œufs fécondés se développent en femelles (diploïdes) (Godfray 1994). Sous l'influence des *Wolbachia*, les trichogrammes deviennent thélytoques et ne produisent que des femelles. Or, une équipe de chercheurs vient de découvrir un chromosome dit « parasite » chez les trichogrammes. Celui-ci serait responsable de la production de mâles par les femelles non accouplées (Stouthamer *et al.* 2001). Ce chromosome pourrait donc vraisemblablement constituer une adaptation visant à restaurer l'équilibre des sexes dans les populations sauvages de trichogrammes fortement infectées par les *Wolbachia*. Des gènes masculinisants similaires ont également été trouvés chez des cloportes infectés (Rigaud et Juchault 1993).

Les *Wolbachia* et l'extinction d'espèces

Une autre hypothèse à examiner veut que les *Wolbachia* puissent mener certaines espèces à l'extinction. Si on reprend l'exemple du papillon africain *Acraea encedon*, où 90 % des femelles portent la bactérie, on pourrait, en théorie, craindre effectivement leur extinction. La bactérie a tellement changé le rapport de sexe chez cette espèce que les rôles des deux sexes ont été inversés. Les mâles sont devenus tellement rares que ce sont les femelles qui sont en compétition. Elles ont même développé un comportement grégaire pour vraisemblablement augmenter leur chance de rencontrer un mâle (Jiggins *et al.* 2000). Bien que leur extinction semble possible en théorie, aucun cas connu n'a jamais été rapporté pour vérifier cette hypothèse. Un des effets envisagés d'un tel déséquilibre des sexes pourrait être le confinement de l'espèce infectée à des régions géographiques où elles peuvent survivre. Il est connu que les *Wolbachia* sont sensibles à la température sous laquelle vivent leurs hôtes (Stouthamer *et al.* 1990; Girin et Bouletreau 1995). Elles ne sont pas transmises aussi efficacement aux générations suivantes d'hôtes des régions chaudes alors que dans les régions plus froides leur transmission est systématique (Knight 2001). Ainsi, les régions plus chaudes serviraient en quelque sorte de refuge aux espèces en voie d'extinction. Cette hypothèse est actuellement vérifiée chez la drosophile *Drosophila innubila* qui vit en Arizona aux États-Unis (Knight 2001).

L'évolution des *Wolbachia*

Du point de vue évolutif, deux caractéristiques majeures expliquent le succès des *Wolbachia* : les transferts horizontaux qui leur permettent de coloniser de nouvelles espèces d'hôtes et la manipulation de la reproduction de leur hôte qui leur permet d'envahir rapidement les populations (Vavre *et al.* 2000). Cependant, certaines études suggèrent que les associations à *Wolbachia* ne sont pas stables dans le temps et que les pertes d'acquisitions qui peuvent survenir compensent les acquisitions par transfert horizontal (Vavre *et al.* 2000; Werren et Windsor 2000). Comme il fut mentionné, certains facteurs comme la température et le climat pourraient également exercer un certain contrôle de leurs populations. Un laboratoire japonais vient également de découvrir un virus bactériophage, nommé WO qui pourrait faire partie intégrante de leur biologie (Masui *et al.* 2000). Ce virus pourrait être transporté pendant plusieurs générations de bactéries en insérant son ADN dans le génome de celles-ci. Il réapparaîtrait ensuite, faisant lyser son hôte pour infecter d'autres bactéries. Ce virus exercerait donc aussi un certain contrôle sur les populations de *Wolbachia*. Néanmoins, il pourrait également contribuer pour une

grande part à la diversité génétique des *Wolbachia*, en transportant parfois avec lui une partie du génome bactérien (Masui *et al.* 2000). Cette hypothèse est sur le point d'être vérifiée par plusieurs laboratoires qui effectuent le séquençage du génome de différentes souches de *Wolbachia* (Knight 2001). Si elle s'avère vraie, cette hypothèse expliquera probablement le fait que des souches très proches de *Wolbachia* peuvent produire des effets radicalement différents sur leurs hôtes.

Selon Vavre *et al.* (2000), deux avenir sont envisageables pour les associations à *Wolbachia* : le maintien d'un cycle acquisition-perte ou la stabilisation par l'évolution vers d'autres effets, par exemple en développant une relation de mutualisme avec leurs hôtes. C'est notamment le cas des nématodes qui causent l'éléphantiasis et la cécité des rivières chez l'humain. Ils ont besoin de *Wolbachia* pour survivre. Certains voient même plus loin que le mutualisme : une hypothèse assez controversée veut que les *Wolbachia* seraient sur le point de fusionner avec leurs hôtes. Cela rappelle les mitochondries organites à l'intérieur de nos cellules ou les chloroplastes des plantes que certains chercheurs soupçonnent d'avoir été des bactéries parasites dans un lointain passé. Assisterons-nous peut-être à cette fabuleuse page de l'évolution ? Qui sait ?

Les applications possibles des *Wolbachia*

Les caractéristiques des *Wolbachia* laissent également entrevoir de nombreuses applications dans plusieurs domaines. Du côté médical, certaines parasitoses causées par des nématodes sont contrées en éliminant les *Wolbachia* nécessaires à leur survie par antibiothérapie (Taylor et Hoerauf 1999). Pour la lutte antiparasitaire dans les cultures, plusieurs méthodes montrent un potentiel intéressant. Par exemple, on pourrait introduire des souches de *Wolbachia* à des insectes nuisibles dans le but d'induire l'IC pour réduire leurs populations. On pourrait également utiliser le potentiel invasif des *Wolbachia* pour disséminer des gènes d'intérêt dans la population à contrôler (Vavre *et al.* 2000). Des chercheurs projettent de mettre sous peu cette stratégie à l'essai sur une espèce de moustique qu'ils souhaitent rendre inapte à transporter le vecteur de la malaria (Rasgon et Scott 2001). L'induction de la thélytoquie chez certaines espèces de parasitoïdes, notamment chez des trichogrammes, pourraient également être utilisées pour diminuer les coûts de production de ces agents de lutte ou même pour augmenter leur efficacité (Stouthamer 1997; Girin et Bouléreau 1995). Bien sûr, les connaissances sur les *Wolbachia* sont encore insuffisantes et beaucoup de recherches ont lieu à l'heure actuelle dans de nombreuses directions. Qui sait ? Ces recherches aboutiront-elles à de nouvelles applications encore plus prometteuses ?

Références

- Bordenstein, S.R., O'Hara, F.P. et Werren, J.H. 2001.** *Wolbachia*-induced incompatibility precedes other hybrid incompatibilities in *Nasonia*. *Nature* 409 : 707-710.
- Girin, C. et Boulétreau, M. 1995.** Microorganism associated variation in host infestation efficiency in a parasitoid wasp, *Trichogramma bourarachae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Experientia* 51 : 398-401.
- Godfray, H.C.J. 1994.** Parasitoids: Behavioral and evolutionary ecology. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA.
- Hertig, M. et Wolbach, S.B. 1924.** Studies on rickettsia-like microorganisms in insects. *J. Med. Res.* 44 : 329-374.
- Hoffmann, A.A. et Turelli, M. 1997.** Cytoplasmic incompatibility. *In* : Influential passengers, O'Neill, S.L., Werren, J.H. et Hoffmann, A.A. (eds.). Oxford University Press, New York, pp. 42-80.
- Hurst, G.D.D. et Randerson, P. 2002.** Parasitic Puppeters. *Sci. Am.* April 2002.
- Hurst, G.D.D., Johnson, A.P., von der Schulenburg, J. H.G. et Fuyama, Y. 2000.** Male-killing *Wolbachia* in *Drosophila*: a temperature-sensitive trait with a threshold bacterial density. *Genetics* 156 : 699-709.
- Jeyaprakash, A. et Hoy, M. 2000.** Long PCR improves *Wolbachia* DNA amplification: *Wsp* sequences found in 76% of sixty-three arthropod species. *Insect Mol. Biol.* 9 : 393-405.
- Jiggins, F.M., Hurst, G.D.D., Dolman, C.E. et Majeerus, M.E.N. 2000.** High prevalence male-killing *Wolbachia* in the butterfly *Acraea encedana*. *J. Evol. Biol.* 13 : 495-501.
- Knight, J. 2001.** Meet the Herod bug. *Nature* 412 : 12-14.
- Masui, S., Kamoda, S. Sasaki T. et Ishikawa H. 2000.** Distribution of bacteriophage WO in *Wolbachia*, the endosymbiont causing sexual alterations in arthropods. *J. Mol. Evol.* 51 : 491-497.
- Moreau J., Bertin A., Caubet, Y. et Rigaud, T. 2001.** Sexual selection in an isopod with *Wolbachia*-induced sex reversal: Males prefer real females. *J. Evol. Biol.* 14 (3) : 388-394.
- O'Neill, S.L., Giordano, R.A., Colbert, M.E., Karr, T. L. et Robertson, H.M. 1992.** 16S rRNA phylogenetic analysis of the bacterial endosymbionts associated with cytoplasmic incompatibility in insects. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 89 : 2699-2702.
- Rasgon, J. et Scott, T.W. 2001.** Pathogenic *Wolbachia* can significantly reduce disease transmission by altering mosquito population age structure. The ESA 2001 Annual Meeting- 2001.
- Rigaud T. 1997.** Inherited microorganisms and sex determination of arthropod hosts. *In* : Influential passengers, O'Neill S.L., Werren J.H. et Hoffmann A.A. (eds.). Oxford University Press, New York, pp. 81-101.
- Rigaud, T. et Juchault, P. 1993.** Conflict between feminizing sex ratio distorters and an autosomal masculinizing gene in the terrestrial isopod *Armadillidium vulgare* Latr. *Genetics* 133 : 247-252.
- Rousset, F., Bouchon, D., Pintureau, B., Juchault, P. et Solignac, M. 1992.** *Wolbachia* endosymbionts responsible for various alterations of sexuality in arthropods. *Proc. R. Soc. Lond.* 250 : 91-98.
- Southamer R. 1997.** *Wolbachia*-induced parthenogenesis. *In* : Influential passengers, O'Neill S.L., Werren J.H. et Hoffmann A.A. (eds.). Oxford University Press, New York, pp. 102-124.
- Stouthamer, R., Luck, R.F. et Hamilton, W.D. 1990.** Antibiotics cause parthenogenetic *Trichogramma* (Hymenoptera/Trichogrammatidae) to revert to sex. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 87 : 2424-2427.
- Stouthamer, R., Breeuwer, J.A., Luck, R.F. et Werren, J.H. 1993.** Molecular identification of microorganisms associated with parthenogenesis. *Nature* 361 : 66-68.
- Stouthamer, R., van Tilborg, M., de Jong, H., Nunney, L. et Luck, R.F. 2001.** Selfish element maintains sex in natural populations of a parasitoid wasp. *Proc. R. Soc. Lond.* 268 : 617-622.
- Taylor, M.J. et Hoerauf, A. 1999.** *Wolbachia* bacteria of filarial nematodes. *Parasitol. Today* 15 : 437-442.
- Vavre, F., Fleury, F., Varaldi, J., Fouillet, P. et Boule-treau, M. 2000.** Evidence for female mortality in *Wolbachia*-mediated cytoplasmic incompatibility in haplodiploid insects: Epidemiologic and evolutionary consequences. *Evolution* 54 : 191-200.
- Weiss, E. et Moulder, J.W. 1984.** Order I. Rickettsiales Gieszczykiewicz. *In* : Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, N.R. Kreig et Holt, J.G. (eds.). Williams and Wilkins, Baltimore, 1 : 687-729.
- Werren, J.H. 1997.** Biology of *Wolbachia*. *Annu. Rev. Entomol.* 42 : 587-609.
- Werren, J.H. et Windsor, D.W. 2000.** *Wolbachia* infection frequencies in insects: evidence of a global equilibrium? *Proc. R. Soc. Lond.* 267 : 1277-1285.
- Werren, J.H., Guo, L. et Windsor D.W. 1995.** Distribution of *Wolbachia* in neo-tropical arthropods. *Proc. R. Soc. Lond.* 262 : 147-204.
- Yen, J.H. et Barr, A.R. 1971.** New hypothesis on the cause of cytoplasmic incompatibility in *Culex pipiens*. *Nature* 232 : 657-658.

Anthony Daniel est étudiant à la maîtrise (rédaction de mémoire) à l'Université McGill.

Élections 2003

Description des postes à combler au sein du CA de la SEQ

Postes soumis à une élection :

Poste nominatif (sans élection) :

Vice-président ou vice-présidente

Présentement occupé par Michel Cusson.

Fonction : Responsable de la promotion et du financement de la Société. Contacts avec les médias, développement de nouvelles activités de promotion, coordination du financement pour le bulletin *Antennae* et la Société.

Durée : 3 ans : le vice-président deviendra président et président sortant (une année chacun).

Directeur régional ou directrice régionale (deux postes)

Un poste est présentement occupé par Richard Berthiaume dont le mandat se termine en 2003 et l'autre poste est vacant, Anthony Daniel ayant présenté sa démission au CA.

Fonction : Favorise la circulation de l'information et la tenue d'activités, agit comme correspondant du bulletin *Antennae* et est membre du comité de financement.

Durée : 1 poste de 1 an (remplacement de Anthony Daniel) et 1 poste de 2 ans.

Trésorier

Présentement occupé par Stéphane Villeneuve qui désire quitter son poste.

Fonction : Le trésorier a la charge générale des finances et des effets financiers de la Société; il effectue les opérations nécessaires au bon fonctionnement de la Société.

Durée : Indéterminée, selon la volonté du CA ou du trésorier.

Pour toute autre information, communiquez avec Yves Mauffette, responsable du comité des élections de la SEQ :

mauffette.yves@uqam.ca

Pour soumettre une candidature, s.v.p. utiliser la feuille jointe à ce numéro du printemps 2003 d'*Antennae*.

Invitation à la participation

Quelques années d'implication au sein d'une institution comme la SEQ constituent une expérience très enrichissante tant au plan personnel que pour la Société. Soyez certain que vous avez des connaissances et des points de vue dont peut profiter une organisation comme la SEQ. En plus du CA, tout au long de l'année, des comités ont besoin de participants pour mener à bien leurs activités : comité de rédaction d'*Antennae*, comité d'organisation du congrès, comité des élections, comité des prix et décorations, etc.

Toute implication est grandement appréciée !!!

Prix et décorations SEQ 2003

MISES EN CANDIDATURE

Date limite : le 29 août 2003

Règlements :

Tout membre en règle de la SEQ peut proposer un candidat. Chaque candidat doit être aussi membre de la SEQ, sauf pour la décoration Membre émérite. Pour soumettre une candidature, faire parvenir une **lettre de présentation** au responsable du comité prix et décorations, ainsi que le **CV** du candidat ou de la candidate. Il n'y a qu'un seul gagnant par catégorie et par année, de plus, personne ne peut remporter le même prix deux fois.

Pour de plus amples informations sur ces prix et décorations, veuillez consulter le site de la SEQ à :

www.seq.qc.ca

Décoration Léon-Provancher

Catégorie professionnelle :

Cette décoration est remise à un membre de la SEQ afin de reconnaître l'excellence et la qualité exceptionnelle de ses travaux de recherche durant les 15 premières années suivant son baccalauréat.

Dernier récipiendaire : *Dr Gérald Chouinard* en 2000.

Catégorie amateur :

Cette décoration, remise à un membre de l'Association des Entomologistes Amateurs du Québec (AEAQ), veut reconnaître la contribution hors pair aux activités, la formation des jeunes entomologistes amateurs ou encore la contribution à la connaissance de l'entomofaune du Québec. L'AEAQ désigne le candidat ou la candidate.

Dernier récipiendaire : *Dr Bernard Landry* en 2000.

Décoration Membre émérite

Cette décoration est remise à un entomologiste à la retraite, membre ou non de la SEQ. Elle veut souligner un travail exceptionnel en recherche entomologique, un dévouement exceptionnel au sein de la SEQ,

une carrière éminente en recherche ou en administration, ou encore une performance professionnelle hors pair auprès du grand public.

Dernier récipiendaire : *Dr André Francoeur* en 2002.

Décoration Distinction entomologique

Cette décoration est remise à un membre de la SEQ *au sommet de sa carrière*. Elle tient à souligner toute contribution exceptionnelle en recherche, enseignement, administration; et tout effort remarquable pour stimuler l'entomologie auprès des jeunes, des étudiants ou du grand public; ou toute contribution remarquable à la vie de la SEQ.

Dernier récipiendaire : *Dr Jeremy McNeil* en 1995.

Prix Melville-Duporte

Cette décoration est remise à un membre de la SEQ étudiant à temps plein dans une université. Elle tient à honorer la meilleure communication scientifique lors du congrès annuel de la SEQ. Les étudiants intéressés n'ont qu'à l'indiquer sur la fiche d'inscription pour le congrès. Ce prix est assorti d'une bourse ainsi que d'un parchemin.

Dernier récipiendaire : *Robert Ouedraogo* en 2002.

Soumission des candidatures à :

Yves Mauffette, président sortant
Responsable du comité des prix et décorations
Dépt. Sc. Biologiques, UQAM
CP 8888 Succ. A
Montréal, Qc H3C 3P8
Tél. (bur.) : (514) 987-3000 poste 7752#
Courriel : mauffette.yves@uqam.ca

**MERCI À L'AVANCE POUR
LES CANDIDATURES SOUMISES !**



Visage d'aujourd'hui

Christine Jean

**Une femme de passion
qui ne craint pas de s'impliquer !**

Cette charmante dame, toute douce et discrète, est originaire du village de Saint-Mathieu, dans le Bas-Saint-Laurent. Cette région a constitué son terrain de jeu pendant les 13 premières années de sa vie, pour elle et ses quatre frères, tous plus jeunes qu'elle.

Ses passions : les livres, les mots, la musique et le plaisir de voir des musiciens en spectacle (surtout les musiques du monde) ainsi que la nature : les fleurs (en milieu naturel ou en aménagement paysager), les sentiers en forêt ou en montagne, les beaux jardins, le fleuve... Pour cette contemplative... rien ne vaut mieux qu'une journée de vacances passée à flâner sur le bord du fleuve, à sentir l'espace et à regarder ce qui s'y trouve sans rien chercher en particulier. Malgré un très grand sentiment d'appartenance pour le Québec, cette future grand-mère rêve de voyages en Corse et en Asie, entre autres.

C'est son intérêt pour le monde végétal qui l'a amenée à étudier en biologie, mais les cours d'arthropodes donnés par Domingos de Oliveira à l'UQÀM et les laboratoires d'entomologie dont André Payette était responsable ont suscité sa

curiosité pour les insectes. Après quelques démarches auprès de chercheurs en écologie végétale au moment de « magasiner » un projet de maîtrise, elle entreprend finalement des travaux sur la coccinelle maculée avec Daniel Coderre et Jean-Claude Tourneur. Depuis son baccalauréat, Christine est préoccupée par le développement durable, la qualité de l'environnement et la réduction de l'utilisation des pesticides. Encore aujourd'hui, ce sont des thèmes qui viennent la chercher et sur lesquels elle travaille pour le mieux-être de chacun de nous. Chez les insectes, ce qui la captive, c'est leur diversité à tous les niveaux : formes et couleurs, comportements, adaptations, habitats, etc. Entre autres, elle s'étonne de constater que malgré les milliards de dollars dépensés en R&D depuis nombre d'années à travers le monde, le doryphore de la pomme de terre gagne toujours! Ce sont les humains, par leurs méthodes de production, qui lui fournissent les « conditions gagnantes ». Et il y a plusieurs autres insectes dont on pourrait parler de la même façon.

Au cours des dernières années, Christine a réalisé, en collaboration avec l'IRDA, des guides d'identification sur les insectes pour les cultures du maïs sucré et de la pomme de terre. Elle a de quoi être fière de cette contribution.

Christine a collaboré depuis une dizaine d'années aux travaux de Conrad Cloutier, d'abord sur le doryphore de la pomme de terre et le prédateur *Pe-*

rillus bioculatus, ensuite sur les ravageurs des plantations de sapins de Noël. Bien sûr, l'accident de Conrad l'a durement touchée. De plus, à l'université Laval, le départ de Jeremy pour la retraite laisse un vide important.

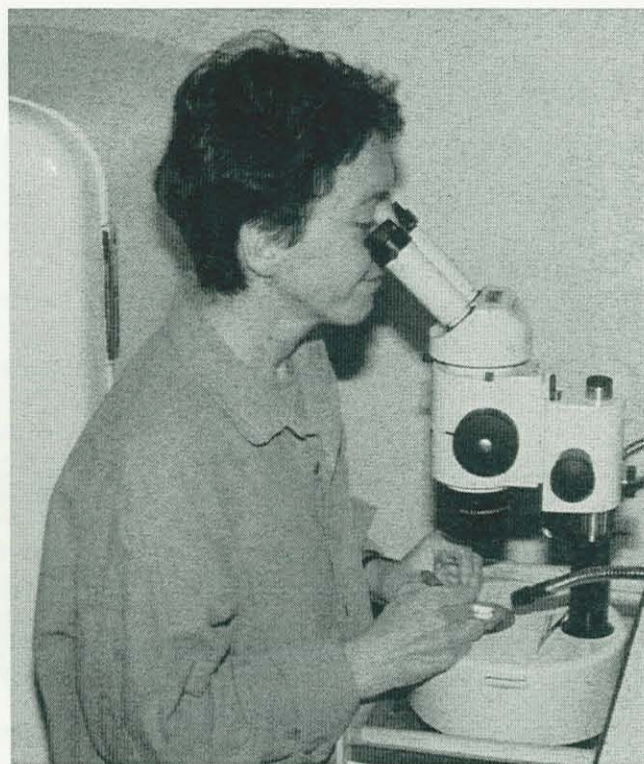
Christine est une personne qu'il est souhaitable d'impliquer dans son équipe de travail. Sa rigueur et son sens de l'organisation sont très appréciés. Elle est peut-être discrète mais elle est efficace. Toutefois, elle n'hésite pas à exprimer son opinion. Continue ton excellent travail Christine.

Daniel Gingras

Une femme de convictions !

Christine Jean est la seule personne membre du comité de rédaction d'origine à être toujours active au sein d'*Antennae*. Dix années passées à *Antennae*, ça vaut un grand coup de chapeau et un immense merci de la part de tous les membres de la SEQ. J'ai d'ailleurs connu Christine lors de la création du comité de rédaction d'*Antennae*. Elle fut la première à accepter de faire partie de l'équipe. C'est sur la recommandation de Raymond-Marie Duchesne que je l'avais contactée. Christine travaillait alors dans le secteur agricole et pouvait donc couvrir ce secteur. Cependant, Raymond-Marie m'avait surtout vanté ses capacités rédactionnelles, son dévouement et sa fiabilité. Il ne s'était pas trompé; ces qualités caractérisent bien Christine. Lors des cinq premières années de publication d'*Antennae*, elle me rappelait gentiment les dates de tombée, ce qui a évité bien des retards à la parution du bulletin. C'est pourquoi lors de mon départ, je savais qu'*Antennae* était entre bonnes mains (ce qui ne signifie pas qu'on ne doive pas la supporter davantage...).

Christine est une personne structurée qui fait preuve d'organisation dans toutes les phases de son travail. Je le constate à nouveau dans le cadre des activités du comité d'organisation de la prochaine réunion annuelle de la SEQ, ainsi que pour



la publication des Actes de la CIFE. Si nos chemins se croisent régulièrement, c'est parce que je sais que l'on peut compter sur elle. De commerce agréable, Christine est néanmoins une personne discrète. Mais elle ne s'implique pas à moitié et est d'une grande efficacité.

Christine est une femme de convictions et pas seulement entomologiques. Elle est bien informée de tout ce qui se passe sur la scène internationale et suit de près les débats politiques. Les causes sociales et humanitaires, de même que la paix... lui tiennent particulièrement à cœur. Femme de cœur, elle poursuit ses combats discrètement mais toujours par convictions profondes.

La contribution de Christine à la SEQ a été importante et elle continue de l'être. Elle est un exemple d'implication au sein de notre Société qui, souhaitons-le, en inspirera d'autres.

Christian Hébert,
chercheur au Centre de Foresterie des Laurentides,
Ressources Naturelles Canada à Sainte-Foy

Une collègue joviale et authentique !

J'ai premièrement connu Christine, comme plusieurs entomologistes de la SEQ, grâce à sa grande présence et sa remarquable contribution à la Société. Dès ses premiers contacts, Christine m'est apparue comme une personne très engagée, contribuant discrètement et activement à la vie de la SEQ. Puis, j'ai gagné à la connaître à l'automne 1999, alors qu'elle poursuivait sa carrière comme pigiste en rédaction, révision et édition de documents.

Après avoir travaillé quelques années auprès d'intervenants agricoles, au Laboratoire de Diagnostic en entomologie du MAPAQ et comme avertisseuse au Réseau d'avertissements phytosanitaires – Maïs sucré, il m'était apparu qu'il y avait un grand besoin de rendre disponibles des outils d'aide au champ. À l'automne 1999, j'ai donc présenté un projet au Plan Saint-Laurent Vision 2000 et Christine s'est jointe à moi pour le réaliser. Ce projet visait la réalisation d'un outil d'identification au champ destiné aux intervenants (producteurs, agronomes, techniciens, dépisteurs, etc.) dans la culture du maïs sucré : *Guide d'identification des insectes et des maladies dans la culture du maïs sucré au Québec*. Au cours des quelque six mois qui ont suivi, j'ai eu le plaisir de connaître davantage Christine et d'échanger simplement avec elle. Ce fut pour moi une très belle expérience de côtoyer cette femme d'un grand calme et d'une belle authenticité.

Puis, cette précieuse collaboration s'est poursuivie dans le cadre d'un autre projet visant cette fois la réalisation de deux autres documents parus en 2001: *Le Manuel de l'observateur – Ravageurs et maladies du maïs sucré* et une affiche intitulée :

La pyrale du maïs : un ravageur à deux races. Encore une fois, il fut pour moi fort agréable de faire équipe avec une entomologiste d'un professionnalisme et d'une rigueur remarquables. Je crois qu'en plus de ses grandes qualités professionnelles ce qui m'a surtout touchée chez Christine, ce sont sa jovialité, son ouverture et son côté humanitaire, militant tantôt pour la paix, tantôt pour la justice et l'équité dans le monde !

Merci Christine pour ta précieuse et plaisante collaboration et pour ta grande contribution à la SEQ !

Josée Boisclair,
agronome-entomologiste à l'Institut de recherche
et de développement en agroenvironnement,
à Saint-Hyacinthe

Silencieuse... et très présente

Si vous ne la voyez pas... elle est là; si vous ne l'entendez pas... elle est là. Silencieuse, discrète, toute intentionnée, avec minutie et raffinement, elle s'attarde à la tâche avec dévouement. Toujours dans la simplicité, de beaux projets ont été réalisés, et souhaitons que d'autres sont encore à venir. Ta collaboration à la Société d'entomologie du Québec a été marquante en donnant un second souffle à « Antennae ». Des chercheurs, tout comme moi, te doivent beaucoup pour ta complicité et ton excellente collaboration. Bravo et un grand merci.

Raymond-Marie Duchesne,
Coordonnateur à la Stratégie phytosanitaire
du Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et
de l'Alimentation du Québec

Quelques mots qui portent à réfléchir...

Le regard, cette extraordinaire ouverture de l'être, cette prise de lumière sur la réalité, le regard, vraie richesse des vivants, comme il trompe souvent par la facilité avec laquelle il s'habitue, par sa disposition à nous dérober le vrai sens des choses. Le monde ne se révèle bien qu'à ceux qui savent revivifier leurs sens, qu'à ceux qui ont appris à renaître toujours neufs, en chaque moment de la vie éveillée.

Tiré de *À l'heure du Loup* de Pierre Morency

LE CHOC DES IDÉES

Évolution, Changement:

des mots qui font peur...

Il y a un sujet qui alimente des discussions et des réflexions depuis quelque temps au sein du CA. Des membres souhaiteraient que la SEQ soit plus pro-active, qu'elle soit plus visible au sein de la société québécoise par rapport à des problématiques de santé et d'environnement impliquant des invertébrés, qu'elle éclaire les grands débats de société. Puis, d'autres membres favorisent plutôt le statu quo, soit de ne pas intervenir, face à des problèmes de société. Sans aucun doute, à l'échelle de toute la SEQ, c'est la même chose.

Pourquoi demeurer muets sur des questions comme les OGM, le VNO, le code de gestion des pesticides ? Sur les problèmes d'homologation, sur le financement de la R&D, sur l'éducation, sur les collections d'insectes qui se détériorent, sur les pertes de poste en entomologie au sein des universités, etc. ? Ne reviendrait-il pas à notre société savante de faire connaître à la population, aux politiciens, aux éducateurs, aux décideurs, les enjeux sociaux, environnementaux, économiques et politiques des problématiques énumérées ci-haut.

Que fait la SEQ? Elle s'occupe principalement de réunions du CA, de publier *Antennae* d'organiser son congrès annuel et de maintenir à jour son site Internet. Sans dénigrer tout le travail colossal qui est fait là, ne pourrions-nous pas en faire plus? Que faisons-nous pour s'ouvrir véritablement sur le monde extérieur ? Cela fait peut-être plus de 100 ans que notre Société existe, mais nous ne sommes pas tellement connus des autres sociétés scientifiques, associations connexes et encore moins de la population en général. Je me demande si l'Association des Biologistes du Québec sait que la SEQ existe ?

Le changement est le moteur de l'évolution a-t-on appris dans nos cours de biologie. Alors, je vous pose la question, souhaitez-vous que la SEQ évolue ? Que la SEQ soit plus ouverte, plus impliquée, qu'elle éclaire les grands débats de société ?

Vos réactions, commentaires et critiques sont les bienvenues.

Daniel Gingras

Abeille domestique, varoa et recherche

La photo de l'abeille domestique sur la page couverture nous rappelle que les apiculteurs sont aux prises avec un problème important présentement. La présence, dans les ruches, du varoa, un acarien minuscule, affaiblit considérablement les abeilles et entraîne même un taux important de mortalité. La production de miel en sera donc diminuée. De même, un plus faible taux de pollini-

sation pourrait affecter le rendement de plusieurs productions dont certaines cultures maraîchères, la pomiculture et les petits fruits.

Ce problème devrait nous conscientiser au fait que la recherche en apiculture est particulièrement pauvre au Québec depuis quelques années déjà.



CHRONIQUE DU LIVRE



Taxinomie

Butterflies of North America. 2. Scientific Names List for Butterfly Species of North America, north of Mexico

Opler, Paul A. et Andrew D. Warren. Colorado State University, C. P. Gillette Museum of Arthropod Diversity, 2003, 79 p.; **M 30 \$**

Insects of Western North America. 1. A Survey of the Cerambycidae (Coleoptera), or Longhorned Beetles of Colorado

Fefferm, Daniel J. Colorado State University, C. P. Gillette Museum of Arthropod Diversity, 1998, 33 p.; **M 15 \$**

Vulgarisation

Firefly Encyclopedia of Insects and Spiders

O'Toole, C. Firely Books, 2002, 240 p.; **M 29 \$**

Introduction to the Dragonflies of North America

Stokes, D. J. et L. Stokes. Little Brown, 2002, 96 p.; **M 12 \$**

The Dragonflies of British Columbia

Cannings, Robert A. Royal British Columbia Museum, 2002, 76 p.; **M 12, \$**

Horticulture

Insects and Gardens

Grissell, Eric et Carll Goodpasture. Timber Press, 2001, 345 p.; **M 33 \$**

Color Atlas of Pests of Ornamental Trees, Shrubs and Flowers

Alford, David V. Timber Press, 2003, 444 p.; **M 72 \$** (adapt. amér.)

Pests & Diseases. The Complete Guide to Preventing, Identifying, and Treating Plant Problems

Greenwood, Pippa et Andrew Halstead. Dorling Kidersley, coll. American Horticultural Society, 2002, 224 p.; **M 45 \$** (adapt. amér.)

Le jardin des insectes. Les connaître. Favoriser leur présence

Albouy, Vincent et Gilbert Hodebert (illustr.); Delachaux et Niestlé, coll. Les compagnons du naturaliste, 2002, 223 p.; **M 37 \$ (Eur.)**

Maladies et ravageurs des plantes de jardin et d'intérieur

Bohmer, B. et W. Wohanka. Éditions Eugen Ulmer, 1999, 240 p.; **M 41 \$ (Eur.)**

Maladies et ravageurs des arbres et arbustes d'ornement

Niehhaus, F., H. Butin et B. Bohmer. Éditions Eugen Ulmer, 1997, 288 p.; **M 41 \$ (Eur.)**

Coléoptères phytophages d'Europe

Gaëtan du Chatenet; 2-913688-03-9, N. A. P. Éditions, 2002, 366 p.; 82,00 \$ - **M 75,45 \$ - Eu**; 13,2 x 20,3 x 2,4 cm, 620 fig. n. & b., 629 des. coul., couv. rig. impr. 181, 242

Résumé : Plus de 600 espèces de coléoptères décrites et illustrées. L'ouvrage aborde les familles des coléoptères phytophages, et plus particulièrement xylophages, que l'on peut rencontrer du nord de la Scandinavie à la Sicile et de la péninsule ibérique à l'Autriche. Tous les *Cerambycidae* (longicornes), les *Cleridae* (clairons) et la plupart des *Buprestidae* (buprestes), des *Cebrionidae* (cébrions) et des *Lymexylonidae* ainsi que les genres et un grand nombre d'espèces d'*Elateridae* (taupins) et d'*Eucnemidae* sont décrits et illustrés. 43 planches illustrées en couleurs. Description précise de chaque espèce, avec une notice sur l'habitat, les moeurs, la période d'apparition et une carte de répartition. (S. éd.).

Princ. chap.: Introduction (4 p.); Généralités (25 p.). Taxinomie (320 p.): Fam. des *Cleridae* (22 p.); F. des *Derontondidae* (2 p.); F. des *Lymexylonidae* (2 p.); F. des *Elateridae* (58 p.); F. des *Cerophytidae* (2 p.); F. des *Eucnemidae* (8 p.); F. des *Lissomidae* (2 p.); F. des *Throscidae* (2 p.); F. des *Cebrionidae* (14 p.); F. des *Buprestidae* (63 p.); F. des *Cerambycidae* (140 p.). Bibliographie (1 p.); Index (6 p.).

M = prix pour les membres de la SEQ

Ces prix sont en vigueur à:

Horti-centre du Québec inc.

Division **CLUB DE LIVRES HORTIGRAF**, Florales Jouvence

2020 rue Jules-Verne, Sainte-Foy, Québec G2G 2R2

Tél.: (418)-877-2017 ou 1-800-463-4678;

Télécopieur (418) 872-7428

Pour information : jean-denis.brisson@fapaq.gouv.qc.ca

Nouveau!

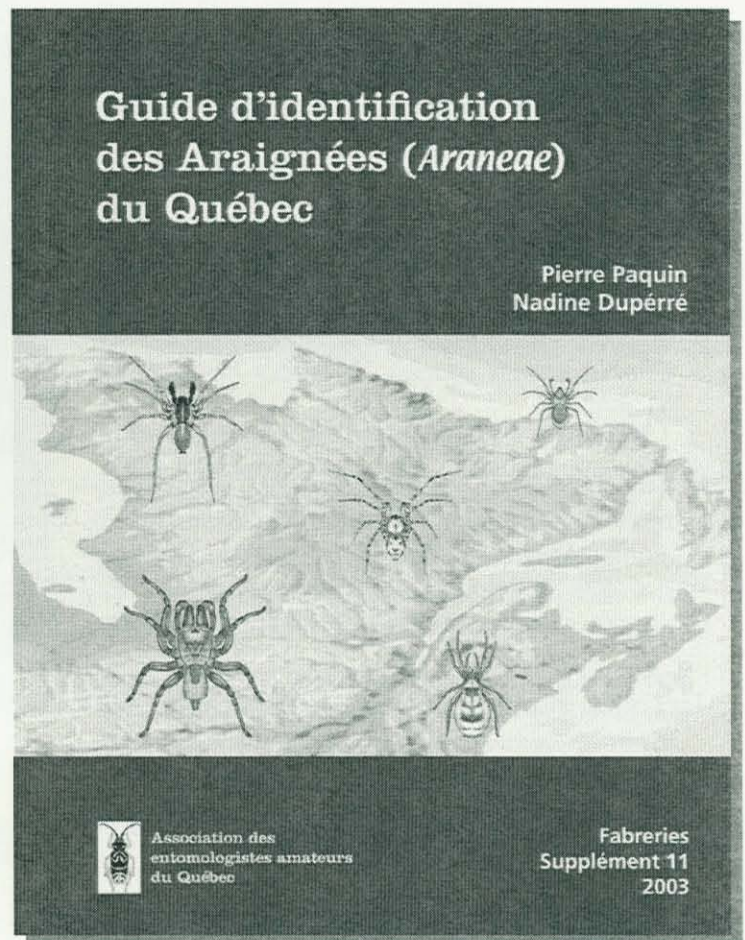
Dernier-né

de la *série*

FABRERIES SUPPLÉMENT 11

Guide d'identification des Araignées du Québec

- ◆ Outil essentiel pour la détermination des espèces d'araignées de la province (620 répertoriées + 50 probables).
- ◆ Présentation générale sur les araignées et sur leur biologie.
- ◆ Sections sur la morphologie et sur les techniques de récolte et de mise en collection.
- ◆ Clé de détermination abondamment illustrée des 30 familles du Québec.
- ◆ Chaque famille traitée séparément dans un chapitre qui esquisse la taxonomie, l'histoire naturelle, le comportement et la répartition géographique.
- ◆ Clés de détermination des genres pour chaque famille (sauf pour les Linyphiidae).
- ◆ Caractères diagnostiques de toutes les espèces illustrés dans des planches comparatives.
- ◆ Plus de 2700 illustrations originales de qualité exceptionnelle.
- ◆ Tous les Linyphiidae illustrés : une première en Amérique du Nord!
- ◆ Glossaire des termes arachnologiques utilisés.
- ◆ Abondante bibliographie.
- ◆ 251 pages, format 8½ x 11, reliure spiralée.
- ◆ Parution : fin de mars 2003.
- ◆ *Un compagnon essentiel au Supplément 10 (Liste annotée des Araignées du Québec et catalogue des Linyphiidae et des Pimoidae d'Amérique du Nord).*



ISBN 2-9802609-5-9

Cette publication, produite avec le soutien du Ministère de la Culture et des Communications du Québec, programme *Étalez votre science*, est la somme d'un immense travail effectué par Nadine Duperré et Pierre Paquin, admirablement soutenus par les arachnologues Raymond Hutchinson et Charles D. Dondale.

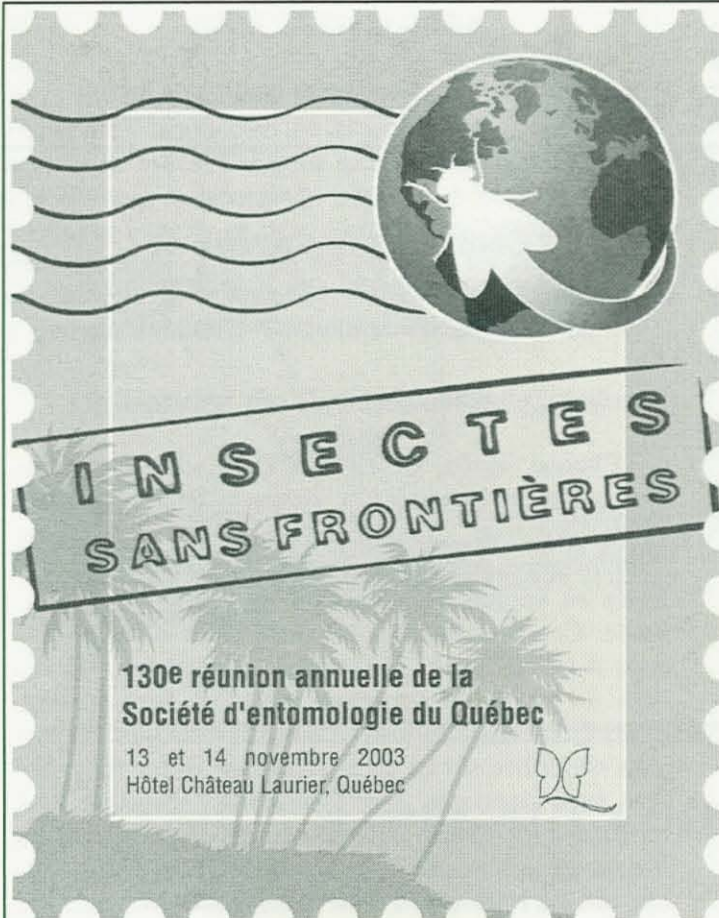
Au Canada 45 \$ CAN	Tous les autres pays 45 \$ US	Paiement par chèque ou mandat-poste libellé à l'ordre de A.E.A.Q. inc. , 302 Gabrielle-Roy, Varennes, Québec J3X 1L8, Canada. Site Internet : http://www.aeaq.ca Courriel : info@aeaq.ca
Membres de l'AEAQ..... 40 \$ CAN	Membres de l'AEAQ..... 40 \$ US	
Frais d'expédition..... 8 \$ CAN	Frais d'expédition inclus	



PUBLICATIONS RÉCENTES



- Delisle, J. et J. Simard. 2002.** Factors involved in the post copulatory inhibition of pheromone production in *Choristoneura fumiferana* and *C. rosaceana* females. *J. Insect Physiol.* 48 : 181-188.
- Delisle, J. et J. Simard. 2003.** Age-related changes in the competency of the pheromone gland and the pheromonotropic activity of the brain of both virgin and mated females of two *Choristoneura* species. *J. Insect Physiol.* 49 : 91-97.
- Delisle, J. et C. Vincent. 2002.** Modified pheromone communication associated with insecticide resistance in the obliquebanded leafroller, *Choristoneura rosaceana* (Lepidoptera : Tortricidae). *Chemoecology* 12 : 47-51.
- Marcotte, M., Delisle, J. et J.N. McNeil. 2003.** Pheromonostasis is not directly associated with post-mating sperm dynamics *Choristoneura fumiferana* and *C. rosaceana*. *J. Insect Physiol.* 49: 81-90.
- Otoidobiga, L.C., C. Vincent et R.K. Stewart. 2003.** Susceptibility of field populations of adult *Bemisia tabaci* Gennadius (Homoptera : Aleyrodidae) and *Eretmocerus* sp. (Hymenoptera: Aphelinidae) to cotton insecticides in Burkina Faso (West Africa). *Pest Management Sci.* 59 : 97-106.
- Pronier, I., J. Paré , J.-C. Wissocq et C. Vincent. 2002.** Nucleopolyhedrovirus infection in obliquebanded leafroller (Lepidoptera : Tortricidae). *Can. Entomol.* 134 : 303-309.
- Regnault-Roger, C., B.J.R. Philogène et C. Vincent (Eds.). 2002.** Biopesticides d'origine végétale. Lavoisier Tech & Doc, Paris, 336 p.
- Roy, M., J. Brodeur et C. Cloutier. 2002.** Relationship between temperature and developmental rate of *Stethorus punctillum* (Coleoptera : Coccinellidae) and its prey *Tetranychus mcdanieli* (Acarina : Tetranychidae). *Environ. Entomol.* 31 : 177-187.
- Roy, M., J. Brodeur et C. Cloutier. 2003.** Effect of temperature on intrinsic rates of natural increase (r_m) of a coccinellid and its spider mite prey. *BioControl* 48 : 57-72.
- Roy, M., J. Brodeur et C. Cloutier. 2003.** Temperature and sex allocation in a spider mite. *Oecologia* 135 : 322-326.
- Sagarra, L.A., C. Vincent et R.K. Stewart. 2002.** Impact of mating on *Anagyrus kamali* Moursi (Hymenoptera : Encyrtidae) lifetime fecundity, reproductive longevity, progeny emergence and sex ratio. *J. Appl. Entomol.* 126 : 400-404.
- Todorova, S.I., D. Coderre, C. Vincent et J.-C. Côté. 2002.** Screening of *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin isolates against *Choristoneura rosaceana* Harris (Lepidoptera : Tortricidae). *Can. Entomol.* 134 : 77-84.
- Vincent, C., G. Hallman, B. Panneton et F. Fleurat-Lessard. 2003.** Management of agricultural insects with physical control methods. *Annu. Rev. Entomol.* 48 : 261-281.
-
- Pour voir apparaître vos plus récentes publications dans cette chronique, faites-en parvenir la liste à Christine Jean :*
cjean@webnet.qc.ca



Conception du logo : Mathieu St-Louis

CONGRÈS SEQ 2003

13-14 novembre

Hôtel Château Laurier, Québec

C'est sous la bannière "Insectes sans frontières" que la Société d'entomologie du Québec vous invite à sa 130^e réunion annuelle. Cette réunion se veut une réflexion sur la problématique de l'introduction d'insectes exotiques.

Conférenciers invités au symposium
(vendredi 14 novembre) :

Le succès des espèces exotiques (conférence d'ouverture) :
Dr George Heimpel, Université du Minnesota, St-Paul;

L'évaluation des risques phytosanitaires :
Mme Louise Dumouchel, Agence canadienne d'inspection des aliments, Ottawa;

Insectes exotiques en milieu forestier :
Dr Lee Humble, Service canadien des forêts, région du Pacifique, Victoria;

Le longicorne brun de l'épinette (étude de cas) :
Dr Gregg Stubbings, Agence canadienne d'inspection des aliments, Ottawa;

Insectes exotiques en milieu agricole :

Dr Jean-François Landry, Agriculture et agroalimentaire Canada (CRECO), Ottawa;

Le virus du Nil occidental :

Dr Jean-Pierre Bourassa, Université du Québec à Trois-Rivières, Trois-Rivières.

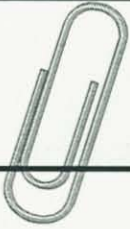
Le banquet se tiendra au restaurant **Le Parlementaire** de l'Assemblée nationale et il y sera possible de visiter les Salons rouge et bleu au moment du cocktail.

Tous les détails seront bientôt disponibles.

Surveillez le site Internet de la Société : www.seq.qc.ca

Pour information :

Jacques Brodeur :	jacques.brodeur@plg.ulaval.ca
Christian Hébert :	hebert@cfl.forestry.ca
Christine Jean :	cjean@webnet.qc.ca
Michel Letendre :	michel.letendre@agr.gouv.qc.ca
Michèle Roy :	michele.roy@agr.gouv.qc.ca
Thierry Poiré :	poiret@inspection.qc.ca
Yves Proulx :	proulx@inspection.qc.ca



BABILLARD

Centre de Foresterie des Laurentides

Nouvelle stagiaire postdoctorale : Dr Renée La-pointe (boursière RSLGC). Renée a obtenu son doctorat de Queen's University, à Kingston, en Ontario, et a complété un premier stage postdoctoral au Imperial College of Science, Technology and Medicine, à Londres. Elle est une spécialiste des baculovirus et, dans le cadre de son nouveau stage, Renée s'aventure au-delà des frontières de ce groupe taxonomique en s'attaquant au séquençage du génome d'un polydnavirus, TrIV, ainsi qu'à l'analyse fonctionnelle des gènes de ce virus exprimés chez la larve hôte, la tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE).

Caroline Frisco, étudiante à la maîtrise depuis l'automne dernier dans le laboratoire de Michel Cusson (co-dirigée par le Dr Éric Bauce), a récemment fait sa présentation de projet, donnant le coup d'envoi à ses travaux qui portent sur la régulation hormonale de la diapause et de l'expression des CfDAP chez la TBE.

Mireille Marcotte, étudiante au doctorat au laboratoire de Johanne Delisle, a obtenu une bourse FQRNT pour effectuer un stage de terrain à l'étranger. Le stage sera réalisé à la station du CIREA-Douville (Centre Inter-Régional d'Expérimentation Arboricole) du sud-ouest de la France, en Dordogne, et portera sur l'étude de la biologie reproductive du carpocapse des châtaignes, *Cydia splendana* (Lepidoptera : Tortricidae), le principal ravageur des châtaignes dans plusieurs pays de l'Europe. Le stage aura lieu du début août à la fin octobre 2003 et s'inscrit dans le cadre d'un programme de recherche mené par une équipe de chercheurs composée des Drs J. Delisle (Canada) et P. Witzgal (Suède) ainsi que du personnel de la station du CIREA-Douville, visant à étudier la performance de différents mélanges de la phéromone sexuelle émise par le carpocapse des châtaignes, *C. splendana*, en vue de son utilisation ultérieure en lutte biologique par la méthode de la confusion sexuelle.

Centre de recherche et de développement en horticulture – AAC - Saint-Jean-sur-Richelieu

Succès en lutte biologique :

Chaque année, de 1996 à 2002, des spécimens d'un parasite (*Latholestes ensator*, Ichneumonidae) spécialiste de l'hoplocampe de la pomme (*Hoplocampa testudinea*, Tenthredinidae) ont été collectés en vergers de pommiers en Suisse et en Hollande. Ces parasites ont été acheminés à la quarantaine du CRECO (AAC-Ottawa), puis ont été relâchés dans un verger expérimental d'AAC à Frelighsburg, Québec. L'espèce a survécu aux rigueurs de l'hiver et s'est multipliée sur ce premier site de lâcher du continent nord-américain. Une évaluation exhaustive faite en 2002 a révélé que 60% des larves de *H. testudinea* étaient parasitées par *L. ensator*. En 2002, des individus ont été relâchés au New Hampshire pour un essai préliminaire. Il s'agit du seul ennemi naturel connu de l'hoplocampe de la pomme en Amérique du Nord. Ce parasite devrait faire diminuer les populations de l'hoplocampe de sorte que les quantités requises en insecticides chaque année diminueront également.

En 2003, le parasite sera distribué dans plusieurs sites du Québec et dans un site en Ontario. De même, dans les années à venir des lâchers seront effectués aux États-Unis, pour que ce parasite en vienne à occuper toute la zone de distribution de l'hoplocampe en Amérique du Nord.

Les responsables de la recherche sont : C. Vincent et B. Rancourt (AAC-CRDH), en collaboration avec M. Sarazin CRECO (AAC-Ottawa), U. Khulmann (CABI, Delémont-Suisse), Margaret Appleby (OMAFRA) et Alan Eaton (University of New Hampshire). Ces travaux ont été financés par le programme de lutte biologique classique d'Agriculture et Agroalimentaire Canada.

IRDA St-Hyacinthe

En mars dernier, Francine Pelletier s'est jointe à l'équipe du laboratoire du Réseau-pommier en remplacement de Sylvie Carignan qui est retournée au Prisme. Par ailleurs, ce laboratoire s'appête à accueillir quatre stagiaires français et trois étudiants québécois qui mettront les mains à la pâte cet été dans les divers projets coordonnés par le Réseau-pommier. Nous souhaitons la bienvenue à tous.

Université du Québec à Montréal (UQÀM)

Geneviève Labrie a vu son projet de thèse de doctorat accepté : Mécanismes d'établissement de la coccinelle asiatique dans les écosystèmes du Québec (Daniel Coderre et Éric Lucas).

Annabelle Firlej est en processus d'évaluation pour son projet de doctorat "Évolution des aspects comportementaux, physiologiques et immunitaires des relations hôte exotique-parasitoïde indigène, entre la coccinelle asiatique et le braconide *Dinocampus coccinellae*" (Guy Boivin, Daniel Coderre et Éric Lucas).

Le Groupe de recherche en écologie comportementale et animale (GRÉCA) s'est formé officiellement en janvier 2003 et est en voie de devenir un groupe officiel au niveau de la faculté des sciences. Le GRÉCA qui regroupe, entre autres, les entomologistes Daniel Coderre, Domingos de Oliveira, Yves Mauffette et Éric Lucas, organise des séminaires au pavillon des sciences de l'UQÀM, 1200 rue St-Alexandre à Montréal. Ces séminaires ont lieu un lundi sur deux au local S-5200 à 12h30.

Pour informations, contacter Éric Lucas :

eric.lucas@internet.uqam.ca

Tél.: 514-987-3000, poste 3367#

APPEL AUX COMMUNICATIONS

L'Association québécoise de la gestion parasitaire (AQGP) organise actuellement son 25^e Congrès annuel qui aura lieu les 3, 4 et 5 octobre prochains à l'Auberge Godefroy de Bécancour. Cette année, le thème sera :

« La gestion parasitaire : 25 ans d'évolution au service de la société »

Nous sommes présentement à la recherche de conférenciers pour le contenu du programme de cet événement. Si vous avez des sujets d'actualités qui permettraient aux spécialistes de la gestion parasitaire de parfaire leurs connaissances, nous vous invitons à communiquer avec le secrétariat de l'AQGP au (514) 355-3757 ou par courriel à aqgp@spg.qc.ca **d'ici le 20 juin prochain.**

Nous espérons que vous serez nombreux à répondre à notre appel ! Votre implication contribuera au savoir de notre industrie !

Où se tiendra le congrès SEQ 2004 ?

Aucune suggestion n'a été présentée jusqu'à maintenant.
Les membres du CA attendent votre initiative !

Antennagenda

30 mai 2003 : Survol photographique des insectes d'Amérique tropicale, conférence de Jacques de Tonnancour, à 19h00 à l'Insectarium de Montréal.

8 au 10 août 2003 : Réunion annuelle de l'AEAQ au Camp-Domaine de la baie Missisquoi à Philipsburg.
Pour infos : info@aeaq.ca ou www.aeq.ca

21 au 28 septembre 2003 : XII^e Congrès forestier mondial, Québec.
Pour infos : www.cfm2003.org

2 au 5 novembre 2003 : Réunion annuelle de la Société d'entomologie du Canada à Kelowna, Colombie-Britannique.
Thème : *Insects in shifting environments*.
Pour infos : <http://esc-sec.org/agmf.htm>

13 et 14 novembre 2003 : Congrès annuel de la Société d'entomologie du Québec, Hôtel Château Laurier, Québec. Pour infos : www.seq.qc.ca

19 au 21 novembre 2003 : Colloque « Pesticides et santé » Pour infos : www.cirano.qc.ca/fr/activite_detail.php?id=128

Site Web SEQ:

<http://www.seq.qc.ca>

Gestionnaire du site:

Thierry Poiré, courriel: webmestre@seq.qc.ca

ANTENNAE

Le Bulletin de la Société d'Entomologie du Québec

Centre de Foresterie des Laurentides
1055, rue du PEPS
Sainte-Foy (Québec) G1V 4C7

Rédactrice en chef

Christine Jean
Tél: (418) 529-7735
Courriel: cjean@webnet.qc.ca

Comité de rédaction

Julie Bellemare, Simon Boudreault,
Anthony Daniel, Daniel Gingras,
Marie-Claude Nicole

Ont collaboré à ce numéro

Julie Bellemare, Josée Boisclair,
Jean-Denis Brisson, Claude Chantal,
Gérald Chouinard, Michel Cusson,
Anthony Daniel, Johanne Delisle,
Raymond-Marie Duchesne,
Daniel Gingras, Christian Hébert,
Sébastien Jacob, Christine Jean,
Jean-François Landry, Éric Lucas,
Lyne Major, Thierry Poiré,
Charles Vincent

Révision

France Bourgoïn, Christine Jean

Édition électronique

Jean Thibault Publi_tic@yahoo.ca

Correspondants

Paul Albert, U. Concordia
Guy Charpentier, UQTR
G. Chouinard, IRDA, St-Hyacinthe
C. Hébert, Ress. Nat. Canada (CFL)
Robert Loiselle, UQAC
Sébastien Jacob, U. Laval
Éric Lucas, UQAM
C. Vincent, CRDH
T. Wheeler, U. McGill

Photo de la page couverture

Abeille domestique
Apis mellifera L.
(Photo: Thérèse Arcand, CFL)

ISSN 1198-9823
Dépôt légal: 2^e trimestre 2003
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada

Nous remercions les Ministères de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, et des Ressources Naturelles du Québec ainsi que le Centre de Foresterie des Laurentides pour leur contribution à la publication d'Antennae.

Afin d'améliorer le contenu ou la présentation, nous apprécierions recevoir vos commentaires sur ce numéro d'Antennae.

La date de tombée du prochain numéro a été fixée au **12 septembre 2003**. Si vous avez des textes ou informations à nous transmettre, faites-les parvenir par courrier électronique (sans virus, en caractère TIMES ou ARIAL avec une mise en page simple) à la rédactrice en chef (voir coordonnées ci-contre).



Centre
de Recherche
en Horticulture

Pavillon de l'Environnement, Université Laval
Québec (Québec) G1K 7P4
Tél.: (418) 656-3742 Fax: (418) 656-7871

 UNIVERSITÉ
LAVAL

ATELIER JEAN PAQUET



MATÉRIEL ENTOMOLOGIQUE
ENTOMOLOGICAL SUPPLIES

Courriel: jeanpaquet@webnet.qc.ca

www.quebecinsectes.com

CODENA

426, chemin des Patriotes
Saint-Charles-sur-Richelieu
(Québec) Canada J0H 2G0

☎ 450.584.2207
☎ 450.584.2523

www.codena.ca

DISTRIBUTIONS

SOLIDA

480, RANG ST-ANTOINE, ST-FERREOL-LES-NEIGES (QUÉBEC) G0A 3R0

PIÈGES À INSECTES & PHÉROMONES

MARC CHARBONNEAU

Directeur des ventes
Tél.: (418) 826-0900 Fax: (418) 826-0901
Solida@cllc.net



Caisse populaire de
Notre-Dame-du-Chemin

900, avenue des Érables, Québec (Québec) G1R 2M5
Téléphone: (418) 687-1844
Télécopieur: (418) 687-4059
Internet: cpndchemin@sympatico.ca



Agriculture

Foresterie

Lutte biologique
et lutte intégrée

Division de
Ag-cord inc.

Téléphone: (450) 776-5071
Courriel : colab@qc.aira.com



Antennae

1055, rue du PEPES, C.P. 3800

Ste-Foy (Québec)

G1V 4C7

<http://www.seq.qc.ca>



Bien avant que l'homme ne développe les nombreux moyens de communications qu'on lui connaît, les insectes avaient, depuis des millions d'années, mis au point leurs propres outils de communications hautement sophistiqués, qui ont assuré leur survie et leur prolifération mieux que toute autre espèce animale.

Antennae, est le nouveau véhicule de la SEQ par lequel vous êtes invités à partager les fruits de vos «communications» avec le monde fascinant des insectes.

