

37^e CONGRES DE L'A.C.F.A.S.

MONTREAL 1969

COLLOQUE SUR LA FAUNE ET L'ÉCOLOGIE TERRESTRE

L'ÉCOLOGIE DES INSECTES

Bernard J.R. Philogène et Wolfgang F. Quednau

Laboratoire de Recherches forestières

Ministère des Pêches et des Forêts

Sainte-Foy, Qué.

INTRODUCTION

Les recherches touchant directement ou indirectement à l'écologie des insectes dans les centres de recherche du Québec et du Canada francophone sont faites dans trois types d'institutions bien distinctes: les stations du gouvernement du Québec, les départements de sciences biologiques des universités, et les laboratoires et stations du gouvernement du Canada. Emprisons-nous d'ajouter que les institutions francophones situées hors du Québec ne touchent quasiment pas à l'entomologie et il n'en sera donc pas question dans ce rapport. Cependant, un ou deux canadiens de langue française s'occupent d'écologie entomologique en-dehors de la province de Québec, principalement dans les stations de recherche du ministère fédéral de l'Agriculture.

LE GOUVERNEMENT DU QUÉBEC

Bien qu'il y ait au Québec un ministère des Terres et Forêts et un ministère de l'Agriculture, seul ce dernier offre aux entomologistes la possibilité de faire des recherches en écologie. Dans son programme de



protection des cultures, le ministère québécois de l'Agriculture emploie deux entomologistes à plein temps, -les Drs C. Ritchot et L. Jobin - qui s'occupent, entre autres choses, de l'étude des facteurs écologiques auxquels sont soumis les insectes d'importance économique. D'autre part le Dr Jobin a entrepris un important programme de pollinisation du bleuet. Jusqu'à ces dernières années le problème de la pollinisation de cette plante ne s'était pas posé. Le Dr Jobin souligne cependant que la situation a rapidement évolué à la suite de la faible production observée depuis l'établissement des bleuetières communautaires au Lac St-Jean et en Abitibi.

Pour répondre à ce problème, la Station de Recherche sur le bleuet a envisagé l'utilisation de l'Abeille domestique et des Bourdons comme agents pollinisateurs. Pour pouvoir répondre avec précision aux questions d'ordre éthologique et écologique qui se posent lors de l'utilisation pratique de ces insectes, il a fallu entreprendre des recherches de base, principalement sur le groupe des Bombidae, particulièrement efficaces dans la pollinisation du bleuet.

Le programme de recherche que dirige actuellement le Dr L. Jobin se divise comme suit: (1) l'influence du climat et de la structure des bleuetières sur l'efficacité de l'Abeille; (2) l'écologie et le rôle des bourdons dans la pollinisation du bleuet. Il a déjà pu être établi que la présence de plusieurs espèces au moment de la floraison, leur nombre relativement élevé et leur grande efficacité dans des conditions qui sont défavorables aux autres pollinisateurs en font, à l'heure actuelle, le pollinisateur le plus efficace et le mieux adapté à nos conditions climatiques.

Tout ce travail se fait malheureusement dans des conditions assez difficiles, principalement un manque de techniciens et de locaux. Mentionnons d'autre part l'absence de tout programme d'étude écologique de la faune entomologique forestière, une lacune qui s'explique difficilement sur un territoire où la forêt joue un si grand rôle.

LES UNIVERSITES

Aucune université francophone du Canada ne possède de département d'entomologie. Aussi le compte-rendu qui va suivre devra être lu en prenant ceci en considération:

L'université Laval, et celles de Montréal et Sherbrooke s'occupent d'entomologie. Cette science est quasiment inexistante aux Universités de Moncton et d'Ottawa. Au Québec le seul département d'Entomologie constitué se trouve au MacDonald College à Ste-Anne de Bellevue. On ne peut laisser de côté cette institution qui depuis le début du siècle a formé la plupart des entomologistes canadiens de langue française et a contribué très positivement à l'étude de l'écologie des insectes au Québec.

L'université Laval:

Des universités canadiennes françaises, cette institution possède les meilleures structures pour l'enseignement et la recherche en écologie des insectes. Malgré cela elle ne cache pas qu'elle est sous-équipée en Entomologie (Huot et Filteau 1968). Au département de Biologie et à la Faculté de Foresterie, l'université Laval dispense des cours d'entomologie générale, d'introduction à l'écologie des insectes, de lutte biologique et d'entomologie forestière. Jusqu'à un certain point, elle est donc capable de former des spécialistes en écologie.

Sur le plan de la recherche en entomologie forestière, nous déplorons l'absence de tout programme structuré dans la faculté dont dépend cette branche de l'entomologie. L'absence d'un spécialiste à plein temps y est pour quelque chose et, c'est à notre avis une sérieuse lacune pour une faculté de cette importance. Il s'est cependant déjà fait quelque travail de nature écologique portant principalement sur les fourmis - sous la direction du professeur Maldague - mais depuis le champ est vierge de tout projet. Soulignons aussi l'absence de spécialistes des insectes d'importance agricole à la Faculté d'Agriculture. C'est le département de Biologie de la Faculté des Sciences qui, par son cours d'entomologie générale et économique, comble le vide.

On doit fortement souligner que c'est le département de Biologie de l'université Laval qui est actuellement le plus en mesure de préparer les jeunes canadiens français à s'orienter vers l'écologie des insectes. C'est dans ce département que se fait pratiquement toute la recherche en écologie des insectes. Cette recherche porte principalement sur la faune myrmécologique du Québec. Ce travail dure depuis déjà cinq ans et a déjà permis de créer à Québec un centre d'information et une collection exclusive de première importance sur les fourmis de l'Est du Canada. Les fiches écologiques ont déjà été complétées pour chaque espèce de fourmi inventoriée.

Présentement, à Laval, la recherche en écologie des insectes est sous la direction des Drs Huot, Perron et Benoit, entomologistes, assistés du Dr Corriveau. Le travail de ces chercheurs et de leurs étudiants gradués est subventionné par le Conseil des Recherches Agricoles du Québec (C.R.A.Q.) et le Conseil National de Recherches du Canada (CNRC). Au stade actuel de leurs travaux, ces entomologistes

prévoient orienter dès l'été 1970 leurs recherches vers l'étude des rythmes d'activité des espèces et de la lutte biologique à l'aide des fourmis. Les relations entre les fourmis et les pucerons feront l'objet d'une attention particulière. Il est intéressant de noter ici que cette équipe d'entomologistes envisage la rédaction d'un livre sur les fourmis de l'Est du Canada. Par leur travail, les entomologistes-écologistes de l'université Laval espèrent créer un centre important sur les Hyménoptères et susciter un intérêt particulier pour la lutte biologique au Québec, à l'aide des fourmis.

L'université de Montréal:

L'enseignement et la recherche en écologie des insectes à l'université de Montréal sont sous la direction d'un seul entomologiste. Le Dr J.G. Pilon est aidé dans son travail par cinq étudiants en maîtrise et au doctorat, et toutes les subventions viennent du CNRC. Alors qu'à l'université Laval les entomologistes concentrent leurs efforts sur un problème particulier, les chercheurs de l'université de Montréal s'occupent de problèmes assez différents, même s'ils sont tous de nature écologique. On retrouve tout d'abord un projet qui trouverait très facilement sa place à Laval: "l'étude écologique de la faune myrmécologique dans les différents peuplements forestiers qui se succèdent sur les flancs boisés des Laurentides dans la région de Saint-Hippolyte". En deuxième lieu, deux étudiants gradués ont entrepris une étude des Odonates du Saguenay, de Saint-Hippolyte et de la Gaspésie, visant d'une part à compléter l'inventaire des Odonates du Québec commencé par le Frère Robert (1963) et d'autre part à apporter des précisions sur l'écologie de ces espèces. Le troisième projet fait le sujet d'une thèse de doctorat: il s'agit d'étudier les Trichoptères

de la station de Biologie de l'université de Montréal à Saint-Hippolyte. Enfin, un étudiant en maîtrise travaille sur la biologie et l'écologie du charançon postiche de la luzerne, Hypera postica. Trois des quatre projets mentionnés plus haut bénéficient de l'assistance technique d'un étudiant sous-gradué chacun.

On constate donc que la charge de l'entomologiste de l'université de Montréal - qui est un écologiste par formation - est plutôt lourde. Si l'on considère d'autre part qu'il est le seul à enseigner l'entomologie, il est facile de comprendre que les étudiants ne peuvent recevoir tous les cours de spécialisation que réclame une formation adéquate en écologie des insectes.

L'université de Sherbrooke:

L'écologie des insectes prend un aspect assez intéressant dans l'université des Cantons de l'Est car, à l'encontre des recherches qui se font à Laval et à Montréal, le projet à l'étude, soit l'influence des engrais minéraux sur la croissance des arbres et les populations d'insectes nuisibles est avant tout de nature pratique. Quatre professeurs, sept étudiants gradués et deux techniciens travaillent à établir les relations écologiques qui unissent le substrat, la plante et l'insecte destructeur - c'est là l'aspect théorique du projet - et cherchent à promouvoir la productivité d'un site forestier en favorisant d'une part, la croissance de la plante et, d'autre part, en réduisant si possible, les dégâts causés par les populations d'insectes. Ce travail de grande envergure est subventionné à 80% par le CNRC, le Service d'Aide à la Recherche du ministère de l'Éducation du Québec octroyant la différence.

* Drs Juillet, O'Neil, Sharma, et M. Véronneau.

Outre leurs activités expérimentales, les chercheurs de Sherbrooke se préoccupent de compléter leur équipe. Ils estiment que des spécialistes en biochimie, physiologie végétale et physiologie des insectes doivent apporter leur concours à ce projet, sinon il leur restera toujours des résultats incomplets.

MacDonald College:

Même si cette institution n'est pas de langue française, on ne saurait parler de l'écologie des insectes du Québec sans faire mention des travaux qui se poursuivent à l'extrémité ouest de l'Île de Montréal depuis plus de cinquante ans. Plusieurs écologistes canadiens français y ont pris là une formation qui se compare favorablement à celle que donnent les départements d'entomologie de nos voisins du sud.

Actuellement trois professeurs s'occupent directement ou indirectement d'écologie des insectes au MacDonald College. Avec leurs étudiants gradués, ils font un travail assez diversifié. Ainsi le Dr J.E. McFarlane étudie l'effet de la photopériode sur la fertilité des grillons. Le Dr F.O. Morrison a deux projets en cours: (1) les recherches sur la bionomie et l'écologie de la mouche de la pomme, Rhagoletis pomonella fait l'objet d'une thèse de doctorat. Ces recherches se font autant sur le terrain qu'en laboratoire. On étudie en particulier les effets de la température en fonction de la mortalité hivernale, et on espère pouvoir améliorer les moyens de lutte intégrée de cet insecte nuisible, (2) Bionomie et écologie des Culicoides spp. (moucheron) au Lac Serpent, près de Notre Dame du Laus, Qué. Ce projet qui est en marche depuis cinq ans essaie de faire la lumière sur les variations cycliques et saisonnières des populations de

mouche. A son stade actuel l'étudiante qui étudie ce problème se concentre sur Culicoides obsoletus une espèce nuisible de première importance. Elle fera usage de la méthode des tables de survie dans son travail. Les résultats permettraient une localisation plus judicieuse des camps militaires et des terrains de camping, dans des endroits exposés au minimum à ce genre d'insecte.

Les travaux du Dr Morrison et de ses deux étudiants sont financés d'une part par le C.R.A.Q. et d'autre part par le Conseil de la Recherche pour la Défense. Ils disposent en outre de l'assistance de deux étudiants saisonniers et d'une petite station de recherche au Lac Serpent.

Quatre projets de nature écologique sont sous la direction du Dr Stewart. (1) L'effet du milieu sur le développement saisonnier des arthropodes terrestres. Il s'agit d'étudier surtout l'effet des différentes longueurs d'onde de la lumière visible. Cette étude porte sur deux insectes, Hylemya brassicae (la mouche du chou) et sur Euxesta notata, et occupe deux étudiants qui se proposent d'étudier la dynamique des populations de ces insectes.

(2) Relation entre les dégâts causés aux récoltes et le niveau des populations d'insectes. Cette thèse de doctorat devra mettre l'emphase sur la manipulation des populations d'insectes nuisibles afin de prévenir les dégâts pouvant être causés aux récoltes et de maintenir au minimum l'usage des insecticides.

(3) La dispersion chez les araignées. Un étudiant au doctorat essaie ici de mettre en évidence l'effet des facteurs physiques sur la sélection de l'habitat par les Agélénides, au moyen de recherches effectuées autant sur le terrain qu'en laboratoire.

(4) Développement d'une population de sauterelles. Autre sujet de thèse de doctorat, ce projet souligne les effets du microclimat sur le comportement et le développement de l'insecte. Là encore on doit faire des observations autant sur le terrain qu'en laboratoire.

Toutes les recherches du Dr Stewart et de ses étudiants sont financées par le C.N.R.C. et le ministère de l'Agriculture du Canada. Avant de clore cette section consacrée au MacDonald College, il faut souligner que sur le plan de l'enseignement, il se donne là des cours en écologie des insectes et génétique des populations sans oublier bien sûr deux cours en écologie des animaux terrestres.

STATIONS DE RECHERCHE ET LABORATOIRES DU GOUVERNEMENT DU CANADA

Deux ministères du gouvernement fédéral se partagent la recherche en écologie des insectes au Québec: le ministère des Pêches et des Forêts à Sainte-Foy et le ministère de l'Agriculture à Saint-Jean. Avec les entomologistes du Laboratoire de Recherches forestières à Sainte-Foy et ses stations du Lac Normand et de Chute aux Galets d'une part, et avec ceux de la station de recherche de Saint-Jean d'autre part, le gouvernement du Canada se taille la part du lion dans la recherche en écologie des insectes. Face aux onze spécialistes des universités (MacDonald inclus) plus leurs étudiants gradués, les deux ministères fédéraux opposent 15 entomologistes appuyés de plus d'une douzaine de techniciens qualifiés et d'au moins une douzaine d'étudiants saisonniers. A tout ce personnel il faudra, d'ici 1970, ajouter les entomologistes qui viendront au nouveau laboratoire du ministère de l'Agriculture du Canada présentement en construction à Sainte-Foy.

Station de Recherche de Saint-Jean:

Les six entomologistes de cette station s'occupent essentiellement de l'écologie et de la répression des insectes d'importance agricole. Les recherches sont concentrées sur la biologie et la dynamique des populations naturelles de plusieurs insectes nuisibles, surtout dans les pommeraies. C'est là que le Dr E.J. LeRoux et son collaborateur d'alors le Dr Paradis se mirent particulièrement en évidence, par leur utilisation de la méthode des tables de survie sur la tordeuse du pommier (Archips argyrospilus), le pique-bouton du pommier (Spilonota ocellana), le porte-case fuselé du pommier (Coleophora serratella), et la tordeuse pâle du pommier (Pseudexentera mali). L'influence du climat sur les larves hivernantes est une cause importante de la mortalité, dans le cycle évolutif du pique-bouton et du porte-case. Cette influence apparaît au stade imaginal chez la tordeuse du pommier. Le froid est reconnu comme facteur décisif de mortalité, indépendamment de la densité, tandis que les prédateurs et les parasites sont directement fonction de la densité des populations d'insectes. Le Dr Paradis qui poursuit toujours ses travaux à Saint-Jean, a également mis en évidence les mouvements de progression et de régression de pullulation chez Archips. Ces mouvements sont réglés d'une part par les migrations d'adultes et d'autre part par l'action des oiseaux et du parasite Itopectis concuisitor sur les chrysalides.

L'importance des tables de survie a également été mise en évidence par M. Hudon dans ses recherches bio-écologiques sur la pyrale du maïs (Ostrinia nubilalis). Commencée par le Dr LeRoux, cette étude a permis d'évaluer le rôle des méthodes culturales dans la

réduction des populations d'insectes. L'émigration des larves et celle des adultes sont les deux principaux facteurs naturels de réduction de population. Les recherches de M. I. Rivard, sur l'écologie et la répression de la mouche de la pomme, ont porté principalement sur la distribution spatiale de l'insecte, la période d'émergence, l'activité des adultes, l'estimation des facteurs de mortalité, et sur l'évaluation des dégâts occasionnés à la récolte. Il a été constaté que des périodes de temps frais et pluvieux peuvent grandement entraver les mouches dans leur activité et la ponte. Rivard rapporte aussi deux parasites braconides du genre *Opius*.

L'écologie et la répression de la mouche de l'oignon (*Hylemya antiqua*) sont étudiées par M. J.P. Perron. Il s'est penché notamment sur le problème de l'influence de la densité des semis sur les populations de l'insecte, et sur l'action des parasites prédateurs et maladies affectant les différents stades de son développement. Les semis denses de la plante hôte ne favorisent pas l'infestation mais contribuent sensiblement au parasitisme et à l'incidence des maladies chez *H. antiqua*.

Des études sur la dynamique des populations de plusieurs espèces d'acariens nuisibles au pommier sont actuellement en cours. C'est M. B. Parent qui en a la charge. Ses résultats démontrent qu'il existe une compétition réelle entre les acariens phytophages ou prédateurs. Ces derniers, notamment *Typhlodromus rhenanus* et *Mediolata mali* sont particulièrement efficaces contre le tétranyque à deux points et le tétranyque rouge du pommier, respectivement.

Enfin, signalons les travaux entrepris par M. J. Lafrance sur les insectes vivant en sol organique. Le cycle évolutif, l'écologie, et la répression des larves d'Elatérides sont particulièrement étudiés. L'activité de ces insectes est étroitement liée à la température. Des migrations de larves de taupins ont été observées surtout au début du mois de mai où elles se dirigent vers la surface du sol. En juin une migration en sens opposé a lieu, lorsque la température du sol est aux alentours de 67° F. Finalement, une migration semblable à celle de mai se produit vers la fin d'août et les insectes demeurent dans la zone superficielle jusqu'aux premières gelées.

LABORATOIRE DE RECHERCHES FORESTIERES:

Les travaux qui vont être rapportés dans cette section se poursuivent non seulement au laboratoire de la Route du Vallon, mais également à la Station de Recherche du Lac Normand (Réserve du Saint-Maurice), à la sous-station du Lac du Chevalier (Mauricie) et à celle de Chute aux Galets (Cté Chicoutimi). Institution qui emploie actuellement le plus d'entomologistes au Québec, le laboratoire du Service Canadien des Forêts est particulièrement équipé pour les recherches en écologie des insectes. La station de recherche du Lac Normand, ouverte en 1967, et que dirige le Dr J.M. McLeod, est un outil précieux dans ce travail de longue haleine qu'est l'étude de la dynamique des populations chez les insectes.

La mouche à scie du pin gris, N. swainei, important Hyménoptère défoliateur du pin gris (Pinus banksiana) est devenu le cheval de bataille de tout un groupe d'entomologistes: J.M. McLeod, B. Philogène,

P. Price et W. Tostowaryk. Le Dr P. Benoit de son côté étudie les insectes qui envahissent le pin gris après une infestation par la mouche à scie. D'autre part des études écologiques touchant à la lutte biologique sont entreprises par les Drs Finnegan, Quednau et Smirnoff et enfin un entomologiste rattaché à la section de l'inventaire, P. Cochaux, étudie l'écologie de plusieurs espèces inventoriées dans cette section que dirige M. Martineau.

Les travaux du Dr McLeod sont rattachés avant tout à la dynamique des populations de N. swainei. Ses travaux, en cours depuis 1960, arrivent dans leur phase finale de compilation et d'analyse des facteurs qui déterminent la fréquence des infestations de cette mouche à scie. Il est en train de démontrer que les populations de parasites de cet insecte sont reliées d'une année à l'autre alors que les populations de mouches à scie ne le sont pas. D'autre part, il devient de plus en plus évident que la relation parasites-hôte (N. swainei) n'est pas reliée à la densité des populations, ce qui implique l'influence d'un ou plusieurs facteurs à déterminer. Dans les placettes d'échantillonnage où l'infestation est sévère pendant trois années consécutives, on constate 5-10% de mortalité parmi les pins gris. Une densité de plus de deux millions d'oeufs de N. swainei par acre est quasiment fatale au peuplement si aucune mesure de répression n'est prise. A ce sujet, il faut souligner que les travaux du Dr McLeod portent autant sur les peuplements traités par des organo-phosphates - notamment le phosphamidon - que sur les peuplements vierges de toute forme d'arrosage.

L'étude de plusieurs espèces d'ichneumonides parasites qui s'attaquent aux cocons de la mouche à scie du pin gris a été entreprise par P. Price en 1967. Certains aspects de la compétition entre les diverses espèces ont été mis en évidence. Ce projet s'attache avant tout à scruter les caractéristiques des niches écologiques de Pleolophus basizonus, P. indistinctus, Endasys subclavatus, Mastrus aciculatus, Gelis urbanus et Dahlbominus fuscipennis. Le parasite dominant semble être à l'heure actuelle P. basizonus.

L'autre aspect de la lutte biologique entreprise contre la mouche à scie du pin gris touche aux Arthropodes prédateurs de ce défoliateur. W. Tostowaryk qui y travaille depuis 1965 s'attache tout particulièrement à étudier la biologie et l'écologie des Pentatomidae, des Elateridae et des Carabidae. M. Tostowaryk a pu établir que deux prédateurs de la famille des Pentatomidae (Podisus modestus et Perillus exaptus) sont plus nombreux aux endroits où les populations larvaires de mouche à scie et de Lépidoptères sont fortes. Les éonymphes sont particulièrement vulnérables lors du tissage des cocons.

C'est à B. Philogène que revient la partie écophysiological des études sur N. swainei. Il s'agit d'évaluer l'influence des facteurs physiques sur le développement de l'insecte. C'est la section du projet qui réclame le plus d'expérimentation en laboratoire où l'on tâche de recréer dans des incubateurs des conditions de température, d'humidité et de photopériode susceptibles de se trouver sur le terrain. En marche depuis 1966 ce projet a déjà mis en évidence l'importance des longues photopériodes et des hautes températures sur la diapause, la fécondité, la taille des individus et la mortalité larvaire.

Dans son projet sur la succession des insectes nuisibles secondaires, qui contribuent - avec les champignons - à la détérioration du pin gris, accompagnant une infestation par N. swainei, le Dr Benoit étudie les Scolytides, les Cérambycides et les Buprestides. Les résultats de cette étude devraient servir aux compagnies forestières pour établir les plans de coupe de bois, de façon à maintenir les pertes au minimum. Le Dr Benoit a entrepris également un projet sur la biologie, l'écologie et la morphologie des Buprestidae de la Province de Québec.

Le domaine de la lutte biologique proprement dite englobe les travaux des Drs Finnegan, Quednau et Smirnoff. Dr Finnegan étudie les espèces de fourmis indigènes susceptibles d'être utilisées dans la répression des insectes nuisibles caractéristiques des plantations. Il a développé de nouvelles méthodes pour la propagation des fourmis en utilisant des nids artificiels faits de matériel synthétique. Il peut ainsi déterminer la quantité et la qualité des insectes capturés par les fourmis. On lui doit également la construction d'un actographe pour mesurer l'activité de trois espèces de fourmis.

Le Dr Quednau fait des études sur l'influence de deux espèces d'Hyménoptères parasites sur l'abondance du porte-case du mélèze (Coleophora laricella). Des recherches sur le terrain faisant usage de la méthode des tables de survie ont mis en relief une interaction mutualiste entre Agathis pumila et Chrysocharis laricinellae. Dans les années favorables, comme ce fut le cas en 1968, l'espèce multivoltine C. laricivellae se multiplie rapidement et joue un rôle décisif dans la répression des populations du porte-case.

Ce phénomène bénéfique est fortement dépendant de facteurs climatiques favorables. Ainsi des périodes chaudes, en mai-juin et septembre-octobre, sont nécessaires pour rendre le Chalacidien plus efficace. On essaie actuellement l'introduction d'un autre parasite univoltin occupant une niche écologique semblable à celle de *Agathis*, pour aider Chrysocharis, espèce particulièrement synchronisée aux stades de l'hôte. En laboratoire, des travaux progressent quant à l'élevage des parasites, malgré des difficultés touchant au régime nutritif des jeunes âges larvaires. Le mélèze utilisé pour ces élevages est maintenu en bonne condition par des solutions nutritives à pH contrôlé. A ce jour le Dr Quednau a surtout travaillé sur les parasites indigènes de la mouche à scie du mélèze.

Bien que le Dr Smirnoff soit surtout connu mondialement pour ses contributions à la lutte biologique au moyen d'entomopathogènes, * on se doit également de parler ici de ses travaux de nature écologique. Dans ce domaine, il travaille aussi bien sur l'écologie de l'insecte hôte que sur celle des microorganismes qui le parasitent. Ainsi il a, à son crédit, plusieurs travaux sur Telohania pristiphorae une microsporidie de la mouche à scie du mélèze, sur Herpetomonas qui est le premier flagellate à avoir été trouvé dans une Tenthrede, en l'occurrence, N. swainoi, et sur Fusarium et Cephalosporium, pathogènes du puceron lanigère du sapin. Il faut aussi mentionner ses études sur le comportement des larves saines et infectées de Archips cerasivoranus et enfin le rôle des phytocides sur les entomopathogènes.

*

(Il a décrit et étudié 14 nouvelles espèces de virus).

Reste la section de l'inventaire. C'est à P. Cochaux que reviennent les études écologiques associées à cette section du Laboratoire de Recherches forestières. Cet entomologiste s'intéresse particulièrement aux insectes défoliateurs du chêne rouge dans la région de Québec et aux divers insectes forestiers peu connus ou peu étudiés dans la Province de Québec. Parmi ces insectes, notons en particulier Petrova albicapitana, Nepticula turbidella et Coleophora fuscedinella. A ce jour les principales caractéristiques de la biologie, de l'abondance et de la distribution des deux premières espèces mentionnées ont été établies.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Peut-on dire après ce tour d'horizon que l'enseignement et la recherche en écologie des insectes au Canada français se portent bien? Il ne serait pas honnête de répondre par la négative mais d'autre part il faut admettre et souligner qu'elle reste sous-développée. Ce sous-développement est le résultat de plusieurs facteurs que l'on peut énumérer comme suit: manque de personnel, fonds insuffisants, manque de coordination.

1- Manque de personnel.

Dans leur mémoire au comité de planification de l'enseignement et de la recherche sur l'avenir de l'Entomologie à l'université Laval, les Drs L. Huot et G. Filteau soulignent entre autres deux choses qui doivent nous faire réfléchir très sérieusement:

a) Sur les 950 scientifiques travaillant au ministère fédéral de l'Agriculture, 200 sont entomologistes; b) on compte environ 700 entomologistes dans le Canada dont à peine 35 sont canadiens de langue

française. On se rend donc compte que d'une part l'entomologie occupe une place extrêmement importante dans la recherche et que d'autre part, il y a très peu de canadiens francophones qualifiés dans ce domaine. Avec les facilités qu'offrent les universités canadiennes françaises, il ne faut donc pas s'étonner si seulement une quinzaine de nos entomologistes aient été formés dans une université française du Québec. Le manque de personnel doit donc être avant tout attribuable à l'absence d'un département structuré d'entomologie dans au moins une de nos trois grandes universités. Et à ce point de vue, nous ne pouvons qu'appuyer sans réserve le rapport Huot-Filteau.

2- Fonds insuffisants.

Il est bien évident que toute forme de recherche se finance. Et point n'est besoin d'élaborer ici sur le financement de la recherche au Québec par les deux niveaux de gouvernement, soit le fédéral et le provincial. Mais pour qu'il y ait financement, il faut qu'il y ait d'abord un projet d'ordre quelconque et là encore, mis à part les efforts individuels, on peut difficilement mettre tout le tort sur les sources monétaires. Un département d'entomologie bien structuré est susceptible d'attirer davantage de fonds qu'un entomologiste noyé dans un département de sciences biologiques. Et sur ce point le département d'Entomologie au MacDonald College est un exemple frappant de ce que le pragmatisme anglo-saxon a réussi à accomplir. On ne peut cependant s'attendre, avec l'effort de francisation actuel, que les jeunes canadiens français courent chercher une formation dans un département d'une université anglophone du Québec.

3- Manque de coordination.

Il s'agit ici autant de coordination entre le milieu universitaire et les agences gouvernementales, qu'entre les universités elles-mêmes. A notre connaissance, à part les contacts strictement personnels, il n'existe aucune coordination entre les travaux entrepris dans chaque université. Il y a cependant déjà un effort de collaboration du côté gouvernement fédéral - université Laval sur le plan de l'enseignement, et du côté gouvernement provincial - université Laval sur le plan de la recherche. L'ouverture d'un nouveau laboratoire de recherche du ministère de l'Agriculture du Canada à Sainte-Foy, à la porte de la Cité universitaire, va probablement ouvrir d'autres horizons prometteurs.

La collaboration doit aussi s'établir sous la forme d'équipes de chercheurs. A un moment où l'on constate une mathématisation de plus en plus poussée de l'écologie, il est nécessaire de mettre sur pied des programmes qui permettront aux écologistes d'avoir accès aux ordinateurs électroniques et aux services de biométriciens bien formés. On se doit de mettre l'accent sur cette question biologie-mathématiques, car il faut absolument et sans tarder former des biologistes qui sauront utiliser les mathématiques à bon escient plutôt que de se voir imposer des modèles auxquels ils ne comprennent pas grand-chose par des mathématiciens bien intentionnés. Dans ce domaine la collaboration agences gouvernementales - universités peut devenir particulièrement efficace, surtout dans des endroits où de telles institutions se côtoient.

Enfin, il faut faire tomber certaines cloisons, résultats de conflits de personnalité du passé, qui n'ont jamais eu et n'auront jamais leur place dans une société qui se veut progressive.

Dans un autre ordre d'idée, chaque entomologiste (et à plus forte raison un département d'entomologie) s'occupant d'écologie doit pouvoir disposer de stations ou terrains protégés où il pourra faire des recherches sérieuses. L'université de Montréal possède déjà une station de ce genre. Les autres universités doivent être absolument dotées de stations similaires. Ceux à qui revient la responsabilité du territoire, particulièrement le gouvernement de la Province, doivent voir à ce que les écologistes puissent disposer de telles facilités. Une collaboration devrait normalement s'établir là aussi avec les instituts de recherche fédéraux qui disposent déjà de terrains aménagés pour la recherche en écologie.

L'heure est venue de réaliser que tout support financier doit être apporté autant à la recherche de base qu'à la recherche ayant des applications pratiques immédiates. Il faut absolument se garder de provincialiser la science. Nous restons confiants que l'effort nécessaire sera entrepris dans le meilleur esprit de coopération scientifique et d'humanisme.

REFERENCES

- Huot, L. et G. Filteau 1968. L'avenir de l'Entomologie à Laval. Mémoire présenté au comité de planification de l'enseignement et de la recherche.
- Robert, A. c.s.v. 1963. Les Libellules du Québec, ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Province de Québec.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier vivement les professeurs des différents départements universitaires et les chercheurs des agences gouvernementales qui ont bien voulu fournir les informations sans lesquelles ce rapport n'aurait pu être rédigé.