

Installation en Guadeloupe de *Cotesia flavipes* Cameron (Hymenoptera : Braconidae), un parasite larvaire du foreur de la canne à sucre *Diatraea saccharalis* L. (Lepidoptera : Crambidae).

P. COCHEREAU

I. N. R. A., Station de Zoologie et Lutte biologique, B. P. 1232, 97184 Pointe-à-Pitre CEDEX, France (F. W. I.)

Résumé

Il y a longtemps que la Guadeloupe a fait appel à la lutte biologique pour combattre le foreur de la canne à sucre *Diatraea saccharalis* L. Ainsi, les trois espèces de Tachinaires, parasites naturels de *D. saccharalis*, libérées classiquement et installées avec plus ou moins de succès en diverses régions d'Amérique, sont toutes trois installées en Guadeloupe. Manquait le quatrième parasite classique : l'hyménoptère Braconide *Cotesia flavipes* Cameron. Les qualités génétiques des souches ayant permis son installation récente en Guadeloupe sont discutées. L'île est ainsi la seule de la zone caraïbe où se trouvent réunis en compétition sur les deux mêmes hôtes, *Diatraea saccharalis* et *D. impersonatella*, les quatre parasites des foreurs de la canne à sucre du genre *Diatraea* les plus performants.

Mots-clefs : canne à sucre, lutte biologique, *Diatraea* sp., *Cotesia flavipes*, qualités génétiques des souches.

Summary

Establishment in Guadeloupe of *Cotesia flavipes* Cameron (Hymenoptera, Braconidae), a larval parasite of the sugar-cane borer, *Diatraea saccharalis* L. (Lepidoptera, Crambidae).

Many years ago, Guadeloupe requested biological control measures for the control of the sugar cane borer, *Diatraea saccharalis* L. Thus, the three species of tachinids, which are natural parasites of *D. saccharalis*, liberated in the normal way and established more or less successfully in various regions of America, are now all well established in Guadeloupe. The fourth typical parasite was lacking : the braconid hymenopteran *Cotesia flavipes* Cam. The genetic qualities of the two strains that made possible its establishment in Guadeloupe are discussed. The island is thus the only one in the Caribbean where there is competition for the same two hosts (*D. saccharalis* and *D. impersonatella*) among the four most effective parasites.

Key-words : sugar-cane, biological control, *Diatraea* sp., *Cotesia flavipes*, genetic qualities of strains.

ORSTOM Fonds I

N° : 36.38

Cote : B

06 AOUT 1992

INTRODUCTION

L'hyménoptère Braconide d'origine asiatique et australienne, Cotesia flavipes (Cameron), un parasite larvaire grégaire de Noctuelles du genre Sesamia et de Pyrales des genres Scirpophaga et Chilo, tous foreurs de tiges de Graminées, a été décrit d'origine indienne par CAMERON en 1891 ; il a parfois été confondu avec Apanteles chilonis (Munakata). Il a fait l'objet de nombreux travaux de biologie et d'écologie (KAJITA et DRAKE, 1969 ; ALAM, 1985), afin de l'utiliser pour combattre par la voie biologique les foreurs du riz ou de la canne à sucre ; notamment en Floride, où il est maintenant installé (GIFFORD et MANN, 1967), mais aussi à Madagascar, au moyen d'une souche mauricienne introduite naturellement à l'île Maurice en compagnie de son hôte Chilo sacchariphagus (BETBEDER-MATIBET et MALINGE, 1967), au Japon (KAJITA et DRAKE, 1969), aux Antilles (ALAM, BENNETT et CARL, 1971 ; ALAM, 1980a, 1980b) ou au Brésil, où des millions de guêpes ont été produits au laboratoire et libérés dans la nature durant des années (MACEDO et BOTELHO, 1986). Si le parasite a quelquefois pu s'installer dans les environnements divers où il fut libéré, le contrôle biologique obtenu sur Diatraea spp. ne s'est pas toujours révélé aussi satisfaisant qu'à La Barbade, ou qu'à Madagascar sur Chilo sacchariphagus. Le parasite utilisé dans les îles caraïbes a pour origine une souche indienne (West Indian Station du CIBC de Bangalore), introduite et multipliée à Trinidad. Les souches installées en Floride et à La Barbade provenaient directement du Pakistan.

LA SITUATION EN GUADELOUPE, EN MARTINIQUE ET A LA BARBADE.

En Guadeloupe, GALICHET (1972, 1975) a étudié les équilibres établis entre les populations des deux espèces de Diatraea qui s'y trouvent (D. saccharalis et D. impersonatella) et entre les trois tachinaires qui les parasitent. La Mouche Amazone, Metagonistylum minense Townsend (Diptera, Tachinidae) est installée depuis 1938 (SIMMONDS, 1953) ; elle a alors été introduite à partir de Sainte-Lucie ou MYERS (1934) l'avait libérée après être allé la récolter à l'embouchure de l'Amazone. La seconde Tachinaire, Lixophaga diatraeae Townsend, originaire des Grandes Antilles (Cuba, St Domingue, Haiti, Porto Rico, Jamaïque) a été introduite en Guadeloupe dès 1947 (SIMMONDS, 1953), mais ses trop faibles populations naturelles ont amené par la suite à conduire durant de nombreuses années des élevages de masse au laboratoire et à des lâchers répétés. En définitive, BONFILS et GALICHET (1974) concluent que les lâchers répétés n'accroissent pas de façon durable les populations du parasite. Dans le sud-est de la Grande Terre (région de Gardel), COCHEREAU et JEAN-BART (1990) évaluent entre 20 et 33 % sur Diatraea spp. le taux de parasitisme qui lui est imputable. Quant à Paratheresia claripalpis (Van der Wulp), d'origine sud-américaine et caractérisée par un grand nombre de races géographiques et éthologiques, la plupart des auteurs avancent qu'elle a été transportée sur l'île en 1954 ; en 1956, SIMMONDS la signale dans la zone sèche de Beauport. En 1953, ce même auteur avait soupçonné l'existence de Diatraea impersonatella Wlk en Guadeloupe sur Paspalum virgatum ; cette introduction est confirmée en 1957 par BENARD puis en 1959 par BOX, lequel rapporte que ce foreur est parasité par M. minense. Ce foreur de graminées, dominant en Guyana et à Trinidad, a ainsi fait un premier bond jusqu'en Guadeloupe, car, par la suite on le retrouvera en Martinique. Les trois mouches tachinaires contiennent en général les attaques des deux foreurs en dessous du seuil économique de dégâts (attaques sur 5 % des entre-nœuds). A Marie-Galante, COCHEREAU et JEAN-BART (1988) observent L. diatraeae, mais aucun autre parasite, bien que SIMMONDS (1956) y ait signalé M. minense.

GALICHET (1971, 1972, 1975) a importé une souche barbadienne de Cotesia flavipes en Guadeloupe dès 1969 et a conduit au laboratoire durant plusieurs années, en collaboration avec le CTCS de Guadeloupe, des élevages de masse du parasite ; plusieurs centaines de milliers de guêpes ont été lâchés en Guadeloupe et à

Marie-Galante entre 1970 et 1975 ; par exemple, au cours des deux années 1971 et 1972, 235 000 hyménoptères parasites ont été obtenus d'élevages de masse (INRA et CTCS) et libérés en champs de canne à sucre ; cependant, après avoir repris l'élevage et les lâchers en 1974, DELATTRE (1978) en conclut que " les facultés d'adaptation de l'insecte aux conditions climatiques hivernales semblent très faibles, que le taux de survie observé après la saison hivernale est insuffisant pour permettre une recolonisation naturelle des sites, cinq années de production et de lâchers massifs du parasite se soldent par l'échec de son acclimatation permanente dans l'île et que la solution peut résider dans le choix d'une race ou d'un écotype déjà adapté à de telles conditions ". C'est cette hypothèse formulée par DELATTRE que nous avons retenue et voulu tester. En 1976, DELATTRE constate que *Cotesia flavipes* a pratiquement disparu de Guadeloupe, puisqu'il ne retrouve le parasite en aucun des 10 points de lâchers ; en d'autres régions, seulement 4 chenilles sur plus de 600 récoltées se trouvent parasitées par *C. flavipes*. Par la suite, lors de sondages effectués en Guadeloupe de 1979 à 1981, GALICHET ne retrouvera pas le Braconide (GALICHET, 1979, 1982) ; cependant, en 1982, il observe une chenille parasitée à Beaufort et une autre, parmi 330 chenilles récoltées, à La Boucan en 1983.

En Martinique, *D. saccharalis* est associée à *D. impersonatella* mais aussi à *D. centrella* Moschler (*D. canella* Hamps.) ; cette troisième espèce de foreur est ainsi remontée le long de l'arc antillais depuis la Guyana jusqu'en Martinique en passant par Trinidad, Grenade, St Vincent et Ste Lucie. Cette espèce encapsule généralement les larves des tachinaires (BEG et BENNETT, 1974). Longtemps, elle resta confinée dans le sud de la Martinique, dans la région de Rivière-Pilote, mais PINCEAU-CLUZEL (1982) la note dominante dans la région Nord-Caraïbe, au Carbet, près de Saint Pierre, ce que COCHEREAU a aussi constaté en avril 1989, avec de fortes populations de *Cotesia flavipes* sur *D. saccharalis* et *D. centrella* en pullulation. L'année précédente, *Lixophaga diatraeae* nous a semblé être l'espèce dominante : par contre, nous n'avons pas rencontré *Metagonistylum minense*, pourtant considérée comme très efficace en Martinique (SIMMONDS, 1953), si *C. flavipes* était très commun, ainsi que *L. diatraeae* (COCHEREAU et JEAN-BART, 1989). EUGENIE (1988) constate que *D. saccharalis* est l'espèce largement dominante (89 à 100 %) dans toutes les régions de Martinique. *D. centrella* n'est plus confinée au sud de l'île, tandis qu'*C. flavipes* est le parasite dominant (parasitisme jusqu'à 26 %), parfois unique, même dans la région Centre, où le parasitisme dû à *M. minense* atteint pourtant 19 % (sur 920 chenilles récoltées). Selon PINCEAU-CLUZEL, qui cite THOREZ, *C. flavipes* a été libéré en Martinique en 1976 par le Centre Technique de la Canne et du Sucre de Martinique, à Rivière-Salée, au Galion et au Lamentin ; 1350 guêpes environ, en provenance de La Barbade, ont été libérées directement au champ sans multiplication préalable au laboratoire.

BENNETT (1985) a fait l'historique des importants travaux de lutte biologique dont La Barbade fut le théâtre dès le début du siècle, en particulier les élevages de masse de dizaines de millions de Trichogrammes sur les oeufs de la Teigne de la farine *Sitotroga cerealella*. *Lixophaga diatraeae* a eu beaucoup de mal à s'installer à La Barbade, alors qu'elle n'a pu s'établir en de nombreuses autres îles des Petites Antilles. Par contre, elle s'était facilement établie à St Kitts, contrairement à Antigua, à partir d'une souche libérée directement en champ de canne. Dès 1930, des lâchers furent effectués, puis à nouveau en 1934-35, en 1948-50, en 1958 (lâchers de 500 000 mouches) ; en 1966, après quelques lâchers en provenance d'Antigua et de St Kitts, on commença à retrouver la mouche dans la nature. Ce fut beaucoup plus facile pour *C. flavipes*. En effet, le Braconide a été retrouvé à La Barbade un an après qu'une souche (2000 individus) provenant de la Station Indienne du CIBC ait été libéré dans un seul champ de canne à sucre en 1966 ; par la suite ses populations augmentèrent très rapidement (ALAM et coll. 1970, 1971) ; des libérations supplémentaires furent effectuées de 1967 à 1971. Après 1966 les populations des deux parasites augmentèrent jusqu'à atteindre un équilibre avec leur hôte, si bien que le pourcentage des entre-noeuds attaqués est descendu de 16 à 5 % entre 1966 et 1982 (BENNETT, 1985).

LES METHODES

Trois souches de *Cotesia flavipes* ont été utilisées : une en provenance de Martinique et les deux autres de La Barbade. Nous avons récolté la première souche en Martinique du 11 au 13 avril 1989.

En Martinique, en compagnie de E. EUGENIE, nous avons observé sur l'Habitation THIEBERT-distillerie NEISSON au Carbet d'importantes pullulations de *D. centrella* et de *D. saccharalis* affectant deux cannes

plantées âgées de 9 mois (variétés B46 364 et B64 377). Les pullulations de foreurs avaient dû débuter trois à quatre mois auparavant ; la totalité des tiges étaient attaquées et au moins 50 % des entre-nœuds. De nombreuses tiges étaient mortes à la suite de l'attaque du bourgeon terminal. Une cinquantaine d'amas de cocons ont été trouvés en place ou obtenus des chenilles récoltées. Malheureusement, ces populations de *C. flavipes* se sont révélées par la suite être parasitées à 85 % par un micro-hyménoptère, ce qui fait que seulement 30(1) *C. flavipes* adultes environ ont été obtenus de Martinique.

Un premier lot barbadien (29 amas de cocons non parasités) nous a été aimablement apporté de La Barbade par I. GIBBS, entomologiste au BSIL et au CARDI de La Barbade, à l'occasion d'une visite en Guadeloupe le 20 avril 1989 ; enfin, nous avons pu nous-même récolter un deuxième lot de *C. flavipes* à La Barbade, sur la plantation Kendal, les 27 et 28 avril 1989, en compagnie de I. GIBBS. Sur les tiges d'une canne de trois mois une vingtaine d'amas de cocons du parasite ont été trouvés en place, à la base de nombreux "coeurs-morts" ; le parasite a aussi émergé les jours suivants de chenilles récoltées ; malheureusement, 45 % de ces amas de cocons se sont trouvés parasités par un parasite secondaire, le même que celui observé à La Barbade.

Les cocons du premier lot de la Barbade et ceux de Martinique ont été disposés séparément dans une même enceinte, si bien que des accouplements entre des individus des deux souches ont pu se produire dès l'éclosion des guêpes à partir du 18 avril et pendant les 5 jours suivants. Le parasite secondaire a été éliminé aussitôt éclos des cocons de *Cotesia flavipes* que nous avons récoltés sur le terrain ou obtenus de chenilles, au moyen d'un grillage à maille fine permettant son passage vers une autre enceinte éclairée. Entre le 15 avril et le 19 mai 1989, nous avons lâché environ 700 *C. flavipes* sur la parcelle "Barrière" de la plantation Gardel (Grande Terre de Guadeloupe), à la base des feuilles d'une même touffe de tiges âgées de 3 mois (variété B69 379). Les lâchers avaient lieu presque chaque jour, de bon matin, par vent modéré en général ; du jus de canne frais était pulvérisé sur les feuilles recevant les parasites ; de nombreux accouplements ont été observés par temps ensoleillé, les guêpes courant au soleil en remuant les ailes, les mâles suivant les femelles pendant quelques secondes avant de s'accoupler. Pendant la même période, environ 200 parasites ont été lâchés dans une parcelle de canne du Domaine INRA de Duclos (Basse Terre) par A. JEAN-BART.

LES RESULTATS

En Martinique, comme à La Barbade, nous avons trouvé *Cotesia flavipes* fortement parasité par ce que nous croyons être *Aphanogmus fijiensis* (Ferr.) (Hyménoptera, Ceraphronidae). Ce hyperparasite est pantropical, puisqu'on le rencontre aux îles Fiji et Salomons, en Malaisie, à l'île Maurice, à Trinidad, à Saint Vincent et à La Barbade. Il se développe en parasite externe à l'intérieur du cocon de son hôte. La durée de son développement, de l'oeuf à l'adulte, est identique à celle de son hôte (15 jours).

En mai et juin 1990, nous récoltions sur le faire-valoir direct de l'usine Gardel un essai mis en place à propos d'*Elasmopalpus lignosellus* (Lep., Pyralidae) ; lors des opérations de dénombrements de cannes et de chicots sur les parcelles "Volny" et "Surette" (variété B80 08), toutes deux situées à un kilomètre environ à vol d'oiseau et sous le vent de la parcelle "Barrière", où les lâchers de *C. flavipes* avaient été effectués un an auparavant, nous avons observé fortuitement de nombreux cocons de *Cotesia* sp. dans les galeries de *Diatraea* sp., en particulier dans celles pratiquées à l'extrémité de cannes dont le méristème apical avait été détruit par une chenille ("chicots forés"). En outre, la coupe étant terminée depuis quatre mois et les pluies abondantes, deux sondages ont été effectués sur le faire-valoir direct de l'usine Gardel le 17 octobre 1990 ; ils ont concerné la parcelle "Citron", plantée 3 mois auparavant de la variété B 46 364, et à nouveau la parcelle "Surette" (variété B 8008, repousse de 2 mois). Les "coeurs-morts" se sont révélés rares, soit 30 coeurs-morts observés et prélevés à l'heure par échantillonneur ; parmi ces derniers, 65% étaient attribuables à *Diatraea* sp. dont 60% avec une chenille en place. Aucune masse de cocons de *Cotesia* sp. n'a pu être observée *in situ*, mais, par la suite, le parasite s'est révélé être présent dans 20 % des chenilles récoltées sur la parcelle "Citron" et dans 13 % de celles récoltées sur la parcelle "Surette".

Plusieurs séries de ces parasites ont été fournies à J. ETIENNE (Station de Zoologie, Laboratoire des Entomophages, INRA-Guadeloupe) ; elles proviennent des deux souches "Barbade" et "Martinique", elles mêmes parasitées, et des fortes populations du Braconide récoltées en Guadeloupe en mai-juin 1990 sur les parcelles "Volny" et "Surette" de la Plantation Gardel. La taxonomie des Braconides, et celle des *Apanteles* en particulier, est des plus ardues qui soient ; longtemps *Cotesia flavipes* fut confondu avec *A. chilonis* (Munaka-

ta) ; aussi, l'identification de ce dernier Braconide par un spécialiste des Apanteles confirmera ou non notre hypothèse.

G. DELVARE (détermination 1990) a confirmé l'identité des deux hyménoptères que nous avons récoltés en avril 1989 à La Barbade (plantation Kendal) : il s'agit bien de Cotesia flavipes et d' Aphanogmus fijiensis.

DISCUSSION

Nous n'avons jamais observé, jusqu'à la fin mai 1990, un quelconque cocon de Braconide au cours des nombreux échantillonnages de parcelles et des innombrables dissections de tiges de canne et de chicots que nous avons effectués au cours des quatre années 1986 à 1989 sur la plantation Gardel ; en 1986, par exemple, nous avons disséqué près de 1200 cannes et "chicots" forés par Diatraea spp. (COCHEREAU et JEAN-BART, 1990). Il est donc très probable que ces cocons de Braconide qui s'avèrent maintenant relativement communs sur la Plantation Gardel sont ceux de Cotesia flavipes (Cam.), bien que d'autres très rares Braconides soient présents en Guadeloupe sur Diatraea spp., comme Agathis stigmatera (Cress.) (SIMMONDS, 1955) ou Apanteles diatraeae Mues. (BENNETT, 1965). Nous n'avons jusqu'ici pas observé d'hyperparasites, bien qu'Aphanogmus fijiensis (Ferrière) pourrait aussi se trouver en Guadeloupe.

La relative facilité avec laquelle C. flavipes a pu se multiplier à partir d'une faible population sauvage et s'établir rapidement (comme à La Barbade) sur la plantation où nous l'avons libéré, amènent à quelques réflexions.

Il a d'abord fallu que les deux souches aient pu être obtenues au même moment pour être croisées ; mais la seule difficulté provient ici de l'organisation des déplacements, qui doivent coïncider avec la biologie du parasite et des récoltes de chenilles suffisantes. Si des populations conséquentes de Cotesia flavipes se trouvent maintenant établies à demeure dans le périmètre de la plantation Gardel en Grande Terre de Guadeloupe, il est possible que la pression de compétition pour les deux mêmes hôtes, Diatraea saccharalis et D. impersonatella, exercée par les trois espèces de Tachinaires installées depuis longtemps en Guadeloupe (Lixophaga diatraeae Towns., Metagonistylum minense Towns. et Paratheresia claripalpis Van der Wulp), ait d'abord été momentanément diminuée par l'ouragan Hugo, dont l'œil a traversé la Guadeloupe le 16 septembre 1989. Des vents soufflant en rafales à la vitesse de 320 kilomètres à l'heure, successivement de toutes les directions, ont pendant huit heures, avec les pluies cycloniques, balayé les champs de canne. Ce facteur temporaire de mortalité des mouches Tachinaires aurait pu permettre au Braconide de s'installer plus facilement, une cohorte de ses compétiteurs étant éliminée pour un temps.

Néanmoins, l'écotype hybride libéré en Guadeloupe, sans qu'il ait au préalable été multiplié au laboratoire, où une partie du pool génétique de l'espèce aurait pu être perdue, a dû continuer à bénéficier de l'"adaptation aux conditions insulaires" des deux races récoltées à La Barbade et en Martinique, conformément à l'hypothèse formulée par DELATTRE (1978).

En effet, si l'on répertorie les échecs et les tentatives répétées et infructueuses d'installation des parasites des foreurs de la canne à sucre dans la région caraïbe, que ce soit les trois Tachinaires classiques ou Cotesia flavipes (BENNETT et coll., 1985), il apparaît que dans un cas sur deux Lixophaga diatraeae n'a pu s'établir dans l'environnement insulaire qui lui était proposé ; Metagonistylum minense n'a subsisté que dans 5 îles sur 17 et Paratheresia claripalpis seulement dans 2 cas sur 12 (Dominique et Guadeloupe) ; et, si cette dernière mouche contribue alors faiblement à limiter les populations de foreurs, elle n'atteint pas l'efficacité qu'elle présente dans son aire d'origine (Trinidad, Amériques centrale et du sud). Pour ce qui concerne Cotesia flavipes, on retrouve la même situation que celle de L. diatraeae, avec deux cas où ce parasite donne d'excellents résultats : à La Barbade, où nous l'avons récolté, et à Trinidad. Dans ce bilan plutôt négatif, la Guadeloupe, avec quatre parasites établis, et la Martinique, avec trois, font figure d'exceptions.

Lorsqu'il a fallu constater et expliquer un échec, les auteurs ont invoqué un "environnement résistant" ; cette hypothèse n'est pas à exclure lorsque plusieurs autres parasites se disputent déjà les mêmes hôtes, même si leurs niches écologiques ne sont pas identiques. Par ailleurs, les essais d'élevage au laboratoire ont montré que ces parasites, en particulier les tachinaires, acceptent facilement au plan physiologique de nombreux autres

hôtes de remplacement. Par contre, ces hôtes-milieux d'élevage ne sont pas recherchés et parasités dans la nature. Ainsi, les exigences comportementales de l'adulte dans la nature priment sur les exigences de développement de la larve. Il semble qu'on ait fait jusqu'ici l'hypothèse simpliste qu'il suffisait d'obtenir en masse des adultes de laboratoire pour résoudre facilement le problème de l'installation du parasite dans la nature. Cependant, il est possible qu'un organisme souvent strictement inféodé à un hôte bien précis dans un milieu naturel donné, comme l'est un parasite d'un foreur de la canne à sucre, exige tout d'abord, lors de son développement larvaire, un environnement nutritif précis, puis, au stade adulte, un environnement comportemental tout aussi précis lorsqu'il s'agit d'accouplement, de recherche de l'hôte puis de ponte. Ces environnements larvaires, s'ils sont artificiels (milieux d'élevage ou hôtes de remplacement), doivent influencer ensuite sur les qualités et le comportement de l'adulte obtenu en élevage, auquel on demande ensuite d'affronter un environnement naturel et d'y survivre ; ces rétro-actions peuvent se manifester par une baisse de vigueur de l'espèce et la perte ou une modification des capacités de recherche de l'hôte ; ces modifications peuvent se produire autant au niveau de la larve dans un milieu d'élevage artificiel qu'au niveau de l'adulte dans des bocaux d'accouplement et de ponte. ETIENNE (1973, 1975) a signalé une perte de fécondité de la tachinaire *L. diatraeae* élevée en continu sur l'hôte de remplacement *Galleria mellonella* (Lepidoptera, Galleriidae). L'adjonction de vitamine E pallie à cet inconvénient au niveau de l'élevage de masse. Et ETIENNE fait remarquer que l'on "pourrait aboutir ainsi à la sélection d'entomophages dont le potentiel de multiplication ne serait plus ce qu'il était à l'origine". On peut supposer aussi que les parasites ainsi sélectionnés vers des souches adaptées à l'élevage de masse deviennent inaptes, par suite de la perte de certains comportements et de caractères "sauvages", à affronter les conditions astreignantes des facteurs biotiques et abiotiques de l'environnement naturel ; ils disparaissent rapidement lorsqu'on les libère dans la nature ou au mieux survivent tant bien que mal à de faibles niveaux de populations, puisque qu'on les a privés au départ d'une partie du patrimoine génétique qui leur aurait permis de s'installer dans de bonnes conditions, même à partir d'un faible nombre d'individus sauvages. C'est pourtant ainsi que s'installe en général tout organisme nuisible à l'homme dans un nouvel environnement : à partir d'un faible nombre d'individus sauvages ayant échappé aux contrôles phytosanitaires.

Dans ces conditions, il est primordial de caractériser au moyen de techniques appropriées les souches de parasites utilisées de façon à s'assurer de leurs potentialités, soit qu'elles aient été récoltées directement dans la nature, soit qu'elles aient été obtenues d'élevage. De même la souche de l'hôte doit être caractérisée, quand on sait qu'il existe dans l'aire de répartition du genre *Diatraea* de nombreuses races allotrophiques. Ainsi, *D. lineolata* attaque normalement le maïs à Cuba et en Amérique du Sud, mais aux îles Bahamas, avant que la canne à sucre disparaisse de l'économie de l'archipel, ce foreur remplaçait *D. saccharalis* sur canne en compagnie de *D. centrella*. *D. saccharalis* lui-même provient des deux graminées sauvages aquatiques *Paspalum repens* et *Echinochloa polystachya* qui forment d'immenses îles flottantes dérivant sur l'Amazonie (MYERS, 1934). Le genre *Spodoptera* (Noctuidae), d'autres Noctuelles et Pyrales, comme la pyrale de la canne à sucre *Eldana saccharina* Wlk en Afrique, que l'on rencontre sur canne à sucre de la Mauritanie au sud du Natal, mais aussi soit dans les tiges de maïs soit dans les rhizomes de Cypéracées aquatiques, posent les mêmes problèmes. Et comme on assiste à l'instauration de races allotrophiques chez les phytophages, il n'y a pas de raison pour que ce phénomène ne se produise pas chez les entomophages. D'autre part, selon le niveau des populations du parasite (et de son hôte) au moment de sa collecte dans la nature, niveau souvent régi par les fluctuations du climat, on se trouvera en présence d'une concentration des gènes de l'espèce ou d'une dilution, sur des individus sélectionnés ou non par les facteurs abiotiques du moment. Les techniques d'électrophorèse enzymatique et la caractérisation de l'ADN mitochondrial doivent permettre d'évaluer la valeur d'une souche donnée, que ce soit un hôte phytophage ou un entomophage.

CONCLUSION

Une population vigoureuse de *Cotesia flavipes*, hybride de deux souches sauvages récoltées au champ en Martinique et à La Barbade et libérées directement sur une même touffe de canne, s'est trouvée rapidement installée sur la plantation Gardel, au sud-est de la Grande Terre de Guadeloupe. Si l'on veut maintenant disséminer artificiellement cette souche performante en d'autres régions de Guadeloupe, en particulier à Marie-Galante (côte au vent) et à Baillif (Basse Terre), où les attaques de *Diatraea saccharalis* sp. restent les plus élevées et dépassent le seuil économique de dégâts (COCHEREAU et JEAN-BART, 1989), il suffirait d'y transporter des fagots de cannes forées non brûlées, récoltées sur les parcelles "Volny" et "Surette" de la Plantation Gardel.

BIBLIOGRAPHIE

AGUILAR d' (J.) et BONFILS (J.), 1962. Problèmes entomologiques concernant la canne à sucre aux Antilles françaises. L'Agronomie tropicale, 7-8 : 566-75.

ALAM (M.M.), 1980a. Biological and ecological factors affecting the control of sugarcane borer, (Diatraea saccharalis) in Barbados, W.I. Entomology, pp. 1831-41.

ALAM (M.M.), 1980b. Biological and ecological factors affecting populations of sugarcane moth-borer Diatraea saccharalis (Lep. : Pyralidae) Barbados, W.I. Entomophaga, 25 (4) : 401-414.

ALAM (M.M.), 1985. Biologies of Apanteles flavipes (Cam.), an introduced larval parasite of Diatraea saccharalis (F.) and its indigenous hyperparasite, Aphanogmus fijiensis (Ferr.) in Barbados, West Indies. Proceedings of the WISTA Conference, Trinidad and Tobago, march 4-8, 1985, 21 p.

ALAM (M. M.), BENNETT (F.D.) and CARL (K.P.), 1970. Biological control of Diatraea saccharalis F. in Barbados by Apanteles flavipes Cam. and Lixophaga diatraeae Townsend. VII ième Congrès Protection des Végétaux, Paris.

ALAM (M.M.), BENNETT (F.D.) and CARL (K.P.), 1971. Biological control of Diatraea saccharalis F. in Barbados by Apanteles flavipes (Cam.) and Lixophaga diatraeae (Tns.). Entomophaga 16: 151-158.

BENNETT (F.D.), 1965. Tests with parasites of asian graminaceous moth-borers on Diatraea and allied genera in Trinidad. CIBC Technical Bulletin no. 5, pp. 101-116 (january 1965).

BENNETT (F. D.), COCK (M. J. W.), HUGHES (I. W.), SIMMONDS (F. J.), et YASEEN (M.), 1985. A Review of Biological Control of Pests in the Commonwealth Caribbean and Bermuda up to 1982. CAB-Commonwealth Institute of Biological Control, Technical Communication n° 9, Cock Ed., Slough, U.K., 218 p.

BETBEDER-MATIBET (M.) et MALINGE (P.), 1967. Un succès de la lutte biologique : contrôle de Proceras sacchariphagus Boj., " borer ponctué " de la canne à sucre à Madagascar, par un parasite introduit, Apanteles flavipes Cam. L' Agronomie Tropicale, 12 : 1196-1220 (décembre 1967).

BONFILS (J.) et GALICHET (P. F.), 1974. Effets d'introductions renouvelées de Lixophaga diatraeae (Diptera, Tachinidae) sur des populations naturelles du parasite et de son hôte Diatraea saccharalis. Entomophaga 19 (1) : 67-73.

BOX (H. E.), 1951. Observations on the sugar-cane moth borer, Diatraea saccharalis (Fabr.) in Peru. Proc. 7th Congress of the ISSCT, Brisbane (Australia), pp. 328-343.

BOX (H. E.), 1959. Status of the moth borer, Diatraea saccharalis (F.), and its parasites in St. Kitts, Antigua and St. Lucia : with observations on Guadeloupe and an account of the situation in Haiti. Proc. 10th Congress of the ISSCT, Hawaii, pp. 901-914.

BENARD (R.) et FRETAY (E.), 1957. Une espèce de Diatraea nouvelle pour les Antilles : D. impersonatella (Wlk.). Rapport multigr. Lab. INRA-SIAPAP, 3 p.

CARL (K. P.), 1967. Report on a survey of moth borer parasites in Guadeloupe, july 17-25, 1967. CIBC Trinidad, 13 p., bibliogr.

COCHEREAU (P.) et JEAN-BART (A.), 1988. Etat phytosanitaire des cultures de canne à sucre à Marie-Galante. Bulletin Agronomique Antilles-Guyane, numéro spécial " canne à sucre ", 9 : 13-19, 3 tabl., biblio.

COCHEREAU (P.) et JEAN-BART (A.), 1989. Les relations, en Martinique, entre la canne à sucre et les principaux facteurs de perte de tonnage sur pied. Multigr. INRA-ORSTOM, Lab. Lépidoptères CRAAG, 7 p., 5 tabl., 3 figs., 8 tabl. annexes (février 1989).

COCHEREAU (P.) et JEAN-BART (A.), 1990. Echantillonnages sur canne à sucre en Grande-Terre (Guadeloupe) : les pertes de tonnage sur pied et leurs causes probables. Multigr. INRA-ORSTOM, Station Zool., Lab. Lépidoptères, CRAAG, Domaine Duclos, 40 p., 7 tabl., 7 ffs., bibliogr. (66 réfs.). (A paraître dans L'Agronomie Tropicale).

DELATTRE (P.), 1978. Conditions d'établissement et de dispersion en Guadeloupe d'Apanteles flavipes (Hym., Braconidae), parasite des Pyrales de la canne à sucre du genre Diatraea (Lep., Pyralidae). Entomophaga, 23 (1) : 43-50.

ETIENNE (J.), 1973. Conséquences de l'élevage continu de Lixophaga diatraeae (Dip., Tachinidae) sur l'hôte de remplacement : Galleria mellonella (Lep., Galleriidae). Entomophaga, 18 (2) : 193-203.

ETIENNE (J.), 1975. Action indirecte de l'alimentation larvaire d'un hôte de remplacement (Galleria mellonella (L.) (Lep., Galleriidae), sur les possibilités de reproduction d'un insecte entomophage Lixophaga diatraeae (Townsend) (Dipt., Tachinidae). C. R. Acad. Sc. Paris, t. 281, série D., note présentée par M. C. Vago (20 octobre 1975), pp. 1183-85.

EUGENIE (E.), 1988. Situation des borers de la canne à sucre et importance de leurs parasites à la Martinique. Rapport de stage, BTSa, Ministère Agriculture, L.E.P.A. de Croix-Rivail, Lamentin, 98 p., 2 ann., biblio.

FRETAY (E.), 1960. Lutte contre le borer de la canne à sucre. Centre Technique de la Canne et du Sucre de la Martinique, 35 p.

GALICHET (P. F.), 1971. Introducción y cria de Apanteles flavipes Cameron (Hym., Braconidae) en las Antillas francesas. Anales 1er. Congreso Latino-americano de Entomología. Rev. Per. Entom. 14 (2) : 373-375.

GALICHET (P. F.), 1972. Contribution à l'étude de trois pyrales de la canne à sucre appartenant au genre néotropical Diatraea Guilding. Ann. Zool.-Ecol. anim. 4 (1) : 55-63.

GALICHET (P. F.), 1972. Elevage d'Apanteles flavipes Cameron (Hym., Braconidae) au laboratoire sur deux espèces du genre Diatraea Guild. (Lep., Pyralidae). Ann. Zool. Ecol. anim., 4 (2) : 255-259. (Note technique).

GALICHET (P. F.), 1975. Equilibres observés entre les populations des tachinaires parasites du genre Diatraea en Guadeloupe (Antilles françaises). Ann. Soc. ent. Fr. (N. S.) 11 (4) : 791-807.

GIFFORD (J.R.) and MANN (G.A.), 1967. Biology, rearing and trial release of Apanteles flavipes (Cam.) in Florida Everglades, to control the sugarcane borer. J. Econ. Ent., 60 : 44-47.

KAJITA (H) et DRAKE (E. F.), 1969. Biology of Apanteles chilonis and A. flavipes (Hymenoptera : Braconidae), parasites of Chilo suppressalis. Mushi, 42 (14) : 163-179.

MACEDO (N) et BOTELHO (P.S.M.), 1986. Ten years of biological control of Diatraea saccharalis by Apanteles flavipes in Sao Paulo state (Brazil). Proceedings 19th Congress of ISSCT, 21-31 august 1986, Jakarta, Indonesia, vol. 1, pp. 551-562.

MYERS (J. G.), 1934. The discovery and introduction of the Amazon fly. A new parasite for cane-borers (Diatraea spp.). Tropical Agriculture, 11 (8) : 191-196.

PINCEAU-CLUSEL (J. P.), 1982. Les borers de la canne à sucre et leurs parasites en Martinique. CTCS Martinique, Mémoire de fin d'études ISTOM, 76 p., 5 annexes.

SIMMONDS (F. J.), 1953. Insect pests of sugar-cane in the French Antilles. Tropical Agriculture, 30 (4-6) : 122-127.

SIMMONDS (F.J.), 1956. Additional note on the parasites of Diatraea saccharalis F. in the french Antilles. Tropical Agriculture, Trinidad, 33, (July 1956), p. 232.

SIMMONDS (F. J.), 1956. Rapport de visite à la Martinique et en Guadeloupe, janvier 1956. CIBC Trinidad et CTCS Martinique et Guadeloupe, 10 p.