LES RECHERCHES DE L'IRAT EN MATIÈRE DE LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE LES INSECTES

par

J. Brenière

Chef de la Division de Défense des Cultures

RESULTATS ET PERSPECTIVES

Depuis l'origine de ses activités, l'IRAT consacre une part importante des recherches entomologiques à la lutte biologique contre les insectes ravageurs.

A cela, nous avons deux raisons essentielles :

Tout d'abord, les cultures vivrières, objet des activités de notre Institut, sont souvent d'une faible valeur commerciale, cultivées par un paysannat peu instruit et sans grands moyens. Les méthodes chimiques de lutte sont, de ce fait, d'une vulgarisation difficile et les solutions souhaitables sont celles qui tendent à la réduction, fût-elle partielle, des infestations par des moyens indépendants de l'agriculture.

La seconde raison tient aux conditions écologiques insulaires ou particulières aux îlots écologiques de certains milieux agricoles comme c'est le cas à Madagascar, à la Réunion ou aux Comores. On y remarque, en effet, assez souvent, une plus grande vigueur des attaques de ravageurs que sur le continent. C'est le cas, par exemple, de *Chilo partellus* interdisant la culture rationnelle du maïs aux Comores, ou celui des sept espèces de mouches des fruits infestant la plupart des fruits réunionnais.

Dans un tel milieu, la lutte biologique peut marquer rapidement ses effets, notamment quand elle consiste en l'introduction d'insectes entomophages, parasites naturels, en d'autres lieux, d'un ravageur accidentellement introduit.

A ces raisons s'ajoute le fait que le service d'entomologie de Tananarive s'était, bien avant 1960, déjà consacré à la lutte biologique contre le borer ponctué (*Chilo sacchariphagus*) de la canne à sucre, culture dont l'abondance de végétation ne permet pas dans ce cas l'emploi rationnel des insecticides.

Ainsi, depuis 1960, d'abord à Madagascar puis à la Réunion et dernièrement aux Comores, l'IRAT a développé les recherches bioécologiques concernant l'exploitation des entomophages et procédé à une vingtaine d'introductions à Madagascar, quelques-unes à la Réunion et deux aux Comores, parmi lesquelles certaines ont nécessité des études très détaillées et une multiplication abondante.

Nous ne reviendrons pas ici sur le relevé des introductions effectuées à Madagascar, ni sur les moyens et les équipements du laboratoire d'entomologie de l'IRAM qui ont fait l'objet d'un article présenté dans un précédent numéro de cette revue (1). Précisons, en ce qui concerne la Réunion, que le laboratoire d'entomologie de l'IRAT/Réunion, mis en service en 1965 et aménagé dès sa construction pour la lutte biologique, constitue une cellule de recherches moderne possédant déjà à son actif un travail remarquable sur l'introduction et la multiplication des tachinaires parasites de *Chilo sacchariphagus*, et l'étude écologique des espèces de mouches des fruits de la Réunion.

Parvenus à ce stade, après dix ans et plus de recherches, nous nous devons de tenter d'établir un bilan, bien qu'imparfait et provisoire, des résultats, et réfléchir à cette voie dans laquelle nous avons engagé une grande part de nos efforts.

Tout d'abord, les résultats pratiques, économiques, actuellement reconnus, se traduisant par une réduction substantielle des dégâts, sont relatifs aux deux cas suivants :

1) C'est d'abord celui du borer ponctué de la canne à sucre *Chilo sacchariphagus*, dans la région d'Ambilobe, à Madagascar. En 1964, on relevait dans cette région une perte de sucre, due à cette pyrale, de l'ordre de 300 kg/ha. La perte a sensiblement diminué en dix ans et plus particulièrement à partir de 1966-1967, après l'implantation du braconide *Apanteles flavipes* introduit de l'île Maurice,

une première fois en 1955, puis en 1960 et 1961. Cet entomophage parasite, selon l'époque de l'année, 20 % à 60 % des chenilles du « borer ponctué », entraînant une forte réduction des infestations qui sont devenues, dès lors, plus faibles dans le nord-ouest de Madagascar qu'à Maurice et à la Réunion.

2) C'est aussi, à la Réunion, le cas de la tachinaire *Carcelia evolans* introduite avec succès de Madagascar avant 1960 et qui a fait régresser la pullulation d'un ravageur des agrumes : *Papilio demodocus.*

Il existe également des introductions réussies mais dont on ignore encore les conséquences économiques.

Pediobius furvus, parasite polyphage introduit en 1968 d'Ouganda à Madagascar pour lutter contre *Sesamia calamistis*, s'est implanté très activement dans toutes les zones où il a été libéré, tant sur les plateaux que sur la Côte Est, et a été retrouvé dernièrement en abondance, parasitant les chrysalides de plusieurs noctuelles nuisibles au riz et au maïs. Cet insecte est en cours d'introduction aux Comores sur *Chilo partellus* et à la Réunion sur *Chilo sacchariphagus*, mais il est trop tôt pour donner un bilan du bénéfice que l'on est en droit d'espérer de son implantation.

C'est également le cas de la tachinaire *Diatraeophaga striatalis* qui, introduite d'Indonésie, d'abord en 1964 à Madagascar puis en 1965 à la Réunion, a été multipliée en abondance pendant quatre ans par le laboratoire de l'IRAT/Réunion qui a produit 254.000 pupes et libéré 142.000 mouches, dont plus de 52.000 femelles accouplées ayant chacune de 200 à 600 œufs prêts à être pondus. Jusqu'à maintenant, des sondages ont permis de retrouver des pupes de cette tachinaire dans les champs de canne à sucre jusqu'à quinze mois après les derniers lâchers, montrant que l'insecte a pu franchir la période défavorable, mais sans qu'il soit encore possible de formuler des pronostics sur son implantation définitive, ni à plus forte raison sur la réduction corrélative des borers.

Il en est de même de la tachinaire américaine *Lixophaga diatraeae* introduite plus récemment à la Réunion et dont 54.000 adultes ont été élevés et libérés dans les champs de canne de l'île.

Notons enfin, contre l'escargot *Achatina fulica*, l'introduction à Madagascar et aux Comores de l'escargot prédateur *Euglandina rosea* qui s'implante lentement dans la région de Tamatave, mais dont il est encore bien difficile de dire, en raison de la lenteur de son développement et de la faiblesse numérique des lâchers initiaux, si sa présence apportera une diminution substantielle du nombre des *Achatines.*

Ce bilan, semble-t-il, assez modeste, n'est cependant pas dérougeant, car il n'est pas définitif. Nous savons, en effet, que l'efficacité d'une introduction ne se fait sentir que plusieurs années après les premières implantations. C'est le cas d'*Apanteles flavipes* qui n'a commencé à avoir une efficacité économiquement appréciable que plus de cinq ans après sa dernière introduction. Souvent, une réduction importante du dynamisme d'un ravageur peut être obtenue par une somme d'introductions de plusieurs espèces d'entomophages dont chacune ne joue qu'un faible rôle. C'est peut-être le cas des parasites de la teigne du tabac, *Gnorimoschema operculella*, dont nous avons introduit cinq espèces de parasites à Madagascar au cours de ces trois dernières années et dont les effets ne pourront être analysés que dans les prochaines années (3 bis).

Mais, il existe un autre bilan tout aussi important que celui des résultats économiques. Il s'agit de l'apport que représente la masse des études entreprises et pas seulement de celles qui se rattachent à des problèmes ayant donné des résultats positifs. Les inventaires des entomophages, les études biologiques et écologiques de leurs hôtes, les mises au point des méthodes d'élevage des parasites et de leurs hôtes et leur réalisation à moyenne ou à grande échelle sont, en elles-mêmes, des acquisitions techniques importantes englobant une foule de précisions scientifiques ou pratiques.

Tout cet acquis peut et doit faire avancer plus vite les recherches et accroître les chances ultérieures de succès.

Les études sur les Trichogrammes, parasites des œufs du « borer ponctué » de la canne à sucre, réalisées à Tananarive, ont fait disparaître l'importance des mécanismes de régulation dans le champ qui interviennent ici entre les populations hôtes et parasites. Deux espèces de Trichogrammes, très voisines l'une de l'autre, possèdent cependant des différences biologiques suffisamment importantes pour influer sur leur comportement, notamment sur la capacité de recherche de l'hôte. Enfin, il a été décelé, en élevage, des adaptations spécifiques à un seul hôte de laboratoire pouvant rendre difficile le retour à l'hôte d'origine (8).

Les élevages de tachinaires ont permis de préciser, à Madagascar, le cycle biologique jusqu'alors inconnu de ce parasite et d'étudier l'influence de la température sur la durée de la pupaison (2), puis, à la Réunion, de définir les conditions de leur accouplement, d'analyser le superparasitisme,

d'apporter de nouvelles connaissances sur la plasticité de leur spécificité parasitaire et d'établir tout un ensemble de détails pratiques qui ont permis d'améliorer considérablement le rendement des élevages (10, 11, 13).

La mise au point de l'élevage de l'Ichneumonide *Diadegma stellenboschense* a été l'occasion de l'étude de sa biologie (3).

L'implantation d'*Apanteles flavipes* dans la région d'Ambilobe a été accompagnée par l'étude des modifications qui en ont résulté dans la dynamique des populations du « borer ponctué » et dans celle de son parasite autochtone *Trichogramma australicum* (4, 5).

A la Réunion, des recherches concernant les mouches des fruits ont été réalisées en prévision de l'introduction de leurs entomophages. Elles comprenaient le cycle des principales espèces, la répartition de leurs plantes-hôtes, leur dynamique dans la nature et dans les champs, les méthodes de piégeage et d'élevage artificiel (12, 14).

Les introductions d'escargots prédateurs d'*Achatina fulica* ont été, elles aussi, accompagnées de l'étude de leur biologie et de celle de leur hôte (15).

De ce bilan scientifique, technique et économique, il convient de tirer les conclusions qui s'imposent.

1) Tout d'abord, une introduction est une opération éminemment aléatoire. Les résultats sont difficilement prévisibles et ne sont pas en relation directe avec l'importance des efforts qui lui sont accordés.

Certains entomophages s'implantent rapidement après un petit nombre de lâchers, sans effort particulier (cas de *Carcelia evolans* et d'*Apanteles flavipes*), alors que d'autres nécessitent, pour leur implantation, leur laborieuse multiplication et des lâchers multiples, renouvelés pendant plusieurs années (cas de *Diatraeophaga striatalis*).

2) Le plus souvent ce n'est pas une seule opération, même réussie, qui peut résoudre un problème. Il faudra introduire plusieurs espèces utiles qui pourront additionner leurs effets.

3) Une introduction qui a échoué n'est pas toujours à éliminer. Il arrive que, renouvelée, en y apportant des précautions nouvelles ou une plus grande diffusion, elle aboutisse alors à des résultats positifs. Ce fut le cas d'*Apanteles flavipes* qui, avant 1960, avait été introduit deux fois sans résultat. C'est peut-être aussi le cas, actuellement, d'*Apanteles sesamiae* à Madagascar, dont une troisième introduction a permis des recaptures.

4) C'est donc sur un bilan d'ensemble qu'il faut juger de l'intérêt de la lutte biologique et non sur chaque cas pris isolément. Les échecs partiels sont, eux aussi, des éléments constructifs et concourent à la réussite.

5) L'élevage d'un entomophage et de son hôte prend souvent, du moins à son début, aux yeux du profane, un intérêt médiocre du fait de l'incertitude des résultats. Ajoutons à cette regrettable tendance le fait qu'une réussite en ce domaine n'est pas toujours enregistrée. Le paysan, en effet, qui en est le véritable bénéficiaire, ne la remarque que si la réduction du ravageur est très importante et l'on manque d'ailleurs presque toujours de données chiffrées sur l'importance des dégâts antérieurement aux productions.

Enfin, lorsqu'une introduction est achevée, survient le risque de voir disparaître les moyens nécessaires à la poursuite des sondages indispensables à l'analyse des résultats qui devront souvent s'étaler sur plusieurs années.

Tous ces handicaps doivent être connus et compris de ceux qui ont la charge d'orienter les recherches agronomiques.

6) Si l'on tient compte des moyens modestes qui ont été mis jusqu'ici à la disposition de l'IRAT et des résultats limités aux seules activités des laboratoires ou des services de Protection des Végétaux, comparés aux besoins de lutte chimique et aux difficultés de son exécution, le bilan de nos efforts est positif. Ceci nous engage à persévérer dans cette voie dont nous pensons pouvoir attendre davantage dans la mesure où les moyens pourront se maintenir et s'accroître.

7) Nous remarquons, enfin, que la lutte biologique basée sur l'introduction d'entomophages est éminemment ouverte sur le monde extérieur. Elle prend pour fondement les échanges internationaux de matériel vivant entre laboratoires et organismes différents et fort éloignés. Chacun doit apporter sa participation à un édifice commun, de sorte que chacun doit rester ouvert aux besoins de ses correspondants *. Cette solidarité, qui est payante, impose l'extension de nos activités et une infrastructure solide et permanente.

BIBLIOGRAPHIE

(1) APPERT (J.), BETBEDER-MATIBET (M.), RANAIVOSOA (H.), 1969. Vingt années de lutte biologique à Madagascar. *L'Agro. Trop.*, XXIV, 555-72.

(2) BETBEDER-MATIBET (M.), 1967. Note sur la biologique de *Diatraeophaga striatalis* T., tachinaire parasite de *Proceras sacchariphagus* B. *Entomophaga*, 12 : 161-73.

(3) —, 1969. Elevage et biologie de *Diadegma stellenboschense* (Hyménoptère, Ichneumonidae), parasite de *Phtorimaea operculella*. *L'Agro. Trop.*, XXIV : 600-9.

(3 bis) —, 1970. Un essai de lutte biologique contre *Gnorimoschema operculella* ZELL., la « teigne des feuilles du tabac à Madagascar ». Doc. IRAM, n° 241

(4) —, MALINGE (P.), 1967. Un succès de la lutte biologique : contrôle de *Proceras sacchariphagus*, « borer ponctué » de la canne à sucre à Madagascar, par un parasite introduit, *Apanteles flavipes* C. *L'Agro. Trop.*, XII : 1196-220.

(5) BRENIÈRE (J.), 1963. Etude de la dynamique des populations du borer ponctué et de son parasite *Trichogramma australicum* à Ambilobe, 1960-1961. *L'Agro. Trop.*, XVIII : 329-57.

(6) —, 1965. Liste des parasites et prédateurs des principaux insectes nuisibles aux cultures à Madagascar *L'Agro. Trop.*, 344-9.

(7) —, 1965. Quelques exemples de résultats obtenus en matière d'entomologie agricole. *L'Agro. Trop.*, XX : 1041-3.

(8) —, Les Trichogrammes parasites de *Proceras sacchariphagus* B., borer de la canne à sucre à Madagascar. *Entomophaga*, 10 : 83-96.

(9) —, PFEFFER (P.), BETBEDER-MATIBET (M.), ETIENNE (J.), 1966. Tentative d'introduction à Madagascar et à la Réunion de *Diatraeophaga striatalis*, parasite de *Proceras sacchariphagus*, « borer ponctué » de la canne à sucre. *Entomophaga*, 11 : 231-8.

(10) ETIENNE (J.), 1969. Etude en laboratoire de la tachinaire *Diatraeophaga striatalis* T., parasite naturel de *Chilo sacchariphagus* B. *Entomophaga*, 14 : 349-57.

(11) —, 1967. Lutte contre le borer ponctué de la canne à sucre. Rapport annuel IRAT/Réunion, 67-82.

(12) —, 1967 Lutte contre les mouches des fruits. Rapport annuel IRAT/Réunion, 117-24.

(13) —, 1968. Multiplication de deux espèces de tachinaires en vue de leur implantation pour la lutte contre *Chilo* (*Proceras*) *sacchariphagus* B. Rapport annuel IRAT/Réunion, 111-42.

(14) —, 1968. Lutte contre les mouches des fruits. Rapport annuel IRAT/Réunion, 251-9.

(15) RANAIVOSOA (H.), 1965. Quelques acquisitions préliminaires sur le problème des escargots nuisibles aux cultures de la Côte Est de Madagascar et sur l'utilisation de la lutte biologique de *Euglandina rosea* contre les gastéropodes. C.R. Congrès Prot. Cult. Trop., Marseille, 857-9.

Sous presse :

APPERT (J.), RANAIVOSOA (H.). Un nouveau succès de la lutte biologique à Madagascar : contrôle des foreurs de la tige de maïs par un parasite introduit, *Pediobius furvus* GAHAN (Hyménoptère, Eulophidae).

— Les Lépidoptères foreurs des graminées à Madagascar, aux Comores et aux Mascareignes.

RANAIVOSOA (H.). Lutte biologique contre les escargots phytophages à Madagascar et aux Comores.

* A Madagascar, notamment, la faune particulière à la Grande Ile peut être un réservoir d'entomophages pour les continents africain et asiatique.