

Programmes de recherches et d'action sur les mouches des fruits à l'île de la Réunion

S. QUILICI

CIRAD-FLHOR, BP 180, 97455 Saint-Pierre cedex, Réunion, France.

.....

Une meilleure connaissance de la bio-écologie de la mouche du Natal, ravageur des cultures fruitières, et l'amélioration des méthodes de lutte raisonnée ont conduit, à l'île de la Réunion, à la mise en place d'actions de développement : campagnes d'information et diffusion des produits auprès des producteurs.

introduction

Les activités du laboratoire d'entomologie du CIRAD-FLHOR à l'île de la Réunion ont été recentrées ces dernières années sur un groupe de ravageurs d'importance économique majeure, les mouches des fruits. Parmi celles-ci, la mouche du Natal, *Ceratitis (Pterandrus) rosa* Karsch, est de loin l'espèce la plus nuisible aux cultures fruitières de l'île, du fait de sa grande polyphagie et de sa vaste répartition.

Depuis 1991, les activités se sont déployées dans ce domaine selon 3 axes :

- des recherches de base, visant à une meilleure connaissance de la bio-écologie de ce ravageur,
- des recherches appliquées, qui ont pour objectif l'amélioration des méthodes de lutte raisonnée contre les mouches,
- des activités de développement, afin d'assurer une large information des producteurs et de diffuser les produits et matériels recommandés en lutte raisonnée.

Par ailleurs, la détection en 1991 d'une nouvelle espèce de *Tephritidae* dans l'île, *Bactrocera (Bactrocera) zonata* Saunders, a conduit à développer très rapidement, en partenariat avec plusieurs autres organismes, une action de lutte spécifique contre cette espèce.

recherches de base

L'intérêt a été porté sur la connaissance des mécanismes intervenant dans la sélection du site de ponte chez *C. rosa*, ainsi qu'au potentiel biotique de l'espèce.

Les travaux sur la sélection du site de ponte ont permis dans un premier temps de déterminer l'influence, sur ce processus, de certains stimuli visuels, notamment la couleur et la taille de l'hôte. Pour cela, des dômes artificiels hémisphériques en cire ont été utilisés (BOLLER, 1968 ; PROKOPY et BOLLER, 1971), d'une taille ou d'une couleur donnée, présentés aux femelles dans des expériences de choix. Des mouches sauvages de même origine ont été prélevées au stade larvaire sur des goyaves infestées. Dans la plupart des essais, les femelles utilisées étaient "naïves" et n'avaient jamais été en contact avec un substrat de ponte.

Ainsi, un effet significatif de la taille de l'hôte sur la taille de la ponte chez *C. rosa* a pu être mis en évidence, les pontes déposées sur les dômes de grande taille comportant plus d'œufs. Une influence de la couleur sur le choix du site de ponte a été constaté avec, d'une façon générale, une préférence pour le jaune et le rouge ainsi que, dans une moindre mesure, pour le noir. En effet, un plus grand nombre d'œufs a été déposé dans les dômes

jaunes, par rapport à l'ensemble des 7 couleurs testées. Par ailleurs, l'étude du contraste montre qu'il n'y a pas, chez cette espèce, d'effet significatif de la teinte d'arrière-plan (blanc ou noir) sur le choix de la couleur de l'hôte. De plus, en utilisant des femelles conditionnées à un substrat rouge, ce conditionnement n'a pas d'effet notable sur leurs préférences ultérieures entre différentes couleurs de substrat.

Les études ont également montré une influence importante des stimuli olfactifs dans le choix du site de ponte par *C. rosa*. Pour ces essais, des extraits de fruits sont placés sous les dômes de cire sans que les mouches puissent être en contact avec eux. Lors d'expériences de choix incluant des dômes inodores et d'autres parfumés à la pêche (pulpe) ou à l'orange (zeste), la quasi-totalité des pontes est déposée sur ces derniers. Il semble que cette forte attractivité des dômes parfumés à l'orange soit peu modifiée par l'influence d'autres facteurs comme la couleur ou la taille des dômes, ce qui indiquerait une prépondérance des stimuli olfactifs par rapport aux stimuli visuels.

D'autres fruits, comme le jamrosat, *Sizygium jambos* (L.) Alston., s'avèrent aussi très attractifs pour les femelles. Le bringellier (*Solanum auriculatum* Ait.) se montre moins attractif, alors que le parfum de goyavier (*Psidium cattleianum* Sabine) n'attire pas les femelles. Par ailleurs, un fruit comme le raisin, non attaqué par *C. rosa* dans la nature, provoque une certaine réponse en conditions expérimentales, les fruits blessés s'avérant plus attractifs que les fruits sains.

Des essais avec différents composés chimiques utilisés isolément (acide acétique, limonène, linalol, fluorène) n'ont montré aucune réponse des femelles aux concentrations utilisées. Plus récemment, les travaux se sont orientés vers l'analyse de l'évolution des émissions volatiles des fruits d'agrumes (mandarine) au cours de leur maturation, en relation avec la réponse des femelles, étudiée au laboratoire, vis-à-vis du parfum de fruits à différents stades de maturité. Ces études, encore en cours, seront poursuivies afin de parvenir à une meilleure connaissance des relations entre *C. rosa* et ses différentes plantes-hôtes.

Des travaux sont également menés sur d'autres aspects de la biologie et du comportement de *C. rosa*. Ainsi, l'étude de l'influence de la température sur le potentiel biotique de l'espèce a été amorcée. Pour les stades pré-imaginaux, la constante thermique et le zéro de développement des stades œuf et pupe ont pu être déterminés : ils sont respectivement de 32,8 degrés-jours-11,1 °C et de 141,5 degrés-jours-12,6 °C. L'étude de l'influence de la température sur la fécondité des femelles a montré que celle-ci était maximale à 20 °C.

L'étude du comportement de la mouche du Natal en conditions semi-naturelles (grande cage) a été abordée.

Elle fournit certaines indications préliminaires sur l'activité et la localisation des mouches sur les plantes au cours de la journée. La description du comportement sexuel, notamment l'appel phéromonal des mâles, montre une certaine analogie avec ce qui est connu chez *C. capitata*. Toutefois, chez *C. rosa*, l'appel phéromonal intervient en fin d'après-midi, débutant généralement vers 17 h. Le phénomène de lek, déjà rencontré chez diverses espèces de *Tephritidae*, a été observé pour la première fois chez *C. rosa*.

Une enquête écologique sur les plantes-hôtes des *Tephritidae* de l'île est par ailleurs en cours depuis 2 ans ; elle a pour but d'actualiser les données obtenues par ETIENNE (1982), voici une vingtaine d'années. Des prélèvements d'une large gamme de fruits-hôtes sont réalisés dans de nombreuses localités, à différentes périodes de l'année. Cette enquête a permis de découvrir de nouvelles plantes-hôtes et de déterminer les espèces de mouches dominantes sur l'ensemble de la gamme d'hôtes.

Il faut signaler également une étude, réalisée dans le cadre d'un groupe de travail de l'O.I.L.B.¹, sur l'influence d'une phéromone de marquage sur les souches locales de *Ceratitis (Ceratitis) capitata* (Wiedemann) (Boller *et al.*, 1994).

En matière de lutte biologique, les travaux ont tout d'abord porté sur l'optimisation des méthodes d'élevage de masse des *Tephritidae* locaux. Un parasitoïde ovopupal, *Biosteres arisanus* Sonan (*Hym.* : *Braconidae*), importé d'Hawaï au début de l'année 1993 (grâce à l'amabilité du Dr E. Harris, USDA²), a fait l'objet d'études bio-éthologiques en préalable à une tentative d'acclimatation.

recherches appliquées et développement

Différents essais ont été menés ces dernières années pour améliorer les méthodes de lutte raisonnée. Les premiers ont porté sur l'optimisation des méthodes de piégeage sexuel pour la surveillance des populations. Ces expérimentations ont permis de comparer l'efficacité de différents types de pièges, de diffuseurs d'attractif sexuel ou encore de différentes tailles de plaquette insecticide dont la matière active est le dichlorvos (DDVP).

Depuis 1991, plusieurs essais en vergers ont permis de confirmer l'efficacité de la méthode des traitements par taches (hydrolysate de protéine + malathion) contre les espèces locales, en vergers d'agrumes et de manguiers. Afin d'évaluer les limites de la méthode, des expérimentations

(1) O.I.L.B. : Organisation Internationale de Lutte Biologique contre les animaux et les plantes nuisibles.

(2) U.S.D.A. : United States Department of Agriculture.

tations ont été conduites sur d'autres espèces fruitières plus sensibles (bibace, goyavier de Chine, pêcher), pour lesquelles les traitements par taches n'ont pas donné pour l'instant de résultats probants. Par ailleurs, plusieurs essais ont été conduits en vergers pour déterminer les concentrations optimales d'hydrolysats et d'insecticide : la mortalité obtenue avec différentes concentrations a été estimée à l'aide de plateaux englués suspendus dans la frondaison des arbres traités.

Parallèlement, un programme visant au développement de la lutte raisonnée contre les mouches, dans tous les cas où elle peut être appliquée, a été commencé en 1991. Par rapport aux pratiques actuelles des producteurs, ce type de lutte permet une diminution du nombre de traitements (grâce au piégeage sexuel) et du coût de la lutte (réduction des volumes, des quantités d'insecticide et des temps de travaux) réduisant ainsi l'impact nocif sur la faune auxiliaire.

Dans ce cadre, une importante campagne d'information (plaquettes, affiches, spots radio et télévision, vidéo³), menée en liaison avec la chambre d'agriculture de la Réunion, a permis de toucher de nombreux agriculteurs mais également un plus large public. La diffusion du matériel et des produits nécessaires (pièges, attractifs, etc.), dont une partie du coût est pris en charge par les assemblées locales (Conseil régional puis Conseil général), est assurée en liaison avec de nombreuses coopératives agricoles. Les superficies concernées par la lutte raisonnée ont été estimées, en 1992, à 450 ha de cultures sensibles pour le piégeage sexuel et 115 ha pour les traitements par taches.

Dès le milieu de l'année 1990, un réseau préventif de surveillance par piégeage sexuel au méthyleugénol avait été installé à l'île de la Réunion en vue de détecter précocement une éventuelle introduction de *Bactrocera (Bactrocera) zonata* Saunders, espèce d'origine indienne introduite depuis quelques années dans l'île voisine de Maurice. Les premiers individus de l'espèce furent effectivement détectés en février 1991, non loin de l'aéroport. Une action fut immédiatement entreprise en vue d'essayer d'éliminer le ravageur, en liaison avec différents organismes partenaires (Service de la protection des végétaux, Fédération des groupements de défense contre les ennemis des cultures, Chambre d'agriculture de l'île de la Réunion). Le réseau de piégeage sexuel fut fortement renforcé dans la zone et étendu à l'ensemble de l'île pendant qu'une campagne intensive de lutte

chimique et de destruction des fruits-hôtes sensibles était entreprise aux abords du foyer. Les captures dans le réseau montrèrent une décroissance progressive pendant le second semestre 91, puis celles-ci s'annulèrent en février 92. Seuls 3 individus ont été capturés en 1993, sans qu'aucun démarrage de foyer n'ait été observé. A la fin de 1993, l'espèce était considérée comme étant éradiquée de l'île. Il est toutefois indispensable de maintenir le réseau général de surveillance afin de pouvoir, si nécessaire, intervenir de nouveau très rapidement en cas de nouvelle détection.

conclusions

Les travaux en cours depuis quelques années au laboratoire d'entomologie du CIRAD-FLHOR de l'île de la Réunion visent à acquérir une meilleure connaissance de la bio-écologie des *Tephritidae* nuisibles aux cultures fruitières de l'île et, notamment, de la principale d'entre elles, la mouche du Natal. Les priorités en matière de recherches futures portent sur les relations insecte-plante, le comportement et les ennemis naturels.

Les méthodes de lutte raisonnée font actuellement l'objet d'un effort de vulgarisation. Elles devront à l'avenir être complétées par la lutte biologique, qui pourrait notamment s'avérer très utile au niveau des zones-réservoirs de plantes-hôtes spontanées, et par la lutte biotechnique qui met en oeuvre de nouvelles expérimentations. ●

remerciements

La présente note résume brièvement le travail de l'équipe du laboratoire d'entomologie du CIRAD-FLHOR à l'île de la Réunion : les techniciens A. Franck, R. Manikom et C. Simiand, ainsi que les étudiants ayant effectué un stage au sein du laboratoire de 1991 à 1993 : K. Bonacina, A. Bonhomme, V. Bunge-Vivier, E. Haug, P. Labarrère, J.M. Martin-Teissère, C. Norosomabefa, A. Peppy, A. Pierru, L. Rivry, G. Rossolin et V. Sourdril. Que tous soient ici vivement remerciés.

(3) cf. cassette video *Le ver est dans le fruit*. Production CIRAD Réunion, conseil scientifique : S. Quilici, 1993, 19 min.

.....
Bibliographie, voir version anglaise p. 417-420