CONTRÔLE BIOLOGIQUE NATUREL DES PAPILLONS PIQUEURS DE FRUITS

P. COCHEREAU*

CONTRÔLE BIOLOGIQUE NATUREL DES PAPILLONS PIQUEURS DE FRUITS

P. COCHEREAU

Fruits, mai 1973, vol. 28, n°5, p. 367-375.

RÉSUMÉ - De nombreuses noctuelles sont capables de transpercer les fruits tropicaux succulents à l'aide de leur trompe et se nourrissent des jus sucrés ou non. Les trous de piqûre constituent alors des portes d'entrée à divers champignons saprophytes qui provoquent la pourriture des fruits et leur chute. Ces ravageurs nocturnes de fruits se manifestent en général certaines années seulement, sous forme de pullulations brutales dans les plantations fruitières, faisant suite à de semblables pullulations de chenilles sur diverses plantes-hôtes, souvent dans des localités très éloignées de lieux où les papillons vont commettre leurs dégâts. Ces noctuelles sont en effet capables d'effectuer des vols migratoires très importants lorsqu'elles recherchent leur nourriture. Les années où ils ne pullulent pas les papillons sont évidemment tenus en échec par divers facteurs antagonistes du milieu physique et du milieu biologique ; mais on connaît peu de choses sur ce contrôle biologique naturel des papillons piqueurs de fruits dans le monde. L'auteur en donne un aperçu à la lumière de la bibliographie et de ses propres travaux en Nouvelle-Calédonie.

De nombreuses espèces de papillons de nuit sont signalées en diverses régions du monde comme très nuisibles aux plantations fruitières du fait de la faculté que possèdent ces insectes à l'état adulte de percer la peau des fruits les plus divers, principalement les agrumes, et de se nourrir de leur jus (KUNCKEL D'HERCULAIS, 1875 ; TRYON, 1924) ; les trous de piqûre constituent ensuite une porte d'entrée aux ravageurs secondaires, notamment d'autres noctuelles et les moisissures *Oospora* et *Penicillium* (MULLER, 1939).

Ces papillons sont des *Noctuidae*, souvent appartenant généralement à la sous-famille des *Catocalinae* qui, pour la plupart, se cantonnent dans les régions équatoriales, tropicales et subtropicales du monde ; l'espèce principale est *Othreis fullonia* CLERCK, répandue dans les zones tropicales d'Afrique, d'Asie, d'Australie et dans le Pacifique ; mais les espèces *Othreis materna* L. et *Eumaenas salaminia* CRAM., répandues de l'Inde à l'Australie et aux îles de l'Ouest Pacifique sont aussi des ravageurs redoutables lorsqu'elles pullulent. Il faut leur ajouter diverses espèces d'*Achaea*, notamment *A. catocaloides* GUEN. et *A. lienardi* BOISD. en Afrique, plusieurs *Anua, Serrodes inara* GRAM. en Afrique du sud, divers *Calpe* et *Calyptra* au Japon et plusieurs *Gonodonta* en Amérique (FENNAH, 1942 ; KING et THOMPSON, 1958 ; TOOD, 1959). On a signalé quelques espèces en Europe, mais elles n'ont aucune importance économique (BANZIGER, 1969, 1970). Une vingtaine d'espèces de noctuelles sont ainsi susceptibles d'être des ravageurs primaires importants. En effet, presque tous les fruits tropicaux cultivés ou sauvages peuvent être piqués par ces papillons ; citrons d'abord, oranges douces, mandarines, tangerines, pamplemousses, limes douces ; puis les goyaves, mangues, ananas, papayes, corrossols, letchis, bananes, cerises de café, tomates, melons, fruits de l'arbre à pain et du jacquier, pommes-cannelle, jamelongues, noix d'acajou, raisin, grenades et figues ; enfin, en zones sub-tropicales et même tempérées comme en Afrique du sud (KRIEGLER, 1958), les poires, pommes, pêches, abricots, et nectarines.

* - Entomologiste, Maître de Recherche à l'ORSTOM, Centre de Nouméa, B.P. 8, Nouvelle-Calédonie.

Ces noctuelles sont sujettes à des **pullulations** soudaines (TRYON, 1924 ; HUTSON, 1941 ; RISBEC, 1942 ; RAMAKRISHNA AYYAR, 1944 ; BAPTIST, 1945 ; COHIC, 1958 ; COCHEREAU,1965 ; COMSTOCK,1966 ; ASAMI, 1967), leurs chenilles jouant parfois le rôle de **défoliatrices** de plantes cultivées ou d'essences forestières (GARTHWAITE, 1936, 1940 ; RIPLEY, 1939 ; FROGGATT, 1941 ; BRAITHWAITE, 1941 ; OSSOWSKI, 1957 ; SMEE, 1962 ; MYBURGH, 1963 ; DUN, 1967) et semblent présenter d'importantes migrations dont le but est la recherche de leur nourriture,du moins sur les continents (VINNAL,1930 ; HARGREAVES,1936 ; COTTERELL,1940 ; BOX, 1941 ; GOLDING,1945 ; MYBURGH,1963 ; MOSSE-ROBINSON 1968). Les plantes-hôtes de chenilles se répartissent dans les familles botaniques les plus diverses. Ce sont souvent des espèces indigènes, lianes ou arbres de forêts. En ce qui concerne *Othreis fullonia*, ses larves se nourrissent en Australie, en Afrique et en Asie de diverses espèces de Ménispermacées, en Afrique du sud peut-être d'une Euphorbiacée, dans les îles du Pacifique de Légumineuses du genre *Erythrina*. La biologie de ces lépidoptères est souvent assez bien connue, parfois aussi un élevage de masse sur milieu artificiel a été réalisé.

Cependant, les dégâts de ces ravageurs sont consécutifs à de fortes populations de noctuelles qui apparaissent brutalement dans les vergers à la saison des fruits avec une fréquence pluriannuelle, en Australie, en Afrique, en Inde et Ceylan, au Japon et dans certaines îles du Pacifique. Sujets à des variations de populations très importantes, ces papillons disparaissent ainsi pendant plusieurs années consécutives pour réapparaître brusquement en grand nombre, durant quelques mois et certaines années seulement, à la suite de pullulations de chenilles qui se développent, non pas dans les vergers, mais sur des plantes sauvages peu connues ou souvent inconnues, en des régions sans doute particulières, souvent très éloignées des régions cultivées ; puis se produisent les migrations massives des papillons, parfois sur de grandes distances, vers les zones fruitières.

La plupart des auteurs se sont bornés à signaler les années de pullulations et l'importance des dégâts correspondants dans les vergers ; certains donnent parfois une liste des espèces de noctuelles les plus couramment observées sur les fruits, en mêlant sans discrimination les espèces commensales secondaires aux ravageurs primaires ; d'autres donnent, plus rarement, une liste des plantes-hôtes des chenilles ou font allusion à des facteurs climatiques particuliers et à des aires de multiplication privilégiées. Une difficulté supplémentaire est constituée par le fait qu'on ne peut observer ces noctuelles que pendant la nuit, sur les fruits des vergers, car elles ne restent pas sur les lieux de leurs déprédations nocturnes, mais regagnent à l'aube les buissons, les taillis et les peuplements forestiers des alentours où, très mimétiques, elles s'immobilisent durant le jour.

Ainsi, on se trouve désarmé devant des pullulations si soudaines puisque, contrairement à beaucoup d'autres lépidoptères, ce sont ici les papillons qui commettent les dégâts,alors que les populations de chenilles, plus facilement accessibles, se sont déjà développées sans qu'on ait pu en général s'en apercevoir, loin des vergers, en régions reculées et parfois même encore inconnues. C'est pourquoi ces noctuelles restent des ravageurs sérieux et encore incontrôlables, car toutes les méthodes de lutte jusqu'alors préconisées, visant essentiellement la destruction des papillons s'avèrent généralement trop tardives pour éviter une attaque massive des fruits en verger. Certaines méthodes qui ont pu faire leurs preuves par ailleurs, et beaucoup d'autres qui ont pu être imaginées, s'avèrent peu recommandables. Reste même hors de question l'utilisation rationnelle des insecticides en verger, d'un maniement délicat sur des fruits mûrs ou proches de la maturité et contre des ravageurs qui ne restent pas sur la plante traitée, qui sont absents pendant la journée lorsque les traitements peuvent en général être faits et se nourrissent d'une partie interne des fruits : leur jus. On aboutit alors au paradoxe suivant : on serait conduit à utiliser des insecticides de contact très rémanents épandus sur les fruits où se posent temporairement les papillons, alors que la lutte contre ces ravageurs serait plutôt justiciable d'insecticides d'ingestion systémiques, puisque les papillons se nourrissent des jus de fruits ; mais il ne peut être question d'empoisonner ces jus ! On a aussi préconisé des recherches sur les substances attractives ou répulsives. L'illumination continuelle des vergers expérimentés au Japon et en Afrique du sud en est une forme particulière, mais cette méthode ne peut être appliquée partout, pour des raisons techniques et surtout économiques.

Du fait des caractéristiques biologiques très particulières manifestées par ces lépidoptères, nos connaissances sur les mécanismes des très importantes variations de populations observées chez les papillons piqueurs de fruits restent très réduites, peu de travaux suivis ayant été consacrés à ces problèmes pourtant importants au point de vue économique mais aussi théorique.

Durant les périodes où ils disparaissent des vergers, ces ravageurs doivent être tenus naturellement en échec par divers facteurs antagonistes du milieu. Mais on ne trouve rien à ce sujet dans la littérature. Quelques parasites et prédateurs sont cités, épars, plus à la suite d'une observation passagère que d'une étude suivie, et les complexes parasitaires connus concernent plutôt des noctuelles ravageurs secondaires que des ravageurs primaires.

Ainsi, en ce qui concerne *Othreis fullonia*, ses chenilles seraient parfois piquées aux Samoa occidentales par une petite mouche Ceratopogonide du genre *Forcipomyia* (HOPKINS, 1927). Aux Samoa américaines, HOYT (1955) observe la tachinaire *Winthemia* sp. (*W. dispar* MACQ. ?) parasite des cochenilles, ses larves émergeant de la chrysalide.

En Inde, BHATNAGAR (1951) obtient *Euplectrus materna* n. sp. (*Eulophidae*) des chenilles d'*O. fullonia* et d'*O. materna* et à Ceylan, un *Apanteles* sp. (*Braconidae*) parasite les chenilles d'*Othreis* sp. (SENEVIRATNE, 1945). En Sierra Leone enfin, un Ichneumon a été obtenu des chenilles d'*O. divitiosa* ainsi qu'un parasite des oeufs (HARGREAVES, 1936). Ces observations sont bien réduites, si on considère l'importance économique que représente le genre *Othreis*.

En ce qui concerne les autres genres de Lépidoptères, en Sierra Leone, selon HARGREAVES (1936), seule la guêpe *Eumenes maxillosa* DE GEER (= *tinctor* CHRIST) constitue un facteur de réduction possible d'*Achaea catocaloides*, puisqu'elle emplit ses nids de chenilles de cette noctuelle. *Meteorus lipsis* NIXON var. A (*Braconidae*) parasite *Achaea* sp. en Gold Coast et est aussi connu de Sierra Leone (NIXON, 1943), tandis que MOUTIA (1942) signale *Trichogramma* sp. sur oeufs d'*Achaea* sp. à l'île Maurice. En Afrique du sud, un fort pourcentage des chrysalides de *Serrodes inara* CRAM. récoltées dans les zones de multiplication des chenilles étaient parasitées en 1963 par une tachinaire indéterminée (MYBURGH, 1963) ; lui étaient associés deux hyménoptères et une bactériose. *Achaea linardi* est de plus en Afrique du sud un ravageur important des forêts de divers *Acacia*, qui couvrent 30 p. cent des surfaces boisées de ce pays ; des défoliations complètes surviennent ainsi tous les huit à dix ans. Les Pentatomides *Glypsus moestus* (GERM.) et *Macrorhaphis acuta* DALLAS (= *spurcata* WLK.), le Sphex *Ammophila beniniensis* P. de B. et deux Tachinaires : *Tachina fallax* MG. et *Sturmia (Zygobothria) inconspicua* (MG.) ont été observés en train de réduire au Natal une pullulation de chenilles d'*A. lienardi* dans une forêt d'*Acacia* de 200 acres (OSSOWSKI, 1957 ; TAYLOR, 1965). Enfin, BRUNER, SCARAMUZZA et OTERO (1945) ont signalé sur les chenilles de *Gonodonta nutrix* CRAMER à Cuba, la mouche Tachinaire *Lydellohoughia* sp., *Apanteles aletiae* RILEY *(Braconidae)* et *Euplectrus platyhypenae* HOWARD (*Eulophidae*), tandis que *Trichogramma minutum* RILEY parasite les oeufs du papillon.

Plusieurs complexes parasitaires importants sont par ailleurs décrits sur d'autres noctuelles, mais ce sont plutôt des ravageurs secondaires, c'est-à-dire qu'ils se nourrissent sur des fruits déjà piqués, ou à la rigueur sur certains fruits à peau mince comme les goyaves. Ainsi, sur *Achaea janata*, un important défoliateur des cultures de ricin, on relève dans la littérature une vingtaine de parasites répertoriés surtout en Asie et principalement en Inde, parmi les *Ichneumonidae, Braconidae, Eulophidae, Trichogrammatidae* et *Tachinidae*. RAMAKRISHNA AYYAR (1944) note que les oeufs de ce papillon sont parasités par un chalcidien et les chenilles par *Microplitis maculipennis* SZÉPL. (= *M. ophiusae* RAM. AYYAR) (*Braconidae*). En Haiderabad, ses oeufs sont parasités par *Trichogramma* sp. et ses chenilles par *Euplectrus* sp., *Rogas (Rhogas)* sp. et encore *M. maculipennis* qui se développe en une semaine dans son hôte. Les mêmes parasites attaquent *Parallelia algira* sur le ricin. Toujours en Inde, plusieurs *Apanteles* sp., *A. ruidus* WLK., *A. sundanus* WLK., *Bracon* sp. et *Microplitis maculipennis* SZÉPL., lequel est parasité par *Brachymeria* sp. et *Cremastus* sp., sont répertoriés sur *A. janata* (KUNDU, 1947). Enfin *Trichogramma australicum* GIRAULT a éclos des oeufs d'*A. janata* au Bengale, en Nouvelle-Bretagne et en Papouasie-Nouvelle-Guinée (SUDHA NAGARKATTI et NAGARAJA, 1971). Des travaux de lutte biologique contre ce ravageur ont été entrepris principalement en Inde. *Bacillus thuringiensis* a été utilisé par KULSHRESHTHA (1965) ; ce même auteur a multiplié massivement à Bengalore *Telenomus* sp., un parasite d'oeufs originaire de Nouvelle-Guinée (PHALAK et RAODEO, 1967), tandis que SRIVASTAVA et PANDEY (1967) mettaient au point l'élevage de masse de l'hôte au laboratoire sur diverses plantes. En Nouvelle-Calédonie, COCHEREAU (1968, 1972) observe à plusieurs reprises, particulièrement en 1964 et 1969, d'importantes pullulations de chenilles d'*A. janata* sur les Euphorbiacées Crotonées sans latex, *Ricinus communis* L., *Exoecaria agallocha* L., et divers *Croton* sp. Les pontes sont très localisées dans le temps et très abondantes. Des milliers de chenilles défolient les plantes-hôtes en l'espace de quelques jours. Il s'instaure rapidement une très forte compétition pour la nourriture, si bien que beaucoup d'individus ne peuvent parvenir au stade chrysalide. Les chenilles se laissent alors tomber de l'arbre sur le sol ou pendent au bout d'un fil, puis errent aux alentours, par centaines, à la recherche de nourriture qu'en général elles ne trouvent pas, et de ce fait, meurent d'inanition. Lors de telles pullulations, les oiseaux comme *Passer domesticus* L. ou *Zosterops* sp. (Les «Lunettes») se gorgent de chenilles, puis les blessent sans les manger.

Sur *Cocytodes caerulea* GN., dont les chenilles sont considérées au Japon comme des défoliatrices redoutables des cultures de ramie (*Boehmeria nivea*, Urticacée), ISHII (1938) signale un parasite d'oeufs : *Trichogramma dendrolimi* MATS (= *T. dendrolimusi* MATS) et COCHEREAU (1969), en Nouvelle-Calédonie, une punaise prédatrice de chenilles : *Platynopus melacanthus* BOISD (*Pentatomidae, Asopinae*).

Les chenilles de plusieurs espèces du genre *Mocis* sont d'importantes défoliatrices de cultures de graminées, comme la canne à sucre ou les paturages, au Queensland et en Amérique ; mais les papillons sont aussi observés sur les fruits piqués. Ainsi, selon MUNGOMERY (1946, 1947) un important complexe parasitaire réduit rapidement les pullulations de *Mocis frugalis* F. sur canne à sucre au Queensland ; il est constitué de Tachinaires, d'Hyménoptères divers et d'une punaise : *Sarcophaga peregrina* R.D. *(Sarcophagidae), Actia nigritula* MALL., *Tricholyga sorbillans* WIED., *Carcelia kokiana* TNS. *(Tachinidae), Brachymeria* sp. *(Chalcididae), Enicospilus (Henicospilus)* sp. *(Ichneumonidae), Lissopimpla semipunctata* KBY *(Ichneumonidae), Australomalaya souefi* DIST. *(Pentatomidae)* et *Sphex clavus* F. *(Sphegidae)*. Au Vénézuéla, selon LABRADOR (1964), plusieurs Tachinaires limitent les pullulations de *M. repanda* sur sorgho et maïs, tandis que *Phorocera rusti* ALDRICH parasite cette même noctuelle en Argentine dans la région de Tucuman (ALDRICH, 1929). En Guyane britannique, les populations de *Mocis latipes* sur maïs sont limitées par des oiseaux et les guêpes *Polistes* sp. et *Polybia* sp. (KENNARD, 1965). Citons enfin l'important travail de BEINGOLEA (1962) sur les fluctuations des populations et le complexe parasitaire d'*Anomis texana* RILEY au Pérou ; cette noctuelle ravageur du coton se nourrit sur les nectaires des fleurs, mais d'autres *Anomis* sp. ont été par ailleurs observés sur fruits (HARGREAVES, 1934 ; ANGELES 1936 ; COTTERELL, 1940).

Ainsi, des ennemis naturels ont été répertoriés et parfois

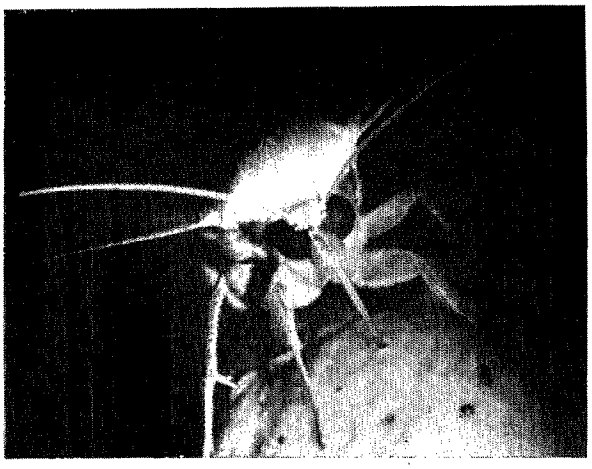
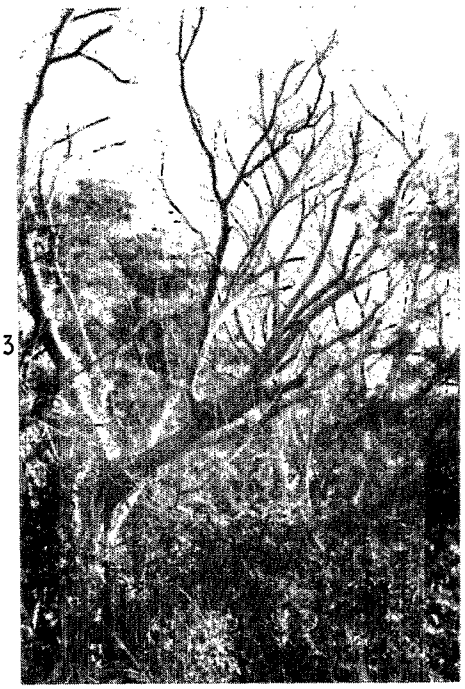


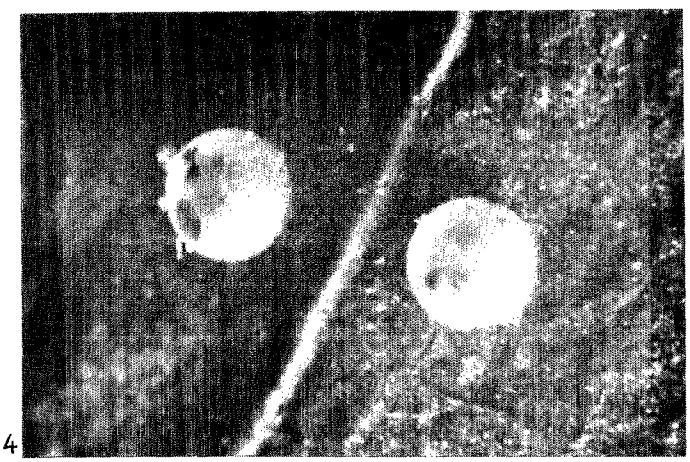
Photo 1 - Noctuelle (*Anua* sp.) se nourrissant sur une goyave.

Photo 2 - Un arbre plante-hôte des chenilles d'*Othreis fullonia* en Nouvelle-Calédonie : *Erythrina variegata* L. var. *orientalis* (ou *indica*) (Papilionacées). Cet arbre, répandu de l'Inde à la Polynésie est appelé «piquant» par les insulaires néo-calédoniens (photo P. COCHEREAU).

Photo 3 - «Piquant» complètement défolié par des milliers de chenilles d'*Othreis*, lors d'une pullulation, (plaine de La Foa, Nouvelle-Calédonie). (Photo P. COCHEREAU).

Photo 4 - Oeufs d'*Othreis* parasités par *Ooencyrtus* sp. Le parasite a éclos de l'un d'eux. A travers le chorion des oeufs, apparaissent par transparence les entonnoirs et les siphons respiratoires sclérifiés des larves parasites. (photo P. COCHEREAU).





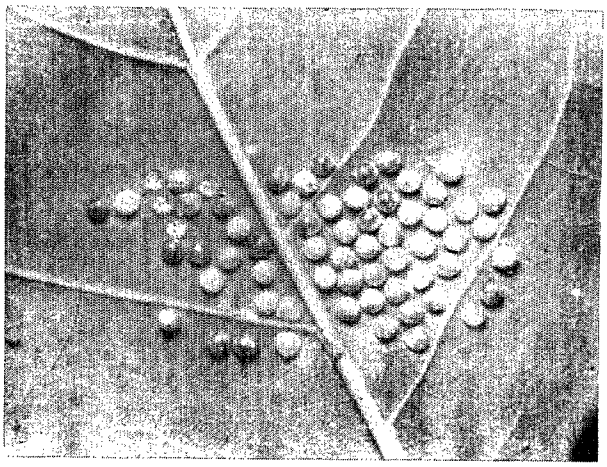


Photo 5 - Ponte d'*Othreis* ; quatre oeufs ont éclos, les jeunes chenilles dévorent le chorion et ne laissent que le plancher de l'oeuf ; d'autres oeufs (noirs) sont parasités par *Ooencyrtus*, d'autres présentent une pulvérence blanche due au champignon parasite *Fusarium* sp. Des oeufs contenant des larves d'*Ooencyrtus* sp. peuvent aussi être envahis par le champignon. (photo P. COCHEREAU).

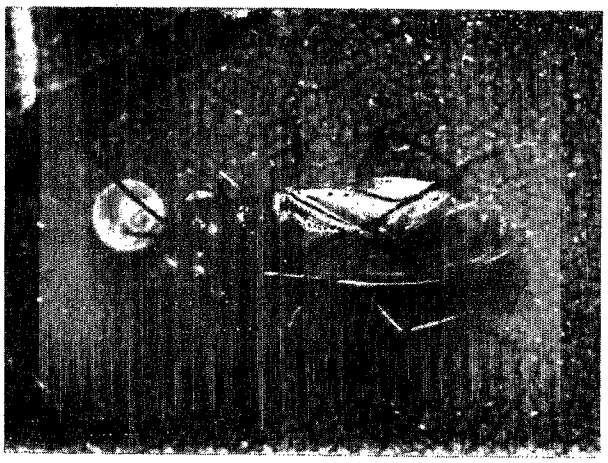


Photo 6 - *Nesogermalus pacificus* MONTANDON (*Heteroptera, Lygaeidae*) aspirant le contenu d'un oeuf d'*Othreis* ; c'est parfois un important prédateur des oeufs de cette Noctuelle en Nouvelle-Calédonie. (Photo P. COCHEREAU).

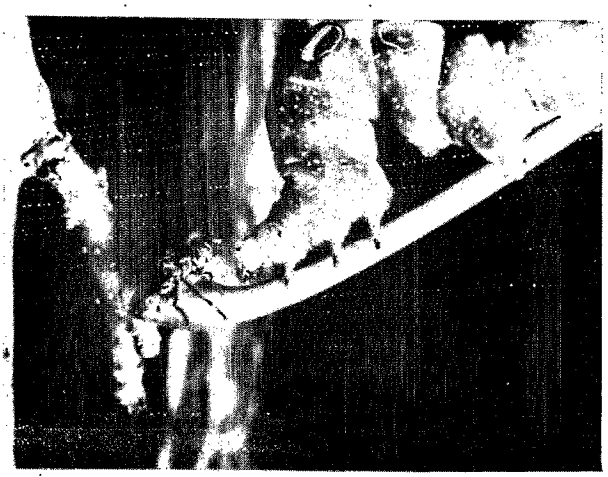


Photo 7 - *Winthemia caledoniae* MESNIL (*Diptera, Tachinidae*) en train de déposer un oeuf sur la tête d'une chenille du cinquième stade d'*Othreis fullonia* ; la chenille porte déjà deux oeufs visibles. Cette mouche Tachinaire intervient surtout en fin de gradation du ravageur. (photo P. COCHEREAU).

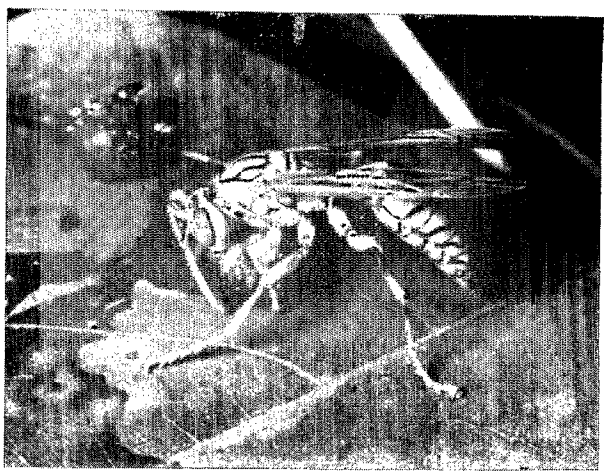


Photo 8 - *Polistes olivaceus* DE GEER (*Hymenoptera, Vespidae*) est un important prédateur de chenilles d'*Othreis* en Nouvelle-Calédonie ; cette guêpe intervient efficacement pour réduire les pullulations du ravageur. (photo P. COCHEREAU).

un complexe parasitaire est signalé comme ayant réduit une pullulation, souvent en fin de gradation, mais les facteurs biologiques qui maintiennent les populations d'une espèce donnée à un niveau économiquement acceptable en période normale et les processus écologiques qui président certaines années aux explosions démographiques de ces noctuelles nous sont inconnus.

L'étude de l'évolution numérique des populations larvaires, liée à la connaissance des plantes-hôtes et à celle des aires de distribution des stades larvaires, comme chez les acridiens, ainsi que la connaissance du comportement et notamment de l'activité migratrice des adultes, liés aux fluctuations du milieu biologique et du milieu physique, constituent les deux thèmes fondamentaux de recherches susceptibles de permettre de préciser les conditions des pullulations et de nocivité de ces noctuelles et de déboucher sur des méthodes pratiques d'avertissement et éventuellement de prévention contre les ravageurs.

COCHEREAU (1972) a tenté de répondre à ces questions au sujet d'*Othreis fullonia* en Nouvelle-Calédonie. Il a étudié durant plusieurs années les fluctuations des populations d'*Othreis fullonia* et ses migrations le long d'une vallée choisie au centre de l'île.

La plupart des années, les dégâts d'*Othreis* sont faibles ; ses populations sont en effet limitées par des parasites et des prédateurs ; trois espèces de microhyménoptères, dont surtout un *Ooencyrtus* sp., se développent dans ses oeufs, tandis qu'un champignon (*Fusarium* sp.) les parasite en certains biotopes. On rencontre aussi plusieurs prédateurs d'oeufs et de chenilles des premier et second stades ; ce sont les punaises *Lygaeidae, Nesogermalus pacificus* MONTANDON et *Germalus montandoni* BERGROTH, les larves de *Chrysopa basalis* WLK. et des fourmis. Les oeufs de cette chrysope sont par ailleurs fortement parasités par un Encyrtide indéterminé. La Tachinaire *Winthemia caledoniae* MESNIL (MESNIL, 1968) dépose ses oeufs sur les chenilles du dernier stade, les larves parasites émergeant de la chrysalide. Lors des pullulations, la guêpe *Polistes olivaceus* DE GEER (*Vespidae*), la mante religieuse *Tenodera costalis* BLANCH., la punaise *Platynopus melacanthus* BOISD. (*Pentatomidae, Asopinae*) et des oiseaux (*Zosterops* sp., *Acridotheres tristis* L.) détruisent bon nombre de chenilles âgées et de pronymphes, les guêpes et les oiseaux étant alors les prédateurs principaux.

Certaines années particulières, le papillon *Othreis*, et d'autres noctuelles avec lui, pullulent de façon catastrophique. On peut subdiviser cette gradation en quatre phases bien distinctes :

• Le rôle des conditions climatiques est tout d'abord primordial : les pullulations suivent toujours une période de sécheresse exceptionnelle durant au moins six mois ; à la fin de cette période le ravageur disparaît presque complètement des plaines côtières mais se maintient en faibles populations dans les vallées de montagne et en montagne ; il ne dispose là que d'une pauvre nourriture imaginale, uniquement constituée des fruits des essences forestières locales (*Ficus, Elaeocarpus*, etc.).

Comme les zones cotières sont dépourvues d'hôtes, la biocoenose parasitaire disparaît aussi complètement de ces biotopes ; en biotopes de montagne plus humides elle subsiste.

• Surviennent les pluies tardives, souvent cycloniques. Les populations de noctuelles retournent alors en partie vers les vallées côtières. Ils disposent partout à ce môment (février) de sources de nourriture imaginale abondante, avec la maturation des premières goyaves, dont tous les biotopes sont envahis, des jamelongues ou des mangues ; cette abondance de nourriture doit augmenter la fécondité des femelles qui pondent massivement sur les érythrines. En même temps, les ennemis naturels restent absents dans les plaines, les parasites d'oeufs surtout, tandis que la poussés foliaire des érythrines favorise un bon développement des jeunes chenilles éclosantes.

On assiste ainsi dans les plaines côtières à une coïncidence spatiotemporelle subitement défavorable aux ennemis naturels mais favorable au potentiel de multiplication de l'hôte ; apparaissent alors brutalement les pullulations.

• Les pullulations de chenilles se développent en deux semaines dans les plaines côtières ; les dégâts sur les fruits sont très importants, aussi bien en plaines que dans les vallées à la suite des déplacements des noctuelles vers ces dernières. Rapidement s'instaure une surpopulation sur les érythrines, associée à une intense compétition pour la nourriture, pour aboutir à l'épuisement complet de la nourriture (défoliation des érythrines) et à une mortalité intégrale des chenilles par manque total de nourriture. Les dernières chrysalides formées sont très petites et la fécondité des papillons correspondants réduite. Ce processus de régulation s'ajoute aux suivants. Dans les mêmes temps on assiste à une activité intense des ennemis naturels, surtout des prédateurs. Leur comportement change : les oiseaux se rassemblant en bandes, tandis que le comportement des guêpes *Polistes*, comme celui des oiseaux (*Acridotheres tristis*), qui normalement tuent pour se nourrir ou nourrir leur progéniture, se transforme en comportement de tueurs qui tuent pour tuer.

• Le rétablissement d'un niveau tolérable se fait de diverses manières le long du gradient écologique plaine-montagne.

En plaine, les prédateurs ont été gagnés de vitesse par le ravageur ; lorsque les feuilles d'érythrines repoussent, les pontes sont à nouveau attaquées par les parasites habituels. Le rôle des hôtes secondaires est ici important, à moins d'un fort pouvoir de dispersion des parasites.

En zone intermédiaire, en plaine mais du côté de la montagne, les prédateurs aidés des parasites qui reprennent très vite de l'importance, arrivent à stopper les pullulations de chenilles et il n'y a pas de défoliation complète des érythrines.

En vallées de montagne le ravageur n'a jamais le dessus au niveau des oeufs et des chenilles, car le complexe parasitaire est toujours resté efficace ; ce sont ici les papillons venant des plaines qui ont fait les dégâts sur les fruits des vergers.

• On peut déduire de ce qui précède une première méthode pratique de prévention des pullulations par **suppression des foyers primaires.** En Nouvelle-Calédonie, ces foyers se trouvent en plaine et la méthode précédente s'avère difficile à mettre en oeuvre sur tout le pourtour de l'île du fait des trop grandes surfaces plantées en érythrines au début du siècle pour ombrager les caféiers. Cependant cette méthode est en cours d'expérimentation à l'île Lifou (archipel des Loyauté) où la densité des érythrines sur toute cette île basse corallienne est restée faible.

Une autre méthode consiste à **supprimer les érythrines en montagne dans les zones de production agrumicole** ; dans ce cas, les papillons développés en plaines viennent d'abord piquer un certain pourcentage des fruits de la zone traitée, mais repartent ailleurs à la recherche des plantes-hôtes nécessaires aux pontes et absentes en ces lieux. Cette méthode expérimentée dans une vallée-témoin, y a donné d'excellents résultats.

En conclusion, cette histoire des fluctuations des populations d'*Othreis* et de ses pullulations n'est valable que dans les conditions propres au milieu biologique constitué par la Nouvelle-Calédonie. Une étude analogue doit être entreprise pour chacune des noctuelles piqueuses de fruits dans chaque région où elle sévit. Cependant, il est probable que seules des variantes particulières sont à apporter à ce schéma général, notamment en ce qui concerne les migrations des populations.

REMERCIEMENTS

Tous nos remerciements vont au Docteur JOURDHEUIL, Directeur des laboratoires de Lutte biologique d'Antibes (France), qui a apporté tous ses soins à la lecture et à la correction critique de notre manuscrit.

BIBLIOGRAPHIE

ALDRICH (J.M.). 1929.
New genera and species of muscoid flies.
Proc. US. Nat. Mus., 76, art. 15, n°2812, 13 p.

ANGELES (N. de J.) and REQUENA (J.R.). 1966.
Moth injury of mangoes in Venezuela.
Pl. Prot. Bull. F.A.O., 14, 4, p. 86-87.

ASAMI (Y. Ed.). 1967.
Bionomics and control of fruit piercing moths in Japan.
Nishigahara Natn. Inst. agric. Sci., 59 p. (en japonais).

BANZIGER (H.) 1970.
The fruit piercing mechanism of the fruit piercing moth Calpe *(Calyptra) thalictri* BKN. *(Noctuidae)* with reference to the skin piercing blood - sucking moth *C. eustrigata* HMPS.
Acta trop., 27, 1, p. 54-88.

BAPTIST (B.A.). 1945.
The fruit piercing moth (*Othreis fullonia* L.) with special reference to its economic importance.
Indian J. Ent., 6, 1-2, p. 1-13.

BEINGOLEA (G.O.). 1962.
Factors ecologicos y problaciones del gusano de la hoja del algodonero, *Anomis texana* RILEY (*Lep. : Noctuidae).*
Rev. Peruana Ent. Agric., 5, 1, p. 41-78.

BHATNAGAR (S.P.). 1951.
Descriptions of new and records of known *Chalcicoidea* (parasitic *Hymenoptera*) from India.
Indian J. Agric. Sci., 21, 2, p. 155-178.

BOT (J.). 1967.
Rearing three species of fruit sucking moths on artificial diets.
S. Afr. J. agric. Sci., 10, 4, p. 1009-1014.

BOX (H.E.). 1941.
Citrus moth investigations. Report on investigations carried out from december 1939 to august 1941.
Multigr. Asuansi Colon. Developm. Fund. 1941, 64 p.
Rev. Appl. Ent., 11, p. 505-506.

BRAITHWAITE (J.C.). 1941.
Entomological research.
Rep. Silv. Ent. Burma, 1939-40, p. 99-113, Rangoon.

BRUNER (S.C.), SCARAMUZZA (L.C.) et OTERO (A.R.). 1945.
Catalogo de los insectos que atacan a las plantas economicas de Cuba.
Cuba Estac. Expt. Agron. Bol., 63, 246 p.

COCHEREAU (P.). 1965.
Le ravage des fruits par les papillons.
Bulletin du Commerce de la Nouvelle-Calédonie et des Nouvelles-Hébrides, Nouméa, n°5552, 27 février 1965, p. 1.

COCHEREAU (P.). 1968.
Études des populations du papillon piqueur des fruits *Othreis fullonia* CLERCK en Nouvelle-Calédonie.
I - Etude des comportements de ponte de la Tachinaire parasite *Winthemia* et de défense de la chenille.
II - Dynamique des populations d'*Othreis* le long d'une vallée néo-calédonienne.
Multigr. Centre ORSTOM Nouméa, 8 p., photos.

COCHEREAU (P.). 1969.
Dynamique des populations d'un papillon piqueur de fruits *Othreis fullonia* CLERCK (*Lepidoptera, Noctuidae, Catocalinae*) en Nouvelle-Calédonie. Les comptages d'oeufs dans la nature.
Multigr. Centre ORSTOM, Nouméa, 19 p.

COCHEREAU (P.). 1969.
Le problème du papillon piqueur de fruits.
Revue agricole de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances, 7, p. 8-11, photos.

COCHEREAU (P.). 1973.
Dynamique des populations d'un papillon piqueur de fruits *Othreis fullonia* CLERCK (*Lepidoptera, Noctuidae*) en Nouvelle-Calédonie.
Mem. ORSTOM, Paris (sous presse).

COHIC (F.). 1958.
Les papillons piqueurs de fruits.
Multigr. Centre ORSTOM, Nouméa, 2 p.

COMSTOCK (J.A.). 1966.
Lepidoptera of American Samoa with particular reference to biology and ecology.
Pacific insects monograph, 11, Bernice P. Bishop Museum, Honolulu 74 p.

COTTERELL (G.S.). 1940.
Citrus fruit piercing moths. Summary of information and progress.
Pap. 3 rd W. Afr. agric. Conf. Nigeria, June 1938, Sect. Gold Coast, 1, p. 11-24, Lagos.

DUN (G.S.). 1967.
Cacao flush defoliating caterpillars in Papua and New Guinea.
Papua New Guin. agric. J., 19, 2, p. 67-71.

FENNAH (R.G.). 1942.
The citrus pests investigation in the Windward and Leeward islands, British West Indies, 1937-1942.
Imp. Coll. trop. Agric., Port od Spain, Trinidad, 66 p.

FROGGATT (J.L.). 1941.
Entomological notes.
Papua N. Guinea agric. Gaz., 7, 4, p. 298-300.

GARTHWAITE (P.F.). 1939.
Entomological Research.
Rep. Silv. Ent. Burma 1937-38, p. 95-104, Rangoon.

GARTHWAITE (P.F.). 1940.
Entomological Research.
Rep. Silv. Ent. Burma 1938-39, p. 94-106, Rangoon.

GOLDING (F.D.). 1945.
Fruit piercing Lepidoptera in Nigeria.
Bull. Ent. Res., 36, 2, p. 181-184.

HARGREAVES (E.). 1933.
Entomological work.
Ann. Rep. Dept. Agric. Sierra Leone, 1932, p. 17-20, Freetown.

HARGREAVES (E.). 1936.
Fruit piercing Lepidoptera in Sierra Leone,
Bull. Ent. Res., 27, 4, p. 589-605.

HATTORI (I.) et NOMURA (K.). 1966.
Fruit piercing moths and their control in Japan, p. 63-77. Papers presented at the divisional meeting on plant protection, Eleventh Pacific Science Congress, Tokyo.
Japan Pl. Prost. Ass., Tokyo, 318 p.

HOPKINS (G.H.). 1927.
Pest of economic plants in Samoa and other island groups.
Bull. Ent. Res., 18, p. 23-32.

HOYT (C.P.). 1955.
Notes on larvaevorid flies reared from *Prodenia litura* FAB. and *Othreis fullonia* (CLERCK) larvae in American Samoa.
Proc. Hawaii ent. Soc., 15, 3, p. 419-421.

HUTSON (J.C.). 1941.
Report on the work of the Entomological Division.
Adm. Rep. Dir. Agric. Ceylon, 1939, p. 19-20, Colombo.

ISHII (T.). 1938.
On the japanese species and the biology of *Trichogramma*, preliminary report.
Oya Dobuts. Zasshi, 10, 3-4, p. 139-141.

KENNARD (C.P.). 1965.
Pests and diseases of rice in British Guiana and their control.
F.A.O. Pl. Prot. Bull., 13, 4, p. 73-78.

KING (J.R.) and THOMPSON (W.L.). 1958.
Fruit piercing moth, *Gonodonta nutri* (CRAMER), attacks oranges in Florida.
Fla. Ent., 41, p. 61-65.

KRIEGLER (P.J.). 1958.
Notes on the occurence of fruit sucking moths on deciduous fruits in the winter rainfall region.
S. Afr. J. agric. Sci., 1, 3, p. 245-247.

KULSHRESHTHA (J.P.), SANGHI (P.K.) et RAVINDRANATH (V.). 1965.
Microbial control of castor semi-looper *Achaea janata*.
Indian J. Ent., 27, 3, p. 353-354.

KULSHRESHTHA (J.P.), SANGHI (P.K.), THOBBI (V.V.) and KULKARNI (L.G.). 1967.
Mass multiplication of *Telenomus* sp. *(Hymenoptera : Scelionidae)* an egg parasite imported in India for the biologicalcontrol of the castor semi-lopper *Achaea janata* L. *(Lepidoptera : Noctuidae)* and some observations on its biology.
Indian J. Ent., 29, 3, p. 290-294.

KUNCKEL D'HERCULAIS (J.) 1875.
Les lépidoptères à trompe perforante, destructeurs des oranges *(Ophideres)*.
C.R. Ac. Sci., 61, Paris p. 397-400 (note présentée par E. BLANCHARD le 3.8.1875).

KUNDU (G.G.), SAMARJIT RAI, ANAND (R.K.) et SHARMA (V.K.). 1967.
New records of Hymenopterous parasites from *Achaea janata* L. *(Lepidoptera : Noctuidae)*, a serious pest of castor (*Ricinus communis*).
Indian J. Ent., 28, 4, p. 557-558.

LABRADOR S. (J.R.). 1964.
Estudies de biologia y combate del gustano meditor de los pastos *Mocis repanda* F. en el Estado Zulia.
Secc. Ent. Univ. Zulia, p. 111-114, Maracaibo.

MESNIL (L.P.) 1968.
Quelques Tachinaires nouveaux de Mélanésie (*Dipt., Tachinidae)*, *Entomophaga*, 13, 3, p. 203-208.

MOSSE-ROBINSON (I.). 1968.
Fruit sucking moths (*Lepidoptera Noctuidae)*.
Aust. Zool., 14, 3, p. 290-293.

MOUTIA (A.). 1942.
Division of Entomology.
Rep. Dep. Agric. Mauritius 1941, p. 14-21, Port-Louis.

MULLER (H.R.A.). 1939.
Overzicht van de belangrijkste citrus-siekten in Nederlandsch Indië.
Meded. alg. Proefst. Landb., 34, p. 42, Buitenzorg.

MUNGOMERY (R.W.). 1946.
Report of the division of Entomology and Pathology.
46th Rep. Bur. Sug. Exp. Stas. Qd, 1945-46, p. 31-38, Brisbane.

MUNGOMERY (R.W.). 1947.
Report of the division of Entomology and Pathology.
47th Rep. Bur. Sug. Exp. Stas. Qd, 1946-47, p. 35-45, Brisbane.

MYBURGH (A.C.). 1963.
Sucking moths. Fruit sucking moth epidemic.
Decid. Fruit Grewer, 13, 3, p. 97-100 (Capetown).

MYBURGH (A.C.) and RUST (D.J.). 1963.
New light on fruit sucking moths.
Decid. Fruit Grower, 13, 8, p. 256-259 (Capetown).

NIXON (G.E.). 1943.
A synopsis of the african species of *Meteorus (Hym., Braconidae)*
Bull. Ent. Res., 34, 1, p. 53-64.

OSSOWSKI (L.L.J.). 1957.
Forstentomologische Probleme im Verbreitungsgebiet der Schwarzakasie, *Acacia mollissima* WILLD., in der Südafrikanischen Union.
Anz. Schadlingsk., 30, 9, p. 133-137.

PHALAK (V.R.) and RAODEO (A.K.). 1967.
Possibilities of controlling the castor semi-looper *Achaea janata* (L.) (*Lepidoptera : Noctuidae*) using the egg parasite *Telenomus* sp. (*Hymenoptera : Scelionidae)* introduced from New Guinea.
Tech. Bull. Commonw. Inst. Biol. Control, 2, p. 81-92.

RAMAKRISHNA AYYAR (T.V.). 1936.
The important insect pests of the castor oil plant in South India with suggestions for their control.
Trop. Agriculturist, 86, 2, p. 113-117.

RAMAKRISHNA AYYAR (T.V.). 1944.
Notes on some fruit sucking moths of the Deccan.
Indian J. Ent., 5, 1-2, p. 29-33.

RIPLEY (L.B.), HEPBURN (G.A.), PETTY (B.K.) and DICK (J.). 1939.
The wattle leaf-tier.
Fmg Sth Afr., 1939, 94, 3 p., Pretoria.

RISBEC (J.). 1942.
Observations sur les insectes des plantations en Nouvelle-Calédonie, Secrétariat d'État aux Colonies, Paris, p. 106.

SENEVIRATNE (L.J. de S.). 1945.
Administration report of the acting Director of Agriculture for 1943, 18 p. Colombo (Ceylan).

SMEE (L.). 1962.
Achaea janata L. A noctuid defoliating the flush of *Theobroma cacao*.
Papua N. Guinea Agric. J., 14, 4, p. 163-165. Port-Moresby.

SRIVASTAVA (R.P.) et PANDEY (Y.D.). 1968.
Body weight of castor semi-looper, *Achaea janata* L. (*Lepidoptera : Noctuidae)* in relation to its host plants.
Labdev J. Sci. Technol. 6B, 1, p. 56-57.

SUDHA NAGARKATTI et NAGARAJA (H.). 1971.
Redescriptions of some known species of *Trichogramma (Hym., Trichogrammatidae)* showing the importance of the male genitalia as a diagnostic character.
Bull. Ent. Res., 61, 1, p. 13-31.

TAYLOR (J.S.). 1965.
The fruit piercing moth, *Achaea lienardi* BOISDUVAL (*Lepidoptera : Noctuidae)*, in the Eastern Cape Province.
J. Ent. Soc. Sth Afr., 28, 1, p. 50-56.

TODD (E.L.). 1959.
The fruit piercing moths of the genus *Gonodonta* HUBNER *(Lepidoptera : Noctuidae).*
Agric. Res. Serv. USDA, Tech. Bull., n°1201, 52 p. 12 plates.

TRYON (H.). 1924.
Orange piercing moths (fam. *Ophiderinae).*
Qd Agric. J., 21, p. 385-396.

VINALL (A.G.). 1930.
The abondance of the noctuid moth, *Achaea catocaloides* GUEN. in the Belgian Congo.
Proc. R. Ent. Soc. London, 5, p. 75.