

Requ de J. Chazeau
le 11-10-79

SPC/Biological Control/W.P.2

20 Juin 1979

ORIGINAL : FRANCAIS



1272

COMMISSION DU PACIFIQUE SUD

GROUPE D'ETUDE REGIONAL SUR LA LUTTE BIOLOGIQUE

(Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 6-10 Août 1979)

QUINZE ANNEES DE LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE LA COCHENILLE DU COCOTIER

TEMNASPIDIOTUS DESTRUCTOR AUX NOUVELLES-HEBRIDES : 1964-1978

par

J. CHAZEAU

Laboratoire d'Entomologie Appliquée

Centre ORSTOM de Nouméa, Nouvelle-Calédonie

RESUME

Introduite sur Efaté (Nouvelles-Hébrides) peu avant 1962, et contenue sur cette île jusqu'en 1970, la cochenille transparente du cocotier Temnaspidotus destructor (SIGNORET) a gagné depuis la plupart des îles du Centre et du Nord des Nouvelles-Hébrides. La lutte énergique entreprise dès 1964, qui a largement utilisé les méthodes de contrôle biologique, a permis de retarder la diffusion du ravageur dans l'archipel, et de limiter de façon très sensible les dégâts causés aux plantations. L'action de trois espèces de Coccinellidae introduites spontanément ou volontairement, Rhyzobius satelles BLACKBURN, Pseudoscymnus anomalus CHAPIN, et Chilocorus nigritus (F.), s'est révélée particulièrement bénéfique, et le ravageur est bien contrôlé actuellement dans la plupart des îles où il est apparu. L'efficacité de ces trois prédateurs en fait des auxiliaires d'un grand intérêt pour les actions de lutte ultérieures, tant dans l'archipel que dans les autres territoires du Pacifique infestés par cette cochenille.

753/79



010017215

Fonds Documentaire ORSTOM

Cote: Bx 17215 Ex: 1

COMMISSION DU PACIFIQUE SUD

GROUPE D'ETUDE REGIONAL SUR LA LUTTE BIOLOGIQUE

(Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 6-10 Août 1979)

QUINZE ANNEES DE LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE LA COCHENILLE DU COCOTIER
TEMNASPIDIOTUS DESTRUCTOR AUX NOUVELLES-HEBRIDES : 1964-1978

par

J. CHAZEAU

Laboratoire d'Entomologie appliquée
Centre ORSTOM de Nouméa, Nouvelle-Calédonie

Le problème Temnaspidotus destructor (SIGNORET) (Homoptère, Diaspididae) a préoccupé les Services Agricoles des Nouvelles-Hébrides durant ces dernières années. Il a motivé des actions de lutte biologique menées par ces services, en coopération avec l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer et l'Institut de Recherche pour les Huiles et Oléagineux, et avec l'aide de la Commission du Pacifique Sud. Ces opérations ont fait l'objet de plusieurs notes (COCHEREAU 1965, 1969 ; CHAZEAU, 1979). On trouvera ici un bilan du problème dans l'archipel, dressé à la fin de 1978.

1. Origine et extension de T. destructor aux Nouvelles-Hébrides

T. destructor a été signalé pour la première fois à Efaté par COHIC en Avril 1962. Il semble que ce parasite ait été introduit, depuis les îles Fidji, sur des plants de poivrier (Piper nigrum L.) et se soit immédiatement installé sur des plants de "Kawa" locaux (Piper methysticum FORSTER). Il pullulait dès 1964, s'attaquant principalement au cocotier, mais aussi à une vingtaine d'espèces botaniques appartenant à 13 familles différentes.

La lutte énergique entreprise cette même année devait retarder l'extension de la cochenille, mais elle infestait les îles Shepherd (Mataso) dès 1970, Epi (îlot Lamen, puis Epi proprement dit) en 1971, les Maskelynes en 1972, Malekoula, Emae, Ambrym et Pentecôte en 1973, gagnait Paama en 1974 et s'étendait dans les Shepherd (Tongoa en 1974, Makoura en 1975), atteignait Lopevi en 1975, le Sud de Santo la même année, gagnait enfin les îlots Aoré et Araki proches de Santo, et l'île d'Aoba en 1977.

A la fin de l'année 1978, Maewo, Malo, les îles Banks et les îles Torrès au Nord, et les cinq îles du Sud (Erromango, Tanna, Aneytioum et Foutouna) étaient encore indemnes (voir carte de l'archipel, fig. 1).

Le sens de cette propagation correspond à l'étalement Sud-Est/Nord-Ouest de l'archipel, et à la direction des vents dominants. Les îles du Centre et du Nord, peu distantes les unes des autres et du foyer initial d'Efaté, ont été plus vulnérables que les îles du Sud, plus isolées. Les oiseaux, les roussettes (Pteropus sp.) et les rats sont des agents de dispersion reconnus, mais l'action de l'homme est incontestable, tout particulièrement aux Nouvelles-Hébrides où les migrations humaines circulaires sont traditionnelles.

2. La lutte contre I. destructor dans l'archipel

2.1. Mesures prophylactiques et réglementaires

Elles ont revêtu trois aspects : information, réglementation et mesures techniques d'urgence.

En 1964, une note de vulgarisation rédigée en français, anglais, et bichelamar, a été lue pendant plusieurs jours à la radio, et largement diffusée auprès des planteurs par les Services Agricoles. Ce travail d'information a été plus tard assuré par les moniteurs de ces Services dans les différentes îles atteintes. Parallèlement, une réglementation phytosanitaire stricte du transport des noix et des objets en palme tressée a été mise en vigueur pour enrayer la propagation du parasite à la faveur du cabotage ou des déplacements vers les marchés. Enfin, la coupe et le brûlage des végétaux les plus atteints (en particulier des palmes) ont été pratiqués à plusieurs reprises, principalement sur Efaté à l'origine du problème.

Il est intéressant d'analyser les effets de ces mesures.

L'information faite au départ a été efficace, car elle a sensibilisé l'opinion et suscité un apport d'informations qui ont permis d'avoir rapidement une idée de l'extension et de l'importance du problème. Ces campagnes d'information n'ont, semble-t-il, pas été toujours aussi actives lors de la reprise des infestations, avec pour conséquence des délais de réaction plus longs.

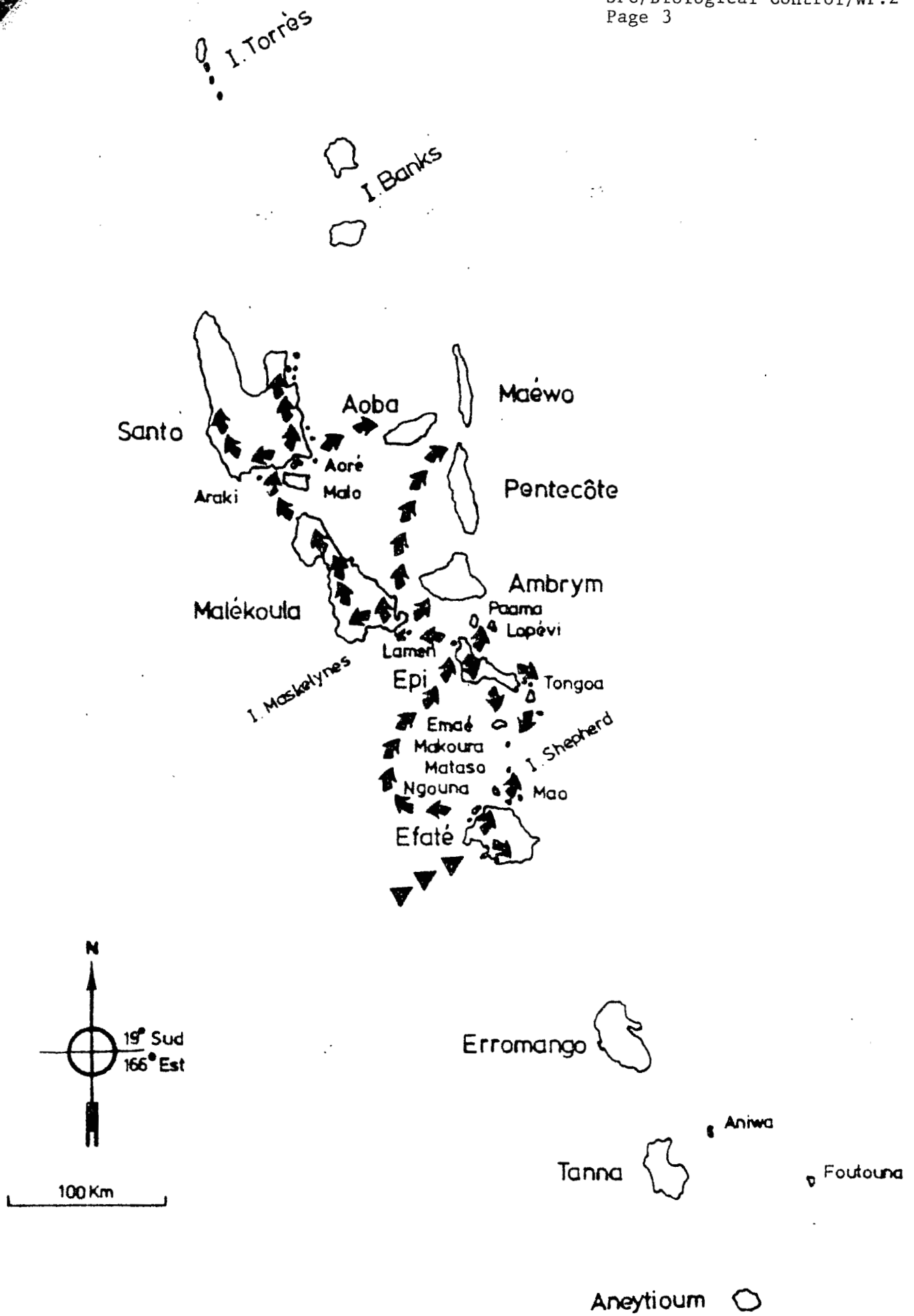


Fig. 1 : Carte de l'archipel des Nouvelles-Hébrides montrant l'extension de Temnaspidiotus destructor entre 1962 et 1978.

Fig 1

La coupe et le brûlage semblent avoir eu une certaine efficacité, dans le cas de foyers très localisés. Ces mesures se sont imposées pour les cocotiers fortement atteints au bord des routes, zones de propagation privilégiées du parasite. Mais cette technique, très contraignante au point de vue main-d'oeuvre, est pratiquement impossible à mener à bien sur des surfaces importantes, dès que les cocotiers sont de grande taille. Elle présente en outre l'inconvénient de détruire, en général, un grand nombre d'insectes auxiliaires présents sur les feuilles.

Dans le même ordre d'idée, on ne peut mettre en doute l'intérêt des dispositions réglementant le déplacement des végétaux susceptibles d'être infestés : le parasite a ainsi été contenu sur Efaté (au sens large) pendant 8 ans, et, après l'infestation du sud de Santo, 2 années ont été nécessaires pour qu'il gagne le Nord-Est de l'île par une progression de 60 km le long d'un axe routier.

Toutefois ces dispositions, bien qu'efficaces comme mesures de retardement, n'ont pu éviter en définitive la diffusion de T. destructor dans l'archipel.

2.2. Lutte biologique par entomophages

2.2.1. Pourquoi la lutte biologique

La nature de la plante hôte (plante pérenne, atteignant souvent 15 à 20 mètres), la structure de la cocoteraie hébridaise (plantations dispersées, quelquefois mal débroussaillées, souvent d'accès difficile), l'infrastructure technique locale (matériel lourd de traitement non disponible), et les conditions économiques dans l'archipel (disponibilités financières réduites, prix de revient du matériel et des produits insecticides très élevé) ne peuvent s'accommoder d'un autre mode de lutte, les traitements (huiles blanches, organo-phosphorés) ne pouvant être pratiqués qu'en pépinières ou sur de jeunes plants. Il faut souligner que ces conditions se rencontrent dans de nombreux territoires du Pacifique.

2.2.2. Les ennemis naturels de la cochenille aux Nouvelles-Hébrides

Les espèces auxiliaires sont essentiellement des Coléoptères Coccinellidae, et des Hyménoptères Aphelinidae.

Six espèces de Coccinellidae sont actuellement à considérer pour leur action prédatrice envers T. destructor aux Nouvelles-Hébrides : Rhyzobius satelles BLACKBURN, Pseudoscymnus anomalus CHAPIN, Chilocorus nigritus (F.), Chilocorus malasiae CROTCH, Cryptolaemus montrouzieri MULSANT et Sukunahikona prapawan CHAZEAU.

En 1964, la lutte biologique contre T. destructor sur Efaté a été menée principalement en diffusant R. satelles, introduit spontanément, probablement après la cochenille. Cette espèce a été citée de façon erronée sous les noms Lindorus lophantae BLAISDELL et Rhyzobius pulchellus MONTROUZIER, et a été redécrite sous le nom de Rhyzobius nigrovatus (BIELEWSKI, 1973). Elle est commune en Australie, Nouvelle-Zélande, Nouvelle-Calédonie, et connue depuis peu d'Afrique du Sud. C'est un prédateur relativement polyphage de cochenilles diaspines.

Introduit des Iles Carolines sur Efaté en 1964 par le laboratoire d'Entomologie de l'ORSTOM, avec intervention de la C.P.S., P. anomalus (espèce alors non décrite, mais déjà utilisée avec succès contre cette cochenille) n'a pas été remarqué au cours des années suivantes. L'étude de l'état actuel du problème dans les Iles du Centre et du Nord, permet cependant d'affirmer qu'il était abondant et largement répandu sur les cocotiers infestés d'Efaté dès 1970, mais, sur le terrain, la distinction avec R. satelles n'a pas été faite immédiatement. L'espèce semble n'être établie qu'en Micronésie et aux Nouvelles-Hébrides, mais son introduction a été tentée également aux Iles Hawaii (DAVIS, 1972). Son régime alimentaire semble très spécialisé, car elle n'a été capturée que sur T. destructor jusqu'à présent.

La présence de C. nigritus à Santo, où il n'a pas été récolté avant Avril 1977, résulte vraisemblablement d'une introduction spontanée. Il était commun et abondant dans l'île à la fin de 1978. Il est un prédateur polyphage actif de cochenilles diaspines et lécanines, largement répandu et utilisé en Asie, dans l'Océan Indien, en Afrique de l'Est, et dans les territoires du Pacifique.

C. malasiae est un prédateur commun de T. destructor à Santo. Il n'est connu que du Nord-Est de la Région Australienne (Aru, Misool, Nouvelle-Guinée, Iles Salomon), et s'attaque à des diaspines et à des lécanines. Il semble moins abondant depuis l'apparition de C. nigritus, avec lequel il est en compétition.

C. montrouzieri, auxiliaire cosmopolite polyphage, largement utilisé contre les diaspines, pseudococcines et lécanines, et S. prapawan, petite espèce endémique de l'archipel, prédatrice de l'Aulacaspis cinnamomi sur cocotier, ne jouent qu'un rôle secondaire dans le contrôle des pullulations de T. destructor.

Les deux Aphelinidae mentionnés (Aphytis chrysomphali, parasite externe, et Aspidiotiphagus sp., parasite interne) semblent avoir une action relativement réduite.

En outre, deux champignons pathogènes (Fusarium juruanum et Septobasidium sp.) manifestent une certaine efficacité contre la cochenille, dans des conditions confinées de forte hygrométrie. Mais l'utilisation pratique de ces mycoses paraît exclue dans des cocoteraies normalement entretenues.

2.2.3. Implantation et diffusion des auxiliaires : échecs et succès

2.2.3.1. Les introductions

Trois espèces de Coccinellidae auxiliaires ont été volontairement introduites aux Nouvelles-Hébrides en 1964 : Cryptognatha nodiceps Marsh., en provenance des Fidji, Azya trinitatis Marsh. envoyée de Trinidad, et Pseudoscymnus anomalus, déjà mentionné.

La multiplication des Cryptognatha (260 individus introduits), sur de jeunes cocotiers infestés, en conditions extérieures sous l'abri de cages cylindriques (2,80 m de haut sur 1,40 m de diamètre) a été un échec, malgré le choix pour ces essais de 4 biotopes différents. Le lâcher des Azya (320 individus dans des plantations atteintes) n'a pas eu de suite positive. Il semble que, pour Cryptognatha tout particulièrement, la cause de l'insuccès soit l'existence à Efaté de minimums thermiques inférieurs au seuil supporté par l'espèce pour sa reproduction (blocage de l'ovogénèse).

Environ 200 Pseudoscymnus ont été lâchés dans les plantations, après accouplement pendant 24 heures en cage. Il semble que les populations de cette espèce soient longtemps restées numériquement faibles, sans doute à cause de l'intense compétition, pour l'espace et la proie, à laquelle étaient soumis les individus introduits dans les très fortes populations de Rhyzobius déjà sur place. Mais son installation définitive est acquise, et s'est révélée hautement bénéfique depuis 1970.

2.2.3.2. La diffusion des auxiliaires dans l'archipel

La diffusion active de R. satelles s'est révélée indispensable en 1964 sur Efaté, du fait de la dispersion de la cochenille en foyers disjoints qui n'étaient colonisés que tardivement par les prédateurs. Leur déplacement par des équipes de collecteurs a permis d'augmenter leur efficacité (gain de temps), et de minimiser la gravité des nouvelles attaques. Cette tactique (récupération de grands nombres de prédateurs dans les zones contaminées où le contrôle est effectif, et lâcher à la périphérie des nouveaux foyers) a été reprise en 1970 quand le problème I. destructor s'est de nouveau posé, mais souvent la discontinuité insulaire lui a donné le caractère d'une succession d'introductions. Les opérations ont alors porté sur 4 espèces : R. satelles, P. anomalus, C. nigritus et C. malasiae.

Ainsi, R. satelles a été déplacé dans tout Efaté (1964), introduit sur Ngouna (1965) et, à titre préventif, sur Malékoula et Santo (1964), Mao, Makoura et Emae (1965). A Malekoula et Santo, il est acquis que l'espèce n'a pu alors s'établir, sans doute faute de proies convenables. La reprise de la lutte s'est faite par l'introduction de populations mêlées de R. satelles et P. anomalus (récoltées sur cocotiers à Efaté) sur Mataso (1970) et Epi (1971). A partir d'Epi, ces espèces ont été introduites sur Malékoula (1973), Ambrym (1974), Pentecôte, et Paama (1974). Les envois ultérieurs sur les Shepherd et Lopevi ont été faits, au fur et à mesure des besoins, à partir de collectes sur les derniers foyers connus de I. destructor. Il semble que les deux espèces ne se soient pas établies partout : sur Malékoula, seul P. anomalus a été retrouvé en 1975. Lors de l'infestation de Santo en 1976, les prédateurs (quelques adultes de R. satelles parmi une majorité de P. anomalus) ont de nouveau été prélevés sur Efaté. Le Pseudoscymnus s'est très rapidement établi, mais le Rhyzobius n'a jamais été retrouvé depuis. La cochenille s'étendant sur l'île, il a été jugé nécessaire de diffuser C. malasiae, puis C. nigritus quand ce dernier est devenu dominant, en même temps que le Pseudoscymnus pour améliorer le contrôle obtenu. Les 3 espèces ont ultérieurement (1977) été introduites sur Aoré et sur Aoba.

2.2.4. Comparaison des prédateurs utilisés

L'intérêt des prédateurs les plus utilisés (R. satelles, P. anomalus et C. nigritus) peut être analysé en fonction de leur capacité prédatrice, leur spécificité, leur plasticité écologique, la facilité de les élever

et leur compatibilité. Des éléments sur la biologie de ces espèces sont donnés par VESEY-FITZGERALD (1953), COCHEREAU (1969), GREATHEAD & POPE (1977), et CHAZEAU (1969).

La capacité prédatrice dépend du taux de multiplication et de la voracité. Entre 25° et 30°C., P. anomalus se développe plus rapidement que les 2 autres espèces (2 semaines, contre 25 à 30 jours). Les 3 espèces n'ont pas été étudiées dans des conditions identiques ; cependant, C. nigritus paraît plus fécond (caractère peut-être lié à une plus grande longévité), et est incontestablement plus vorace que les deux autres espèces du fait de sa grande taille.

Le développement étant continu, le problème de la concordance avec le cycle de l'hôte ne se pose pour aucun des prédateurs. P. anomalus paraît monophage, caractère à la fois positif (excellente adaptation à la proie) et négatif (vulnérabilité en période de rareté de la cochenille). C. nigritus est un polyphage actif, et corrélativement moins nettement adapté à la cochenille et au milieu cocotier. R. satelles est également polyphage, mais son excellent comportement sur cette proie particulière est remarquable.

La répartition actuelle des trois espèces montre une plasticité écologique très satisfaisante pour les conditions climatiques assez homogènes de l'archipel. On peut penser que, de ce point de vue, P. anomalus est peut-être une espèce moins adaptée à des conditions plus fraîches, et R. satelles moins apte à s'établir dans des conditions plus équatoriales, mais cela n'est pas prouvé.

Il est acquis par l'expérience que P. anomalus et R. satelles sont compatibles, c'est-à-dire pouvant coexister et partager l'espace et la proie. Il en est de même pour P. anomalus et C. nigritus. Mais la raréfaction apparente à Santo de C. malasiae, après l'introduction de C. nigritus, peut-être interprétée comme une manifestation de la compétition interspécifique.

Enfin, l'élevage de R. satelles et C. nigritus ne pose aucun problème particulier, mais la monophagie de P. anomalus peut-être un handicap pour le maintien de souches, et cette espèce est en outre difficile à multiplier en conditions confinées. Aucun ennemi naturel spécifique n'a été observé aux Nouvelles-Hébrides, bien que R. satelles soit parfois parasité par un Pteromalidae en Nouvelle-Calédonie.

3. Commentaires

Un certain nombre d'enseignements peuvent être tirés de l'analyse des opérations de lutte.

3.1. Sur le plan technique

3.1.1. Prédateurs utilisables

L'expérience acquise aux Nouvelles-Hébrides augmente de façon sensible le nombre des prédateurs connus de I. destructor dans le Pacifique, efficaces et réellement utilisables. Outre C. nigrinus, déjà employé, on peut recommander l'introduction de R. satelles et P. anomalus à partir des territoires déjà cités, et particulièrement depuis l'archipel, où elles semblent n'avoir actuellement aucun ennemi naturel spécifique. Rappelons que I. destructor est contrôlé à Fidji par Cryptognatha nodiceps, et en Polynésie Française par Rhyzobius (Lindorus) lophantae, mais que la première espèce citée n'a pu s'établir ni à Tahiti (1960), ni à Efaté (1964).

3.1.2. Conditions des introductions

L'efficacité des opérations d'introductions serait accrue par la prise en considération de quelques éléments souvent négligés :

- la nécessité d'une connaissance faunistique exacte et pratique des espèces utilisées ; les questions de nomenclatures ne sont pas simplement formelles, puisque les choix au niveau des introductions sont faits sur des données bibliographiques, qui ne sont interprétables et utilisables que dans la mesure où l'identité de l'auxiliaire est établie sans ambiguïté ; une analyse correcte de l'évolution du problème implique en outre la capacité de séparer sans erreur, au niveau spécifique, les populations étudiées ;

- la nécessité d'une connaissance suffisante de la biologie des auxiliaires, en particulier des exigences thermiques (cf. acclimatation de C. nodiceps), et du spectre alimentaire (inutilité des introductions préventives si des proies de substitution permettant la totalité du cycle ne sont pas disponibles) ; les données écologiques précises faisant souvent défaut, il serait bon de ne pas multiplier les introductions d'auxiliaires concurrents, la compétition interspécifique pouvant réduire leur efficacité de façon non négligeable ;

- la nécessité de maîtriser le maximum de facteurs conditionnant la technique d'élevage (facteurs intégrant des données complexes d'écophysiologie et d'éthologie) ; cette nécessité est d'autant plus pressante que le programme est plus ambitieux, un élevage de multiplication posant bien d'autres problèmes que le maintien d'une souche pour une période de quarantaine ;

- la nécessité de disposer, dans le territoire bénéficiaire, d'un personnel qualifié et d'installations convenables (insectarium autonome) ; compte tenu des infrastructures rencontrées généralement dans les territoires du Pacifique, il serait plus réaliste de n'envisager que l'introduction de souches saines ; ceci est le cas lorsqu'elles sont fournies par un laboratoire de Lutte Biologique, la quarantaine ayant effectivement lieu dans le pays d'origine ; lorsque ces conditions ne sont pas remplies, et si l'écologie de l'auxiliaire est suffisamment connue, un compromis pourrait être le prélèvement de souches dans des zones présentant des garanties sanitaires solides, le territoire bénéficiaire, seul juge, devant alors apprécier le risque pris ;

- enfin, la nécessité du facteur temps pour l'appréciation des résultats obtenus (cf. établissement différé de P. anomalus sur Efaté) ; aux Nouvelles-Hébrides, l'expérience acquise sur les différentes îles permet d'évaluer à 5 à 8 ans le délai nécessaire au rétablissement d'un équilibre écologique réellement satisfaisant.

3.2. Sur le plan humain

L'extension d'un parasite en milieu insulaire (milieu fragile), après son introduction accidentelle, revêt généralement un caractère épidémique. Il est indispensable de réagir rapidement, énergiquement, et par des mesures techniquement adaptées.

Il est pour cela nécessaire de disposer localement d'un personnel réellement formé et qualifié sur le plan phytosanitaire, personnel qu'il ne suffit pas d'assimiler, simplement, aux agents responsables de l'application aux frontières d'un règlement restrictif. Ce personnel doit être apte à saisir l'importance d'un problème sanitaire nouveau, et (le plus souvent en relation avec un ou des laboratoires étrangers), à ordonner et à diriger les opérations locales de lutte. Ceci implique une formation suffisante (en particulier dans le vaste domaine entomologique), et l'on rejoint ici le problème de la valorisation locale des carrières purement techniques, afin que les éléments les plus dynamiques

ne soient plus régulièrement détournés au profit du cadre administratif. Ce cadre technique doit disposer de locaux aménagés (ou aménageables) pour les élevages de quarantaine ou de multiplication évoqués plus haut, car il faut insister sur le fait que de tels élevages ne s'improvisent pas.

Si ces conditions matérielles et de formation sont acquises, les problèmes humains se ramènent à des campagnes d'information et de sensibilisation du public, et au maintien d'un réseau régional de contacts entre techniciens ; le premier point est essentiellement une affaire intérieure, mais un organisme comme la C.P.S. paraît tout indiqué pour encourager et intensifier le second.

Conclusion

Le jugement global qui peut être porté sur l'opération menée aux Nouvelles-Hébrides conclut à un succès, ce terme signifiant l'établissement progressif d'un équilibre, et non l'éradication du parasite ; cela implique l'existence de petits foyers permanents sur les périmètres où le contrôle est effectif, et une menace constante pour les zones non encore infestées. Il est certain que I. destructor s'étendra à l'ensemble de l'archipel, mais la poursuite de l'action, menée par un personnel déjà entraîné, doit dorénavant empêcher ce ravageur de prendre une importance réellement dangereuse. Il faut insister sur l'idée que le souci d'assurer un niveau technique convenable à certains agents agricoles, en matière de protection des végétaux, devrait toujours égaler, sinon primer, celui d'élaborer une réglementation phytosanitaire rigoureuse dont l'efficacité n'est jamais totale. Il est incontestable que l'on est loin, dans les pays de technicité modeste, de maîtriser la complexité des éléments qui conditionnent le "pest-management" recherché dans les nations développées : le facteur humain est ici décisif pour le succès de la lutte entreprise.

Références

- BIELAWSKI, R. - 1973 - Rhyzobiini, Stethorini, Scymnini et Pharini (Coleoptera, Coccinellidae) de Nouvelle-Calédonie. Annales Zoologici, 30 (14) : 387-409.
- CHAZEAU, J. - 1979 - La lutte biologique contre la cochenille transparente du cocotier Tennaspidotus destructor (SIGNORET) aux Nouvelles-Hébrides (Homoptère, Diaspididae). Cah. ORSTOM, Sér. Biologie, (sous presse).
- COCHEREAU, P. - 1965 - Contre un ravageur du cocotier aux Nouvelles-Hébrides. Contrôle biologique d'Aspidiotus destructor Signoret (Homoptera, Diaspinae) par Lindorus lophantae Blaisdell (Coleoptera, Coccinellidae), île Vaté. Oléagineux, 8-9 : 507-512.
- COCHEREAU, P. - 1969 - Contrôle biologique d'Aspidiotus destructor Signoret (Homoptera, Diaspinae) dans l'île Vaté (Nouvelles-Hébrides) au moyen de Rhyzobius pulchellus Montrouzier (Coleoptera, Coccinellidae). Cah. ORSTOM, Sér. Biol., 8 : 57-100.
- DAVIS, C.J. - 1972 - Recent introductions for biological control in Hawaii, XVII. Proc. Hawaii. entomol. Soc., 21 (2) : 187-190.
- GREATHEAD, D.J. & R.D. POPE - 1977 - Studies on the biology and taxonomy of some Chilocorus spp. (Coleoptera : Coccinellidae) preying on Aulacaspis spp. (Homoptera, Diaspididae) in East Africa, with the description of a new species. Bull. ent. Res., 67 : 259-270.
- VESEY-FITZGERALD, D. - 1953 - Review of the biological control of coccids on coconut palms in the Seychelles. Bull. ent. Res., 44 (3) : 405-413.
-