

Note sur quelques insectes auxiliaires régulateurs des populations de Pseudococcidae et de Coccidae (*Homoptera*, *Coccoidea*) des agrumes en Provence orientale.

A. PANIS*

NOTE SUR QUELQUES INSECTES AUXILIAIRES
REGULATEURS DES POPULATIONS DE PSEUDOCOCCIDAE
ET DE COCCIDAE (*HOMOPTERA*, *COCCOIDEA*) DES
AGRUMES EN PROVENCE ORIENTALE

A. PANIS

Fruits, Jan. 1981, vol. 36, n° 1, p. 49-52.

RESUME - L'efficacité des principaux insectes entomophages de cochenilles farineuses et de la Cochenille noire des Agrumes, indigènes ou introduits, est discutée. Le processus régulateur de la coccinelle *Cryptolaemus montrouzieri* est expliqué, du fait de son intérêt économique en verger méditerranéen. Parce qu'elle a une portée générale dans une stratégie d'acclimatation, la place de chaque chalcidien parasite, introduit avec succès dans le réseau trophique de la Cochenille noire des Agrumes, est discutée.

Les biocénoses de parasites et de prédateurs vivant aux dépens des cochenilles farineuses (*Pseudococcidae*) et des lécanines (*Coccidae*) des *Citrus* sur le littoral des départements des Alpes-Maritimes et du Var, sont assez riches en espèces. Il n'est pas question de les décrire ici. De toute évidence, plusieurs éléments de ces biocénoses, d'origine subtropicale et tropicale, sont arrivés en même temps que les cochenilles hôtes, dont plusieurs espèces sont potentiellement dangereuses sans avoir jamais pullulé dans notre pays. D'autres auxiliaires entomophages, acclimatés anciennement ou récemment, contribuent également au maintien d'un équilibre plus ou moins complet dans l'entomocénose des cochenilles des vergers d'agrumes. Les modalités de la régulation des populations de coccides anciennement ou encore nuisibles dans la région, par ces agents biologiques, constituent une information utilisable par d'autres pays citricoles.

PRINCIPAUX INSECTES REGULATEURS DES POPULATIONS DE PSEUDOCOCCUS

Trois espèces de *Pseudococcus* vivent sur les *Citrus* en France : *P. longispinus* TARG., *P. calceolariae* (MASKELL) et *P. maritimus* (EHRHORN) apparus ces dernières années. Les deux premiers sont prédatés par diverses coccinelles de la tribu des *Scymnini*, dont la plus fréquente est *Cryptolaemus montrouzieri* MULSANT. Généralement très disséminées dans les arbres, ces deux cochenilles farineuses sont fortement parasitées par des chalcidiens *Encyrtidae*, essentiellement par *Arhopoideus peregrinus* (COMPERE). *Arhopoideus pretiosus* (TIMBERLAKE) et *Arhopoideus mediterraneus* (KERRICH), parasites de *P. calceolariae*, sont très rares en verger d'agrumes où ils sont en compétition avec l'espèce précédente.

* - Station de Zoologie et de Lutte Biologique INRA, Antibes.

P. maritimus est prédaté par *C. montrouzieri*. Dans la région, l'Encyrtide *Pseudaphycus maculipennis* (MERCET) est assez commun sur *Pseudococcus obscurus* ESSIG, espèce très proche de *P. maritimus*. Introduit de la Côte d'Azur dans les vergers de *Citrus* des bords de la Mer Noire, ce chalcidien s'est parfaitement acclimaté aux dépens de *P. maritimus* (TIMOFEEVA, 1976 et JASNOSH, 1980 : communications personnelles). Il faut s'attendre à ce qu'il parasite cette espèce également en France.

LES FACTEURS BIO-ÉCOLOGIQUES FAVORABLES AUX PRINCIPAUX ENNEMIS DE *PLANOCOCCUS CITRI*

Lorsque POUTIERS a introduit *Cryptolaemus montrouzieri* sur la Riviera française, en 1918, l'acclimatation a eu lieu mais le prédateur n'a réussi à éliminer que les dégâts de deux cochenilles des plantes ornementales ; *P. longispinus* sur laurier-rose et cette espèce plus *Phenacoccus aceris* (GEOFFROY) sur platane (*Platanus x occidentalis orientalis*), et à réduire partiellement ceux de *Chloropulvinaria floccifera* (WESTWOOD) sur *Pittosporum tobira*. Ce n'est qu'une dizaine d'années après, avec de nouvelles introductions d'Australie, qu'il est devenu un agent de régulation des *Planococcus citri* (RISSO) dans les vergers de *Citrus*. Ayant constaté que les chalcidiens endoparasites n'atteignaient pas des niveaux élevés, *Leptomastix dactylopii* HOWARD a été introduit vers 1972 dans les vergers, où les dernières pullulations épisodiques paraissent définitivement disparues. Quelques remarques intéressantes doivent être faites sur ces deux acclimations.

L. dactylopii hiverne en général au stade nymphal ou oeuf dans les jeunes larves. Le froid hivernal tue une partie des larves-hôtes et les *Signiphoridae* hyperparasites, pondent activement en automne et aussi en d'autres saisons, sur les nymphes de divers parasites primaires de *P. citri*, contribuant à limiter la multiplication de *L. dactylopii*. Ces facteurs expliquent que les Encyrtides vivant aux dépens de cette pseudococcine n'aient jamais joué un rôle régulateur important, si bien qu'en l'absence de la cochenille, *L. dactylopii* ne pourrait certainement pas empêcher des départs de pullulation de *P. citri*.

Les étés chauds et secs et les hivers froids et humides, défavorables à la cochenille, n'existent pas dans cette région. L'hyper-parasite *Homalotylus flaminus* (DALMAN) ne s'est pas adapté à *C. montrouzieri* dont les parasites secondaires sont sans importance numérique. Le prédateur donne trois générations du printemps à l'automne dans la région de Nice, avec une faible mortalité. C'est un des rares cochenillides subtropicaux hivernant essentiellement au stade nymphal. Les conditions de température et d'humidité, sous les écorces et les anfractuosités du tronc des platanes et des agrumes, sont favorables à la nymphose, alors que dans d'autres pays méditerranéens la mortalité de ce stade est très élevée. En

France, parfois le prédateur est en activité vers la fin de l'hiver et subsiste aux dépens du miellat et des larves d'Homoptères, en particulier celles de la Cochenille noire.

Dans les pays où les hivers et les débuts de printemps sont froids et humides, la durée de la nymphose augmente la mortalité de la cochenille. C'est le cas sur les rivages de la Mer Noire (Abkhazie, Adjarie) où elle ne s'acclimata pas. Là où les étés sont chauds et secs, sa fécondité diminue et sa mortalité imaginaire est élevée. C'est certainement une cause d'échec de son acclimatation en Algérie, en Egypte et en Israël. Dans la zone agrumicole du Levant, GOMEZ-CLEMENTE (1952) observe que les vents chauds et secs de l'été gênent son développement et que les adultes hivernent dans les haies brise-vent de cyprès et de Tuya. Il est probable que la mortalité estivale est encore importante dans cette région d'Espagne, et que l'hivernation imaginaire est mal adaptée à un rapide départ du prédatisme au printemps, au moment où *P. citri* reprend lentement son développement. C'est pourquoi dans cette situation intermédiaire du Bassin Méditerranéen, où la cochenille est acclimatée, des lâchers printaniers sont nécessaires.

Toutefois, si l'on compare la rentabilité des élevages de *C. montrouzieri* et de *L. dactylopii* en France, il est évident qu'il serait préférable, dans la région provençale, de faire des lâchers printaniers du chalcidien plutôt que de la cochenille. En effet, il nécessite moins de cochenilles en élevage et reste techniquement aussi facile à manipuler que la cochenille. Une économie substantielle serait réalisable sur les volumes d'insectes à lâcher, en ajustant les proportions des deux auxiliaires aux stades dominants de *P. citri*. Si les oeufs et les femelles prédominent, ils ne peuvent être détruits que par la cochenille. Si ce sont les jeunes larves, le parasite les élimine plus facilement. *L. dactylopii* est plus apte à les rechercher quand elles sont disséminées dans la frondaison, alors que les larves et les adultes du prédateur sont incapables de les exploiter totalement.

PLACE DES CHALCIDIENS ACCLIMATÉS DANS LA BIOCENOSE PARASITAIRE DE LA COCHENILLE NOIRE

Plusieurs chalcidiens lécaniphages d'origine tropicale ont été reçus à la Station de Lutte biologique d'Antibes, pour la mise au point d'une méthode de lutte biologique contre la Cochenille noire, *Saissetia oleae* (OLIVIER), l'espèce de *Coccidae* actuellement la plus nuisible aux *Citrus* de Corse et de Provence. Les observations mentionnées ci-dessous, concernent seulement les Alpes-Maritimes et le Var où plusieurs espèces de chalcidiens ont été lâchées en fonction des connaissances acquises sur la dynamique des populations de l'insecte à combattre. Nous ne souhaitons pas que l'activité des auxiliaires indigènes, dont le rôle régulateur des populations de la lécanine n'est pas négligeable, entrent en com-

pétition élevée avec les espèces introduites. Il semble préférable d'obtenir une meilleure coïncidence chronologique avec celle-ci, que les auxiliaires indigènes n'ont pas réussi à établir, en occupant ou en complétant toutes les niches trophiques dont les vides sont la principale cause des pullulations de *S. oleae*. C'est une opération qui présente une certaine difficulté, en ce sens que le choix parmi les agents biologiques n'est pas illimité.

Metaphycus helvolus COMPERE, acclimaté depuis plusieurs années (PANIS, 1974), n'a pas eu le rôle régulateur des populations larvaires auquel on pouvait s'attendre, après les résultats obtenus en Grèce avant 1968 (ARGYRIOU et DEBACH, 1968). Cependant, quand les populations du ravageur ne sont pas très élevées, cet Encyrtide retarde l'apparition de pullulations printanières, grâce à la bonne aptitude à hiverner qu'il a acquise depuis son acclimatation dans la région. Au cours des hivers particulièrement doux, il détruit jusqu'à 50-80 p. 100 des larves de deuxième stade de son hôte, l'activité imaginale ne s'arrêtant pas complètement de l'automne au printemps. Alors qu'il a éliminé *Metaphycus flavus* HOWARD en Grèce (ARGYRIOU et DEBACH, 1968), il entre en compétition avec ce parasite des deuxièmes stades larvaires de *S. oleae* mais ne l'élimine pas dans les vergers provençaux. Cette coexistence provient d'une différence assez légère mais suffisante, dans la préférence de l'âge larvaire choisi par la femelle de chaque *Metaphycus*.

L'*Aphelinide*, *Aneristus ceroplastae* HOWARD, après un faible parasitisme larvaire pendant trois ans suivant son introduction, semble avoir complètement disparu de la biocénose parasitaire de cette cochenille, à l'exception de celle de la Cochenille plate, *Coccus hesperidum* L.

L'*Encyrtidae*, *Diversinervus elegans* SILVESTRI, est considéré en Israël comme un bon facteur de régulation démographique de *S. oleae* où il parasite occasionnellement une lécanine citricole, *Cerostegia floridensis* (COMSTOCK). Une souche fournie par SWIRSKY à la F.A.O. installée en Crète, a été reçue en France. Le chalcidien se maintient depuis quelques années à un faible niveau, aux dépens de la Cochenille noire sur les *Citrus*. Mais son site préférentiel d'hivernation étant le laurier-rose, nous considérons que les températures hivernales gênent son développement en verger. Il ne s'est pas attaqué aux céroplastés citricoles, *Ceroplastes sinensis* DEL GUERCIO et *Ceroplastes rusci* (L.), mais se multiplie facilement sur *C. hesperidum*. Il ne parasite pas *C. floridensis* très abondant sur laurier-sauce (*Laurus nobilis*).

Metaphycus bartletti ANNECKE et MYNHARDT, originaire d'Afrique du sud, et *Metaphycus lounsburyi* (HOWARD) (souche originaire d'Australie) ont été adressés par KENNETH de Californie, puis par RÖSSLER d'Israël où ces deux Encyrtides sont établis en verger. Ils sont acclimatés depuis trois ans et progressent dans les parcelles de *Citrus* du Var et des Alpes-Maritimes, à partir des points de lâcher. *M.*

bartletti hiverne surtout dans les larves de troisième stade de *S. oleae*. Son activité imaginale couvre une partie variable du printemps jusqu'à la fin de l'automne. Pendant cette période de l'année, il pond de préférence dans les jeunes femelles venant de muer et n'ayant pas encore mûri leurs ovaires, et dans les larves de troisième stade. Cependant, quand ces hôtes préférentiels ne sont pas disponibles en quantité suffisante, il parasite aussi les femelles gravides et celles qui sont en cours de ponte. Quand aucun des stades précédents n'est plus assez abondant, le chalcidien pond dans les larves âgées de deuxième stade, ce qui est plus fréquent vers la fin de l'automne. Cet agent entomophage est particulièrement intéressant avec les caractères biologiques décrits ci-dessus. Malheureusement, sa mortalité hivernale paraît assez élevée dans les arbres très touffus où les températures au niveau du feuillage seraient trop basses. Il présente cependant le grand avantage d'occuper une niche écologique vide avant son acclimatation : le troisième stade larvaire de *S. oleae*. *M. lounsburyi* a une préférence marquée pour les femelles gravides, mais n'ayant pas commencé à pondre. Toutefois sa gamme d'hôte s'élargit facilement à tout le stade imaginal de *S. oleae*, jusqu'à la fin extrême de la ponte, alors que la femelle de cochenille a expulsé presque tous ses oeufs. Dans ces conditions de développement, la descendance est de petite taille et la mortalité plus grande pendant la phase endoparasitaire. Si les stades favorables à la ponte se raréfient, les larves de troisième stade sont parasitées mais elles sont toujours faiblement réceptives pour la femelle du chalcidien. Par conséquent, par rapport au comportement de ponte observé en élevage au laboratoire (PANIS et MARRO, 1978), ce *Metaphycus* conserve, dans le verger d'agrumes, les mêmes préférences d'hôtes, excepté qu'il arrive à pondre dans des larves de troisième stade. *M. bartletti* et *M. lounsburyi* ne possèdent pas d'hôte de remplacement sur *Citrus* ; en particulier, ils ne parasitent jamais *C. hesperidum*.

L'insertion des quatre *Encyrtidae* dans la biocénose parasitaire de *S. oleae* n'a pas affecté le niveau d'activité et le taux d'endoparasitisme des principaux chalcidiens indigènes (*Scutellista cyanea* MOTSCH., *Moranila californica* HOWARD). Toutefois, une compétition apparemment de faible incidence sur la biocénose, mais qu'il conviendra de quantifier dans l'étude de dynamique des populations de chalcidiens, se manifeste entre les endoparasites imaginaires d'une part et les ectoparasites qui se nourrissent des oeufs (sous les femelles de l'hôte également attaquées par un *Metaphycus* ou par *D. elegans*) d'autre part. C'est en quelque sorte une compétition alimentaire, défavorable aux chalcidiens oophages dont la taille et par conséquent la fécondité sont diminuées. D'autres incidences beaucoup plus subtiles, entre ces deux catégories de compétiteurs, sont apparues mais ne peuvent être développées ici. Il y a absence de compétition entre les quatre insectes acclimatés, même si théoriquement on aurait pu s'attendre à une concurrence entre *D. elegans*

et *M. lounsburyi* dont les niches trophiques se recouvrent assez largement. Il n'est pas possible de s'étendre sur ce point intéressant, mais nous observons que les autres aspects de leur niche écologique excluent cette compétition.

Sur le plan pratique pour les vergers d'agrumes, nous remarquerons que l'acclimatation de ces insectes bénéfiques entraîne une diminution des infestations de la cochenille noire, mais très insuffisante actuellement. Il ne semble pas que les résultats s'améliorent avec le nombre des années après lâcher, sauf peut-être pour des arbres bien ensoleillés et à frondaison peu dense. Nous avons établi que la vitesse de multiplication de ces insectes entomophages, installés dans les vergers, est beaucoup plus faible que sur les oliviers. Le taux de reproduction ne permet pas aux quatre Encyrtides d'occuper complètement les niches trophiques, totalement ou partiellement vides avant les lâchers.

CONCLUSION

L'équilibre faunique obtenu naturellement, c'est-à-dire sans intervention humaine, pour les espèces de *Pseudococcus* citricoles, résulte de la présence d'insectes entomophages

vraisemblablement arrivés en même temps, dans cette région du Bassin Méditerranéen. Actuellement, nous suivons l'évolution de *P. maritimus*. Reprenant l'exemple des premiers lâchers d'insectes utiles pour lutter contre *P. citri* au début de ce siècle, nous essayons d'acclimater un autre *Scymnini*, *Nephus reunioni* FURSCH, dans les secteurs où cette nouvelle cochenille farineuse est apparue.

MICHELAKIS a fourni une souche de *Metaphycus stanleyi* COMPERE qui s'avère intéressante pour une éventuelle lutte biologique contre *C. floccifera*. Cependant, malgré des potentialités biologiques équivalentes à celles de *M. bartletti*, ce chalcidien n'a pas été lâché en Provence dans les vergers de *Citrus*. Beaucoup d'individus s'enkystent au cours de leur vie endoparasitaire s'ils sont élevés, en laboratoire, sur *S. oleae*.

Les possibilités d'obtenir d'autres chalcidiens entomophages pour lutter contre *S. oleae*, apparaissent comme nulles. C'est pourquoi, l'enrichissement de la biocénose d'entomophages de la cochenille noire, théoriquement le meilleur moyen d'obtenir un équilibre faunique à un faible niveau de population, ne peut pas être poursuivi.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARGYRIOU (L.C.) et DEBACH (P.). 1968.
The establishment of *Metaphycus helvolus* COMPERE (*Hymenoptera Encyrtidae*) on *Saissetia oleae* (BERN.) (*Homoptera Coccidae*) in olive groves in Greece.
Entomophaga, 13 (3), 223-228.
- GOMEZ-CLEMENTE (F.). 1952.
Estado actual de la lucha biológica contra algunas cochinillas de los agrios (*Pseudococcus citri* y *Pericerya purchasi*).
Bol. Patol. Veg. Ent., Madrid, 19, 19-35.
- PANIS (A.). 1974.
Modalités de dispersion de *Metaphycus helvolus* COMPERE (*Hymenoptera, Chalcidoidea, Encyrtidae*) lâché en un point d'un verger d'agrumes.
Bull. OILB/SROP, 1974 (3), 131-134.
- PANIS (A.) et MARRO (J.P.). 1978.
Variation du comportement chez *Metaphycus lounsburyi* (*Hym. Encyrtidae*).
Entomophaga, 23 (1), 9-18.

