

Notes bio-écologiques sur *Parlatoria pergandei* COMSTOCK (Homopt. coccidae) au Maroc

M. ABBASSI *

NOTES BIO-ÉCOLOGIQUES SUR *PARLATORIA PERGANDEI* COMSTOCK (HOMOPT. COCCIDAE) AU MAROC

M. ABBASSI

Fruits, mars 1975, vol. 30, n°3, p. 179-184

RESUME - Au cours des années 1972, 1973, et jusqu'en août 1974, la bio-écologie de *Parlatoria pergandei* COMSTOCK a été étudiée dans les localités de Mechra Bel Ksiri et de Souk el Tleta, situées dans la partie nord-ouest du Maroc en plein coeur de l'une des plus grandes zones agrumicoles du pays.

Les observations bi-mensuelles, sur feuilles de Citrus (Washington navel et Valencia late), effectuées pendant la période précitée, ont permis de constater que la cochenille possède trois générations annuelles. La succession de celles-ci dans le temps est influencée par les conditions climatiques qui, par ailleurs, agissent beaucoup moins sur les populations de *P. pergandei* elles-mêmes.

L'action des entomophages sur cette diaspine est matérialisée principalement par un parasitisme dû à *Aphytis hispanicus* MERCET dont l'activité se manifeste surtout au printemps et à l'automne. Pour renforcer cette activité parasitaire qui reste cependant très limitée, l'acclimatation au Maroc de *Prospaltella inquirenda* SILVESTRI est envisagée.

INTRODUCTION

Espèce tropicale et cosmopolite, *Parlatoria pergandei* COMSTOCK a été décrite sur Citrus de plusieurs régions du monde (COMSTOCK, 1881 ; MERRIL et CHAFFIN, 1923 ; KUWANA et INOKICHI, 1925 ; MÖRISSON, 1939) ; son origine, toutefois incertaine, semble être l'Extrême-Orient, l'Indo-Malaisie (AVIDOV, 1970).

Cette diaspine polyphage est largement distribuée dans le bassin méditerranéen où elle vit sur un très grand nombre de plantes sauvages, d'ornement, et également sur Citrus qu'elle affecte tout spécialement (BALACHOWSKY et MESNIL, 1935).

Au Maroc, elle présente certaines affinités avec *P. ziziphi* LUCAS, aussi rencontre-t-on les deux espèces dans les mêmes biotopes, voire en mélange (PIGUET, 1960 ; BENASSY, 1965).

Considérée par certains auteurs comme ravageur secondaire (HOWARD L. Mc KENZIE, 1956 ; EBELING, 1959), cette cochenille peut causer parfois des dégâts d'importance économique (MERRIL, 1953 ; DEAN, 1955 ; AVIDOV et HARPAZ, 1969).

Au Maroc, DELUCCHI (1964) signale que l'espèce a causé autrefois une certaine inquiétude parmi les agrumiculteurs du Rharb (nord-ouest du pays) où les écarts de triage enregistrés à la suite d'une attaque de *P. pergandei* ont atteint à plusieurs reprises près de 30 p. cent de la récolte. Actuellement ses attaques sont sporadiques et facilement limitées par des traitements de routine.

Les dégâts de *P. pergandei* sur Citrus affectent toutes les parties aériennes de l'arbre. Au niveau des feuilles, les cochenilles se localisent principalement sur la face supérieure, le long des nervures où les boucliers peuvent se concentrer en couches superposées entraînant une décoloration du parenchyme foliaire. Sur rameaux, l'encroûtement peut être total et recouvrir jusqu'au tronc et aux branches charpentières. Sur fruits en cours de maturation, l'implantation de l'insecte se caractérise par la présence de plages jaunâtres qui constituent le dégât type concernant directement les agrumiculteurs, car de tels fruits sont refoulés à

* - Direction de la Recherche agronomique, Laboratoire de Lutte biologique, Rabat, Maroc.

Communication présentée à la Troisième Réunion du groupe de travail de OILB «Cochenilles et aleurodes des agrumes» : Thème écologie des ravageurs.

l'exportation. Parmi les diverses variétés, les Valencia late sont les plus affectées en raison probablement de l'attaque tardive sur fruits déjà constitués. GERSON (1971) a montré qu'il y a une migration descendante et progressive de *P. pergandei*, du calice vers la surface du fruit, parallèlement à l'évolution de ce dernier. A l'échelle d'un arbre, nous avons constaté que les pullulations de la cochenille se localisent beaucoup plus à l'intérieur de l'arbre qu'à la périphérie ; de même, les arbres âgés de 20 ans et plus sont les plus affectés. Les mêmes constatations ont été faites par BODENHEIMER (1951) cité par GERSON (1967) qui, lui-même, les a confirmées.

Cependant, ce qui nous a poussé à entamer la présente étude, c'est avant tout, l'absence de données précises sur la biologie et les ennemis naturels de *P. pergandei* au Maroc ; en outre, comme il a été remarqué que dans certaines parcelles de lâchers d'*Aphytis melinus* DE BACH contre *Aonidiella aurantii* MASKELL, *P. pergandei* a tendance à se substituer au pou rouge de Californie, il est devenu alors indispensable d'obtenir des données précises sur la biologie et les ennemis naturels de *P. pergandei*, au moyen de l'étude bio-écologique entreprise et dont les premiers résultats sont rapportés ci-dessous. L'objet ici n'est évidemment pas de traiter du déplacement des deux diaspines l'une par l'autre, mais de faire la synthèse de données bio-écologiques sur *P. pergandei*.

MÉTHODE D'ÉTUDE

La grande hétérogénéité des contaminations au niveau des arbres et surtout la répartition en foyers des attaques à l'échelle du verger nous interdisant tout échantillonnage au hasard, nous avons été obligés de choisir parmi ces derniers les arbres d'échantillonnage et à effectuer à l'intérieur de la frondaison de ceux-ci les prélèvements de feuilles.

Deux vergers situés à Mechra Bel Ksiri et à Souk el Tleta en zone climatique semi-continentale, ont été choisis pour cette étude : le verger de Bel Hammoumi (verger A) comportant un mélange d'arbres de Valencia late et de Washington navel âgés de 25 ans, est situé en plein vent ; le verger de Boudarlala (verger B) planté d'arbres Washington navel, âgés de 30 ans, est bien abrité par des brise-vent. Les deux vergers sont distants d'une dizaine de kilomètres.

Des échantillonnages bimensuels de feuilles ont été effectués au cours des années 1972, 1973 et 1974. Au début de l'étude, un dénombrement de 800 cochenilles par échantillon et par verger a été effectué ; par la suite, il s'est avéré que les résultats étaient identiques en ne comptant que 600 cochenilles par prélèvement. Environ 45.000 individus de tous stades ont été examinés au cours de la période précitée. Cet examen a été fait sous loupe binoculaire et le pourcentage des différents stades relatifs de cochenilles vivantes, mortes et parasitées a été noté ; de ces valeurs, le taux de parasitisme actif a été calculé, c'est-à-dire le pourcentage de cochenilles contenant des parasites vivants par rapport au total des cochenilles parasitées et non parasitées (vivantes) d'un stade déterminé. Il n'a pas été tenu compte

des nymphes mortes si des trous de sortie de parasites, étant donné que des cochenilles portant, soit des nymphes mortes, soit des trous de sortie, persistent pendant longtemps sur les feuilles et peuvent conduire dans ces conditions à une estimation du parasitisme par excès.

CYCLE ÉVOLUTIF

Les Recherches locales sur *P. pergandei* conduites par divers entomologistes dans la partie orientale du Bassin méditerranéen, ont montré l'existence chez cette diaspine de 3 à 4 générations annuelles dépendant étroitement des conditions climatiques (HARPAZ, 1961 ; ROSEN, 1965 ; GERSON, 1967a, 1967b).

Dans le cas qui nous concerne, la principale conclusion qui peut être tirée des observations conduites dans la région de Mechra Bel Ksiri et de Souk el Tleta est l'apparition, chaque année, chez *P. pergandei* de trois générations annuelles dans cette région du Maroc.

Au cours de l'année 1972, dans le verger A (figure 1 A), des cochenilles vivantes de tous stades sont présentes tout au long de l'année. Toutefois, les populations hivernantes sont constituées principalement de deuxième stades et en proportions plus importantes de femelles jeunes et adultes qui représentent à elles seules plus de 40 p. cent des individus vivants présents.

La fixation des premiers stades larvaires commence à partir de la première semaine d'avril et se maintient jusqu'à la deuxième décennie de mai situant ainsi le début de la première génération annuelle de la cochenille.

Dès la première semaine de juin, la fixation des premiers stades larvaires s'observe sur les feuilles en proportion croissante ; au 15 juin, l'importance des premiers stades fixés atteint 28 p. cent de la totalité des individus vivants marquant le début de la seconde génération ; cette proportion décroît régulièrement par la suite jusqu'aux premiers jours d'août, période pendant laquelle l'action combinée des chaleurs estivales et des prédateurs contribue à réduire les populations. A cette époque on peut retrouver de nombreuses pontes desséchées en partie ou en totalité sous les boucliers des femelles mortes ou vivantes [chergui (vent chaud et sec du sud-est) en juillet : figure 2].

La troisième génération débute en septembre qui reste un mois relativement chaud au Maroc ; la fixation des premiers stades larvaires se faisant d'une manière continue à l'automne, il en résulte un chevauchement régulier des différents stades de la cochenille qui se retrouvent présents en proportions variables tout au long de cette saison.

L'évolution des deuxième stades larvaires suit, avec toutefois un certain décalage, celle des premiers stades.

Quant aux femelles, leur nombre accuse une certaine baisse aux mois de juin-juillet par suite de l'épuisement de celles de la génération hivernante qui ont pondu tout au long du printemps d'une part, et en raison de l'activité des entomophages et de la mortalité naturelle d'autre part. Cette diminution est rattrapée à l'automne où la proportion de

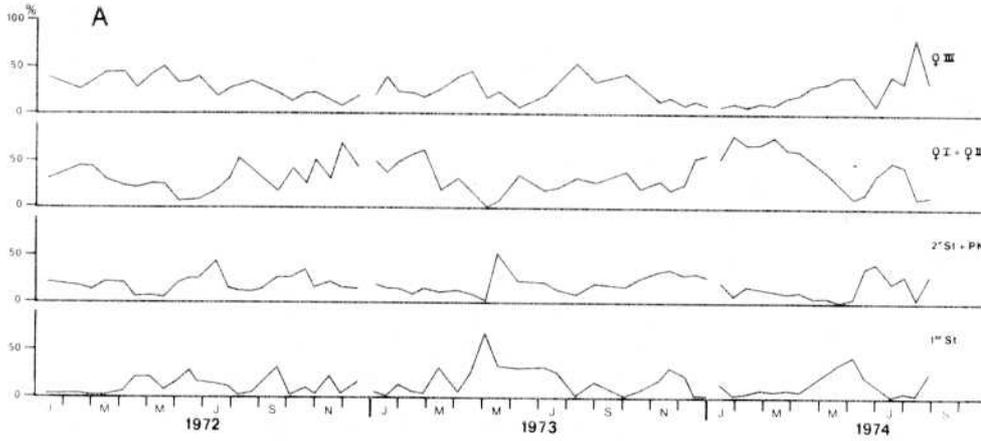


Figure 1. Schéma du cycle évolutif de *P. pergandei* COMST. dans le verger A.
 ♀I jeune femelle.
 ♀II femelle en cours de maturation.
 ♀III femelle mature.

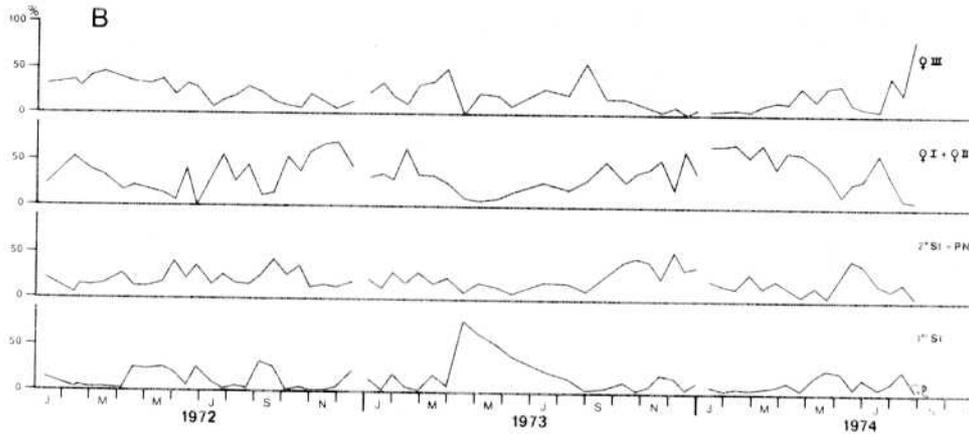


Figure 1. Schéma du cycle évolutif de *P. pergandei* COMST. dans le verger B.
 ♀I jeune femelle.
 ♀II femelle en cours de maturation.
 ♀III femelle mature.

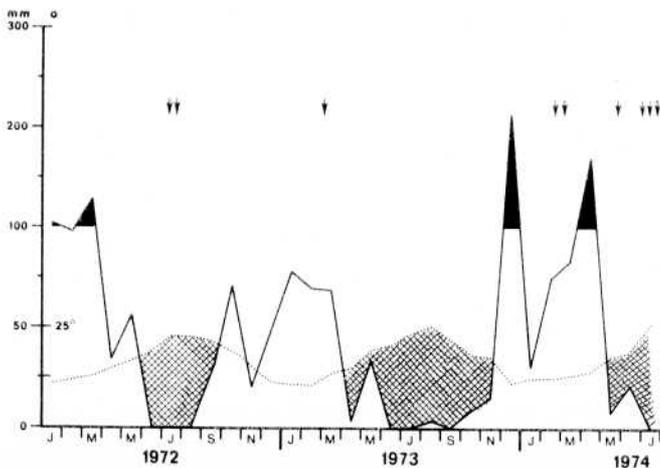


Figure 2. Relevés climatiques de la station de Sidi Allal Tazi. les flèches indiquent les coups de chergui. (d'après les climatogrammes de WALTER & LIETH, 1960).

femelles atteint un maximum qui reste cependant inférieur à celui enregistré au printemps pour les femelles matures (♀ III) et supérieur pour les jeunes femelles (♀ I et ♀ II).

Dans le verger B (figure 1 B), les mêmes observations que précédemment peuvent être dégagées à la seule différence que la fixation des premiers stades de la génération de printemps se prolonge sur deux mois environ. Au cours de la deuxième quinzaine de juin, le nombre de premiers stades fixés s'accroissant de nouveau, cette période marque le début de la seconde génération annuelle de *P. pergandei* ; il lui succède une troisième génération en septembre, l'importance des premiers stades fixés représentant le 6 de ce même mois 30 p. cent des individus de la population totale vivante.

Pour l'année 1973 (figure 1 A et 1 B), la première génération se caractérise par deux sorties de larves mobiles d'inégale importance : l'une accidentelle, très précoce, faible numériquement, se situe en mars, elle est corrélative du coup de chergui enregistré le 3 (figure 2) ; l'autre, normale, apparaissant un mois plus tard, en avril, est particulièrement dense. Elle correspond en fait dans les deux vergers au début de la première génération annuelle. L'étalement de cette génération s'explique par le fait qu'initialement, la population hivernante était constituée principalement de femelles jeunes et matures (respectivement 61 et 18 p. cent des populations vivantes dans le verger A, puis 35 et 32 p. cent dans le verger B le 28 février). Mais cet étalement des sorties sur une longue période, en provoquant la présence constante des différents stades de la cochenille lors de chaque observation, ne permet pas de localiser d'une façon précise le début de la deuxième génération.

Le calcul théorique, selon les expérimentations de laboratoire conduites par GERSON (1967b) sur *P. pergandei* au moyen de données sur les constantes thermiques mises au point par BODENHEIMER (1926) rapporté au cas qui nous concerne, permet de voir que la première génération dure théoriquement jusqu'à la fin du mois de juin ; la génération suivante commencerait donc vers la première décennie de juillet pour se poursuivre jusqu'à fin août-début septembre, époque pendant laquelle débute la troisième génération.

Les observations ont été conduites entre les mois de janvier et d'août pour l'année 1974. Au cours de cette période seule la génération de printemps a pu être notée (figure 1A et 1B). La fixation des premiers stades larvaires débute en avril-mai dans les deux vergers ; elle se prolonge jusqu'à la dernière décennie de juillet.

Cette évolution reste à peu près semblable à celle observée dans d'autres pays de la Méditerranée avec toutefois une action moins prononcée de la mortalité due aux conditions climatiques ; en effet, dans le verger A, en dehors des baisses de populations enregistrées en juillet-août 1974 par suite d'une action prolongée du chergui (figure 2), l'ensemble des individus vivants d'une population varie entre 50 et 95 p. cent. Par contre, dans le verger B, soumis aux mêmes conditions climatiques que le précédent, le brusque accroissement de la mortalité enregistré chaque année à des époques différentes ne coïncide pas toutes les fois avec une période de chergui, si ce n'est en juillet-août

1974 (figure 3A, 3B). Il faut donc voir dans les faits rapportés pour septembre 1972 (jusqu'à 67 p. cent de mortalité) et pour juillet 1973 (jusqu'à 73 p. cent de mortalité), l'influence d'autres facteurs de limitation des populations, tels que par exemple les entomophages.

C'est pourquoi, parallèlement à cette étude sur l'écologie de *P. pergandei*, une attention particulière a été apportée à ses ennemis naturels.

Ennemis naturels :

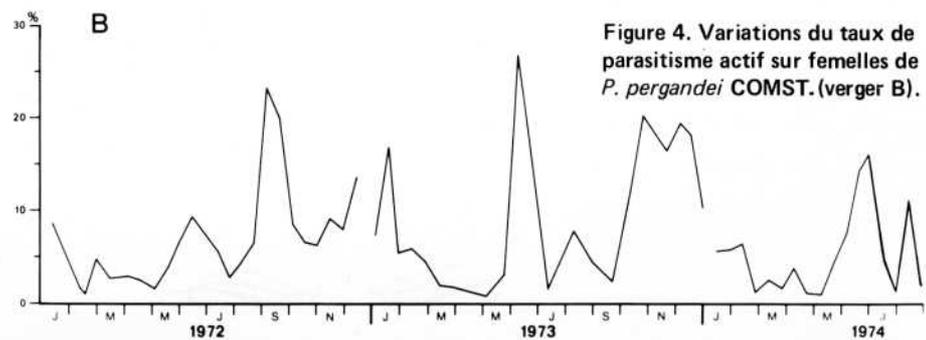
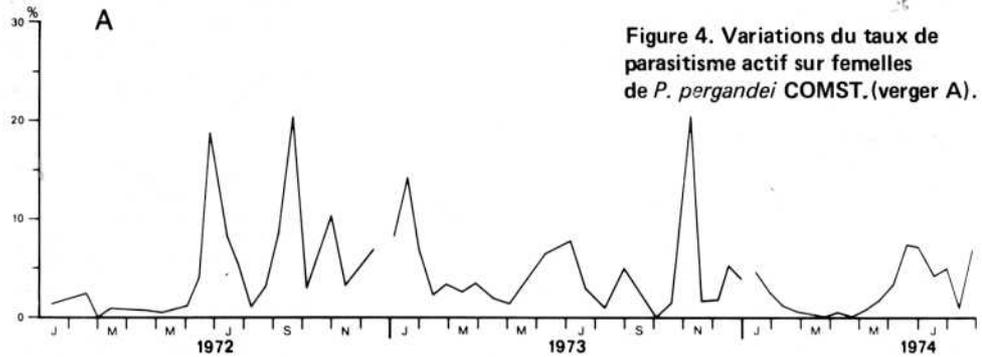
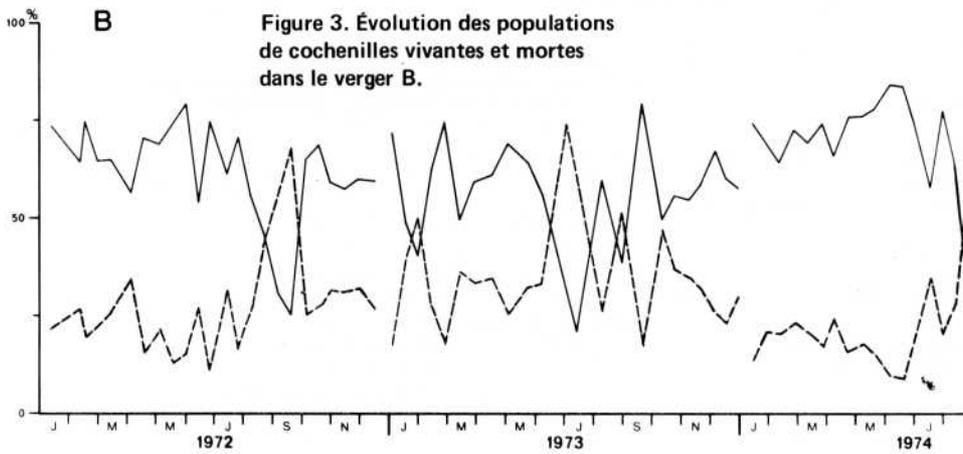
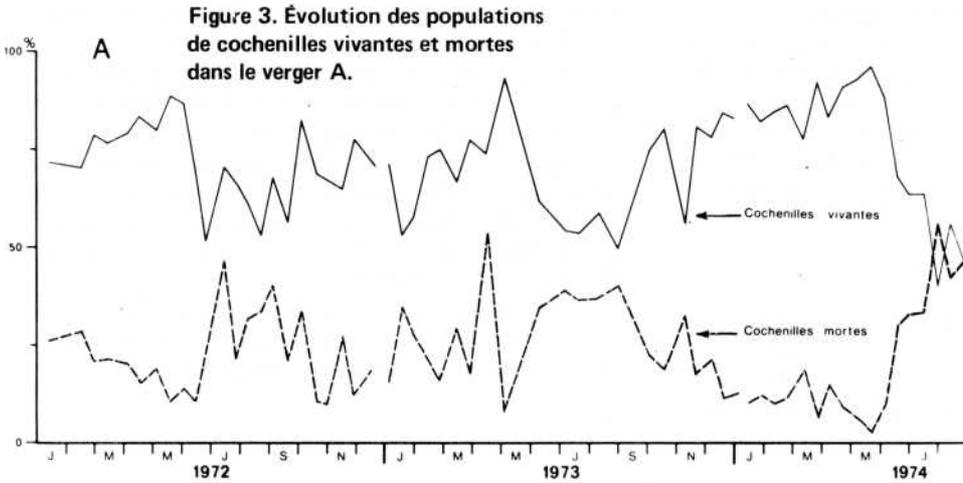
Dans toutes les régions où *P. pergandei* a été signalée, qu'elle soit considérée comme ravageur secondaire sporadique, ou d'importance économique, il a été admis que l'incidence des entomophages sur cette diaspine est importante, ce qui limite naturellement ses colonies dès le début de la saison estivale (PIGUET, 1960 ; MALTBY et al., 1968).

Deux parasites principaux, considérés comme indigènes du Bassin méditerranéen, sont signalés sur *P. pergandei* ; il s'agit d'*Aphytis hispanicus* MERCET et de *Prospaltella inquirenda* SILVESTRI (FERRIERE, 1965) dont l'action serait complémentaire vis-à-vis de *P. pergandei* (GERSON, 1967d). D'autres espèces du genre *Aphytis* sont également mentionnées sur *P. pergandei* mais leur importance reste minime vis-à-vis de cette diaspine (ROSEN, 1965 ; TRA-BOULSI et BENASSY, 1965 ; GERSON, 1967a, 1967d).

Au Maroc *P. pergandei* est parasitée essentiellement par *A. hispanicus*, espèce thelytoque (les mâles étant en très faible proportion) qui s'attaque, comme la plupart des espèces du même genre, principalement aux femelles ; les seconds stades larvaires et les pronymphes sont en effet rarement parasités.

L'action d'*A. hispanicus* est matérialisée par les variations d'un taux de parasitisme actif sur femelles (figure 4A et 4B), tel qu'il a été défini précédemment. Ces variations reproduisent dans leurs grandes lignes, mais en sens inverse, celles affectant les femelles vivantes ; elles sont sujettes toutefois à l'influence du climat et l'on a pu noter une mortalité naturelle relativement importante des nymphes du parasite durant les périodes de fortes chaleurs en été et de froids excessifs en hiver. Des études de laboratoire rapportées aux conditions extérieures ont par ailleurs montré que, contrairement à *P. pergandei*, *A. hispanicus* est sensiblement affecté par le climat (GERSON, 1967d). L'effet de ce dernier est plus accentué dans le verger A où le niveau du parasitisme, d'une façon générale, reste inférieur à celui du verger B. En effet à Belhammouni (A), la plantation en plein vent, expose beaucoup plus les parasites aux intempéries et à l'action du vent.

Le printemps et l'automne constituent donc les saisons de grande activité du parasite. Les plus fortes attaques d'*A. hispanicus* sont enregistrées entre mai et juillet et également entre septembre et novembre où le taux de parasitisme dépasse parfois 20 p. cent dans les deux vergers en 1972 et 1973. L'année 1974 à hiver relativement froid et prolongé n'a pas permis une plus grande activité d'*A. hispanicus*, le taux de parasitisme est resté inférieur à 8 p. cent



dans le verger A et à 16 p. cent dans le verger B.

Signalons enfin, en plus de l'action de *A. hispanicus*, la présence de coccinelles pour la plupart polyphages telles que *Chilocorus bipustulatus* L., *Lindorus lophantae* BLAISD. et *Lindorus pulchellus* MULS, se nourrissent principalement de jeunes stades de la cochenille ; leur activité se manifeste à la fin du printemps, mais surtout pendant la saison chaude.

CONCLUSION

Au cours de ces observations, conduites dans les deux localités de Mechra Bel Ksiri et Souk el Tleta, nous avons pu déterminer le nombre de générations annuelles de *P. pergandei* et leur succession dans le temps ; de même,

nous avons pu apprécier l'activité du parasite indigène *A. hispanicus*.

L'action directe du milieu, quoique relativement moins importante sur la cochenille, l'est par contre beaucoup plus sur le parasite, particulièrement en été.

D'après les études effectuées jusqu'à présent sur les entomophages de *P. pergandei* dans des contrées à climat beaucoup plus rigoureux que celui du Maroc, il semblerait que *P. inquirenda* est moins contrarié par les conditions climatiques que *A. hispanicus*.

Nous pensons donc, en vue de compléter l'action de ce dernier, que l'acclimatation de l'entomophage de *P. pergandei* au Maroc doit être possible dans les années à venir.

BIBLIOGRAPHIE

- AVIDOV (Z.) et HARPAZ (I.). 1969.
Plant Pests of Israel.
Israel Universities Press, Jerusalem, 549 p.
- AVIDOV (Z.). 1970.
Biology of natural enemies of Citrus scale insects and the development of methods for their mass production.
The Hebrew University of Jerusalem Faculty of Agriculture, Rehovot, Israël, 247 p.
- BALACHOWSKY (A.) et MESNIL (L.). 1935.
Insectes nuisibles aux plantes cultivées.
Editions des Etablissements Busson, Paris, 1137 p.
- BENASSY (C.). 1965.
Les cochenilles des agrumes dans le Bassin méditerranéen.
C.R. Journée Phytatrie et Phytopharmacie Circum méditerranéenne, Marseille, 1965, p. 112-124.
- BODENHEIMER (F.S.). 1926.
Über die Voraussage der Generationenzahl von Insekten. III. Die Bedeutung des Klimas für dielandwirtschaftliche Entomologia.
Z. ang. Ent., 55, p. 749-753.
- BODENHEIMER (F.S.). 1951.
Citrus Entomology in the middle east - W. Junk,
The Hague, 663 p.
- COMSTOCK (J.H.). 1881.
Report on the scale insects.
U.S. Comm. Agr. Rept., 1880, p. 276-373.
- DEAN (H.A.). 1935.
Factors affecting biological control of scale insects on Texas citrus.
J. Econ. Entomol., 48, p. 444-447.
- DELUCCHI (V.L.) et CHAPOT (H.). 1964.
Maladies, troubles et ravageurs des agrumes au Maroc.
Publications INRA, Rabat, 339 p.
- EBELING (W.). 1959.
Subtropical fruit pests.
Univ. California Div. Agr. Sci. pub., 436 p.
- FERRIERE (CH.). 1965.
Hymenoptera, Aphelinidae d'Europe et du Bassin méditerranéen.
Masson Edit., Paris, 200 p.
- GERSON (U.). 1967a.
The natural enemies of the chaff scale, *Parlatoria pergandei* COMSTOCK, in Israel.
Entomophaga, 12, 2, p. 97-109.
- GERSON (U.). 1967b.
Studies of the chaff scale on Citrus in Israel.
J. Econ. Ent., 60, p. 1145-1151.
- GERSON (U.). 1967d.
The comparative biologies of two hymenopterous parasites of the chaff scale, *Parlatoria pergandei*, COMSTOCK.
Entomophaga, 13, 2, p. 163-173.
- HARPAZ (I.). 1961.
Coccoidea. In : AVIDOV (Z.). Pests of the cultivated plants of Israel.
The Magnes Press, Jerusalem, p. 126-175.
- KUWANA (I.). 1925.
The diaspine coccidae of Japan. I.
Japan finance-techn. bull., 1, Tokyo.
- McKENZIE (H.L.) 1956.
The armored scale insects of California.
Bull. California insect survey, vol. 5.
- MALTBY (H.L.), JIMENEZ (E.) et DE BACH (P.) 1968.
Biological control of armored scale insects in Mexico.
J. Econ. Ent., 61, 4, p. 1086-1088.
- MERRILL (G.B.) and CHAFFIN (J.). 1923.
Scale insects of Florida
Florida State Plant Bd. Quart., Bull. 7, p. 177-288.
- MERRILL (G.B.). 1953.
A revision of the scale insects of Florida.
Florida State Plant Board, Bull. 1, 143 p.
- PIQUET (P.). 1960.
Les ennemis animaux des agrumes en Afrique du nord.
Soc. Shell d'Algérie.
- MORISSON (H.). 1939.
Taxonomy of some scale insects of the genus *Parlatoria* encountered in plant quar. inspection work.
U.S. Dept. agric. Misc. pub., n 344, p. 1-34.
- ROSEN (D.). 1965.
The hymenopterous parasites of Citrus armored scales in Israel (hymenoptera : chalcidoidea).
Ann. Soc. ent. Amer., 58, p. 388-396.
- TRABOULSY (R.) et BENASSY (C.). 1965.
Les cochenilles des agrumes au Liban et leurs parasites naturels.
Magon, Ser. Sci., n°5, p. 1-13.
- WALTER (H.) et LIETH (E.). 1960.
Klimadiagramm Weltatlas.
Gustav Fischer Verlag, Jena.

