

ETAT DES RECHERCHES SUR LES COCHENILLES ET ALEURODES DES AGRUMES

(d'après les travaux présentés à la réunion SROP/OILB à Athènes en septembre 1972)

C. BENASSY, J.C. ONILLON et A. PANIS*

ETAT DES RECHERCHES SUR LES COCHENILLES ET ALEURODES DES AGRUMES

(d'après les travaux présentés à la Réunion SROP/OILB à Athènes en septembre 1972)

C. BENASSY, J.C. ONILLON et A. PANIS (INRA)

Fruits, Feb. 1973, vol. 28, n°2, p. 115-125.

RESUME - Après avoir analysé les différents exposés présentés à la deuxième réunion du groupe de travail «Cochenilles et Aleurodes des Agrumes» et rapporté chaque fois la synthèse des discussions qui suivirent les diverses communications, les auteurs en conclusion font le point de l'avancement des travaux poursuivis dans le domaine des Diaspines agrumicoles, dans le cas d'*A. aurantii* notamment, de *Saissetia oleae* et de l'Aleurode (*A. floccosus*), avant de formuler les différentes recommandations figurant en annexe.

INTRODUCTION

Du 18 au 23 septembre 1972 s'est tenue en Grèce, à Athènes d'abord, puis dans le Péloponnèse, la deuxième réunion du groupe de travail «Cochenilles et Aleurodes des agrumes» de la Section régionale ouest paléarctique de l'OILB. Quinze spécialistes ont présenté les travaux poursuivis dans leur pays respectif: Maroc, France, Italie, Grèce, Turquie, Israël, Egypte, Tunisie. Un organisme international, la FAO, y participait en tant qu'observateur. On devait regretter l'absence de l'Espagne seul interlocuteur actuel de la France dans le domaine de l'Aleurode.

L'ordre du jour était limité à quatre thèmes liés à l'écologie des Homoptères fixés ravageant les agrumes et à l'utilisation pratique des entomophages.

Ces thèmes étaient les suivants :

- **Écologie des ravageurs** et méthodes d'estimation des populations, au niveau d'un arbre, d'un verger ou d'une région agrumicole.

- **Écologie et élevage des entomophages** utilisables dans le cas d'une lutte biologique (caractéristiques biologiques, techniques d'élevage).

- **Méthodes de lâcher et contrôle de leur efficacité** en vergers d'agrumes.

- **Répercussion des traitements** sur les entomophages introduits.

Avant de passer aux exposés et aux discussions, M. DEMETRE DEMOPOULOUS, représentant le Secrétaire général du Ministère de l'Économie nationale, secteur Agriculture, devait, au nom du gouvernement grec, souhaiter la bienvenue à tous les participants et rappeler l'intérêt de la lutte biologique dans la résolution des problèmes phytosanitaires posés actuellement, du fait de la persistance des résidus toxiques et de la pollution grandissante de l'environnement.

Lui succédant, M. PSARROS, Chef du Service de la Protection des Plantes en Grèce, rappelait alors le but et les tâches de son Service, en brossant un rapide tableau des problèmes Cochenilles rencontrés au niveau des Citrus, pour lesquels aucune solution satisfaisante n'est encore apportée. Il citait comme questions les plus urgentes à résoudre,

* - I.N.R.A. Station de Lutte biologique. ANTIBES.

celles posées par les pullulations de *Planococcus citri* RISSO et de *Saissetia oleae* BERNARD, la lutte contre les Diaspines ayant reçu un début de solution, depuis les introductions d'entomophages réalisées à partir de 1962.

Ensuite, M. BRADER, Secrétaire général de la Section régionale ouest paléarctique (SRPOP) de l'OILB, devait donner quelques indications précises sur le fonctionnement de l'organisation en rappelant ses buts, ses méthodes de travail (commissions variées, groupe de travail, groupe d'études) et son succès grandissant depuis la création de la CILB (Commission internationale de Lutte biologique) en 1950, jusqu'à son accession, 21 ans plus tard (*), au rang d'organisation mondiale. Soulignant à titre d'exemples les résultats obtenus par différents groupes de travail, l'orateur devait mentionner l'étendue des problèmes traités par l'ensemble de ceux-ci et rappeler à tous les membres présents la nécessité d'aboutir à des solutions concrètes pour justifier le support financier qui leur est consenti.

Retraçant à son tour les diverses péripéties de la lutte biologique engagée en Grèce contre les différentes cochenilles des *Citrus*, le Professeur C.D. PELEKASSIS soulignait parmi les problèmes les plus urgents à résoudre, celui de *P. citri* et de *S. oleae*. Il devait conclure à la nécessité d'entreprendre de vastes programmes d'élevages, afin de procéder dans chaque cas à des lâchers massifs de parasites et de prédateurs pour obtenir rapidement une solution satisfaisante au problème étudié.

Cet historique servit d'introduction à l'exposé des résultats de chaque membre du groupe.

ÉCOLOGIE DES RAVAGEURS

Melle M. TUNCYURECK (Institut de Protection des Plantes) Izmir - Bornova, Turquie) fit état des études entreprises depuis deux ans sur la dynamique des populations de *S. oleae* sur *Citrus* en Turquie occidentale.

La méthode d'estimation utilisée (échantillonnage au hasard avec comptage des cochenilles rencontrées sur 1 cm² de feuille ou de rameaux), est une modification sensible de la méthode proposée deux ans plus tôt à Rabat. Elle permet de suivre l'évolution de la densité des populations, cette dernière restant faible toute l'année.

Dans les vergers d'agrumes de la région d'Izmir, la cochenille a une génération par an. La sortie des larves commence au mois de mai et se poursuit jusqu'à la mi-août, période durant laquelle les jeunes cochenilles se portent sur les feuilles et les pousses nouvelles. La cochenille passe généralement la première moitié de l'été au premier stade larvaire ; le deuxième se manifeste dès le milieu de l'été ; il augmente en nombre à l'automne et constitue la population hivernante rencontrée sur les tiges et les branches âgées. Le troisième stade apparaît au tout début du printemps (mars, avril), tandis que les jeunes femelles adultes deviennent prépondérantes dans les populations de *Saissetia* à partir du mois d'avril, pour une ponte dont les premiers oeufs se situent un mois plus tard.

(*) - Ve Assemblée générale de l'OILB tenue à Rome du 30 mars au 2 avril 1971.

Les facteurs de mortalité naturelle sont constitués essentiellement par les conditions climatiques auxquelles sont surtout sensibles en été les premiers stades larvaires (en moyenne 40 p. cent des individus sont détruits à cette époque). La faune entomophage est très réduite. Elle se limite, en l'absence de parasites, à quelques espèces de prédateurs coccinellides (*Exochomus quadripustulatus* L. notamment). Par contre, dans les plantations du sud-ouest de cette région, il faut signaler la présence d'un champignon du genre *Cladosporium*, dont les premières observations laissent penser qu'il pourrait être parasite.

La discussion qui suivit cette communication attirait l'attention de tous sur la nécessité d'une étude systématique des *Saissetia* dont le polymorphisme peut amener la confusion entre deux espèces biologiquement et écologiquement différentes (*S. oleae*, *S. hemispherica* TARG.). Notamment, avant de voir dans l'apparition d'une deuxième génération de *Saissetia* une influence possible de la nature du sol, des conditions saisonnières du végétal-hôte et des fumures par l'intermédiaire de la nutrition des feuilles ou de la qualité de la sève, il convient de s'assurer de l'identité du taxon ou de la race écologique.

En outre, l'existence d'une faune entomophage réduite pour *Saissetia* semble un problème local à l'échelle de la Méditerranée orientale, alors qu'en Méditerranée occidentale (Italie, France), le complexe parasitaire est très diversifié. D'après ROSEN, l'Afrique du sud constitue un abondant réservoir d'entomophages qu'il conviendrait d'essayer dans le bassin méditerranéen.

Enfin, les conditions climatiques des rives nord et sud de la Méditerranée ne sont pas comparables, si l'on en juge par la mortalité affectant les jeunes stades enregistrée en Sicile (80 p. cent selon LIOTTA), en Tunisie (97 p. cent selon JARRAYA) et en Crète (95 p. cent selon SIGWALT), vis-à-vis de ce qu'elle est normalement en Turquie (40 p. cent selon TUNCYURECK).

BENASSY (Station de Lutte biologique, INRA, Antibes, France) fait part ensuite, dans le cadre de l'étude poursuivie sur la dynamique des populations de *L. beckii* NEWM, de l'évolution de l'échantillonnage réalisé en fonction des données nouvelles recueillies chaque année.

Parti de prélèvements (10 cm de rameaux et 6 feuilles) effectués aux quatre expositions d'un même arbre en 1970 on en est arrivé aujourd'hui à des observations réalisées pour trois expositions sur trois arbres en tenant compte chaque fois de l'âge de la feuille.

Bien qu'un certain nombre de tendances semblent déjà se dégager de ces observations menées depuis trois ans, dans un verger, il est nécessaire de poursuivre cette étude avant de pouvoir faire état d'un ensemble complet de résultats.

Melle ARGYRIOU (Institut phytopathologique Benaki - Kiphissia - Athènes, Grèce) donne alors un rapide aperçu de la situation telle qu'elle se présente actuellement en Grèce, deux ans après la réunion de Rabat.

Bien qu'*A. aurantii* 'MASK' reste l'espèce dominante chez les Diaspines, ses populations sont en constante régression

par suite de l'acclimatation d'*Aphytis melinus* DE BACH, celle tentée de *Comperiella bifasciata* HOW. et de *Prospaltelle perniciosi* TOW. s'étant soldée jusqu'à ce jour par un échec. *Chrysomphalus dictyospermi* MORG., espèce autrefois la plus nuisible aux Citrus, a pratiquement disparu des plantations avec la diffusion d'*A. melinus*, qui a remplacé partout l'espèce indigène *A. chrysomphali* MERCET.

La lutte entreprise contre *S. oleae* par introduction de *Metaphycus helvolus* COMP. à Corfou a donné lieu à des observations sur la diffusion du parasite à l'échelle de l'île, où il cohabite avec l'espèce locale *Metaphycus flavus* HOW. Ce résultat est différent de celui obtenu en Crète, où *M. helvolus* se substitue à *M. flavus* ARGYRIOU et DE BACH, 1968.

Bien qu'il soit difficile aujourd'hui de connaître exactement les modalités du remplacement d'*A. chrysomphali* par *A. melinus*, tous les participants s'accordent sur le fait, comme sur l'élimination de *C. dictyospermi*. Par contre, l'échec de l'introduction d'une souche californienne de *Comperiella bifasciata* ne devrait pas demeurer inexplicé, car ce parasite existe à l'état spontané, en Grèce sur *Aspidiotus hederae* VALLOT, en France sur *A. aurantii*.

L'absence actuelle de données sur l'évaluation du parasitisme par *M. helvolus* à Corfou et la persistance du problème *Saissetia oleae*, posent la question de savoir évaluer l'efficacité d'un entomophage à l'échelle d'une région.

JARRAYA (Institut national agronomique - Tunis, Tunisie) rapporte ensuite les observations bioécologiques effectuées sur *Saissetia oleae* dans les plantations d'agrumes avoisinant Tunis.

En employant deux méthodes complémentaires, un échantillonnage périodique portant sur rameaux et feuilles et l'observation sur place toute l'année au niveau d'un rameau, à six expositions, d'une population connue au départ, cette étude s'attachait à préciser le cycle, la répartition des cochenilles à l'échelle de l'arbre et l'importance de la mortalité naturelle.

L'espèce possède une génération annuelle. Les femelles pondueuses se manifestent fin mai (ponte moyenne 1.060 oeufs). Une semaine plus tard débutent les éclosions qui se poursuivent jusqu'à la fin de juillet. Des premiers stades se retrouvent tout l'été. Au début de l'automne une fraction de ceux-ci se transforme en deuxième stade. Ceci se poursuit jusqu'à la fin de janvier époque qui marque la fin du premier stade et le début du troisième. En mars, les troisièmes stades constituent 50 p. cent des individus présents dans les populations ; ils sont en majorité en avril, tandis qu'apparaissent de jeunes femelles. Ces dernières évoluent en femelles pondueuses en mai, tandis que les troisièmes stades deviennent de plus en plus rares. Cette évolution se retrouve identique sur rameaux et sur feuilles.

Elle se double en outre d'un comportement particulier des cochenilles en cours d'année amenant les larves néonates à gagner les feuilles dès l'éclosion, tandis que les deuxièmes stades larvaires migrent au début de l'hiver pour aller se fixer sur les rameaux et les jeunes pousses. C'est ainsi que la

presque totalité des femelles pondueuses se retrouvent sur les rameaux.

La mortalité due aux facteurs climatiques affecte en été comme en hiver à des degrés divers tous les stades et n'épargne que les femelles pondueuses. Celles-ci sont en revanche soumises à l'action parasitaire de *Scutellista cyanea* dont l'intérêt pratique demeure cependant très limité.

On devait revenir à la fin de cette communication d'abord sur les facteurs de mortalité naturelle possibles, autres que les conditions climatiques, susceptibles de contribuer d'une année à l'autre à la réduction constatée des populations de *Saissetia*, qui passaient, dans l'exemple cité, de 1.200 femelles pondueuses à 554 l'année suivante à la même date. Ensuite, la répartition des cochenilles amenait quelques précisions supplémentaires sur le caractère de leur distribution : elle est normale au niveau des feuilles, alors qu'il n'existe aucune relation semblable vis-à-vis des rameaux où la densité des individus fixés serait liée au diamètre des branches. Toutefois, à la question de savoir si la distribution normale devait être comprise au sens mathématique du terme, il semblait qu'une estimation plus rigoureuse devait être réalisée avant de conclure à cette normalité.

VIGGIANI (Istituto di Entomologia Agraria - Portici, Italie) fait le point des recherches en cours sur les cochenilles des agrumes en Campanie en insistant tout particulièrement sur la Pseudococcine, *Planococcus citri* dont l'étude écologique qualitative a permis de déterminer les périodes les plus favorables à l'utilisation d'entomophages efficaces.

Les espèces indigènes inventoriées (parasites, prédateurs) sont d'un intérêt pratique limité. Associés toutefois à un programme de traitements chimiques coordonnés, ils pourraient peut-être intervenir dans une mesure qu'une expérimentation ultérieure devra déterminer. Actuellement les souches disponibles (*Leptomastidea abnormis* GRLT, *Scymnus includens* KIRSCH.) servent de matériel test pour classer les divers produits employés en vergers.

Les observations sur *S. oleae* poursuivies selon la méthode définie à Rabat s'accompagnent depuis 1971 d'essais d'introduction de *M. helvolus* importé de Californie en Campanie.

Les Diaspines, *C. dictyospermi* et *L. beckii* sont d'un intérêt secondaire en Campanie. Cependant, une étude écologique complète des deux espèces est en cours.

Débordant le cadre de l'écologie des ravageurs, la discussion porta sur la méthodologie et les résultats pratiques des tests insecticides effectués sur le parasite (*L. abnormis*) et le prédateur (*S. includens*) en vue de l'établissement d'une information pratique, diffusée dans le cadre de la défense des cultures, sur les effets secondaires des pesticides employés. Cette préoccupation rejoint celle du groupe de travail allemand sur le même sujet (*), alors qu'en Israël ce stade est déjà dépassé, selon une méthode déterminée (méthode de BARTLETT pour la faune auxiliaire).

VILARDEBO (Institut français de Recherches fruitières Outre-Mer, 6, rue du Général Clergerie - 75116 PARIS) relate le résultat des enquêtes menées dans différents pays de l'ouest africain sur la répartition et le développement des

(*) Groupe de travail « Actions secondaires des pesticides sur les Arthropodes utiles ». 3e session : Contrôle de l'action des pesticides sur les Arthropodes utiles.

cochenilles des agrumes en relation avec la climatologie.

Après avoir replacé à l'échelle de cette portion de continent les diverses zones climatiques en les caractérisant, l'auteur mentionne les principales espèces nuisibles aux Citrus. Parmi elles, *Aonidiella citrina* COQ causant de gros dégâts au Mali fait l'objet d'une étude écologique plus détaillée, tandis que les autres donnent lieu à des observations fragmentaires périodiques.

De la masse d'éléments accumulés, il ressort que les températures élevées, les faibles niveaux du degré hygrométrique et l'intensité des précipitations semblent être les trois facteurs qui régissent l'importance des populations des diverses cochenilles dans l'ouest africain.

La méconnaissance de la faune entomophage associée aux Diaspines de cette région devait être soulignée à cette occasion. Dans les pays les mieux connus, elle tiendrait à l'absence de parasites évoluant aux dépens de ce type d'hôtes. Si en Guinée, par exemple, les *Aphytis* sp. sont nombreux sur *L. beckii*, *A. citrina* et *Parlatoria ziziphi* LUCAS se sont révélés jusqu'à présent indemnes de toute attaque de parasites. On doit noter par contre en zone humide la présence d'un champignon du genre *Aschersonia* sur *Unaspis citri* COMST.

ÉCOLOGIE ET ÉLEVAGES DES ENTOMOPHAGES

La connaissance systématique est intimement associée à la connaissance bio-écologique dans les données de base nécessaires au maintien des souches d'entomophages.

ROSEN (The Hebrew University, Faculty of Agriculture Rehovot, Israël) donne un aperçu de la révision bio-systématique mondiale des espèces du genre *Aphytis* entreprise voilà plusieurs années avec le professeur DE BACH en Californie.

Ennemis naturels les plus importants des cochenilles Diaspines, divers *Aphytis* ont été utilisés avec succès dans le cadre de la lutte biologique pour combattre des ravageurs très nuisibles.

Après avoir souligné les difficultés de l'identification basée initialement sur un grand nombre de caractères peu probants, l'auteur retient maintenant la taille du propodeum et l'ornementation de sa marge postérieure (crenulae) pour redéfinir le genre *Aphytis* par rapport aux genres qui lui sont proches.

Les spécimens ont été étudiés aussi bien au microscope optique conventionnel qu'au microscope à balayage pour lequel les techniques de préparation particulière semblent à l'heure actuelle bien au point.

Aujourd'hui quelques 80 espèces distinctes ont été reconnues, dont 28 nouvelles, une douzaine transférées à partir du genre *Marietta* et plusieurs nouveaux synonymes créés.

Six groupes ont été constitués :

- le groupe *vittatus* (Pacifique sud) : dont les espèces, avec les ailes et le corps pigmentés, ressemblent au genre *Marietta*.

- le groupe *chilensis* (Afrique du sud) : chez lequel les antennes des mâles comportent quatre segments.

- le groupe *proclia* (région paléarctique) à espèces grisâtres.

- le groupe *mytilaspidis* (région holéarctique) à espèces jaunes.

- le groupe *lingnanensis* (Orient) à espèces jaunes à large propodeum.

- le groupe *chrysomphali* (Méditerranée) à espèces jaunes.

Cependant beaucoup d'espèces ne peuvent être rattachées aux six groupes formés.

Pour la description de nouvelles espèces nécessitant l'étude de grandes séries d'individus, le microscope à balayage est difficile d'emploi, car son prix de revient serait vite prohibitif et des caractères complémentaires de ceux déjà décrits, visibles au microscope optique, devraient être recherchés (examen des pièces génitales mâles, selon VIGGIANI). Tout en soulignant le progrès réalisé dans la systématique des *Aphytis*, on peut regretter cependant qu'il n'existe pas de caractères pratiques permettant actuellement de différencier en insectarium les diverses souches d'*Aphytis*.

LIOTTA (Istituto di Entomologia Agraria - Palermo, Italie) expose les travaux réalisés sur *Aphytis chilensis* HOW en vue de son utilisation pratique contre *Aspidiotus hederae* 'VALLOT'.

Espèce indigène, évoluant aux dépens d'*A. hederae*, *A. chilensis* présente une efficacité très variable en Sicile, son action amenant l'élimination presque complète de son hôte dans certaines plantations (citronniers de Bagheria).

Ectophage, de biologie identique à toutes les autres espèces du genre *Aphytis*, son élevage a été entrepris sur une race parthénogénétique d'*A. hederae* évoluant sur pastèque. Ce milieu, abandonné faute de fruits frais toute l'année et par suite de la mortalité enregistrée chez un grand nombre d'individus, fut remplacé par le tubercule de pomme de terre.

Les nombreuses difficultés rencontrées tiennent à l'envahissement des élevages par des Arthropodes indésirables : cochenilles Pseudococcines, Teigne de la pomme de terre, acariens et à la destruction des tubercules par des maladies. La technique d'élevage (volume des cages, matière, conditions physiques de la multiplication : température, humidité, éclairage) demande à être soigneusement précisée.

La production limitée de parasites n'a pas permis un essai d'utilisation en vergers.

Aux plantes-hôtes déjà essayées pourraient s'ajouter les fruits de diverses variétés du genre *Cucurbita*, si l'on arrivait à déterminer également la cause de la mortalité particulière frappant de nombreux individus fixés sur pastèques.

EUVERTE (Direction de la Recherche agronomique, RABAT, Maroc) présente l'exposé de Mrs CAZELLES, BERTIN et CULTRUT (Association des Producteurs d'agrumes du Maroc) sur le fonctionnement de l'insectarium de Ksiri que les membres du groupe ont visité deux ans plus tôt. Cet exposé illustre pour tous, les problèmes posés par le passage des résultats de la recherche à la vulgarisation.

Après un bref rappel historique des conditions qui ont

présidé à l'établissement de l'insectarium, les auteurs passent en revue les problèmes dont dépend sa bonne marche. Le principal est celui posé par la production et la conservation des 50 tonnes de courges nécessaires annuellement à la production des *Aphytis*. Malgré le traitement des fruits à la récolte, les déchets en cours de conservation avoisinent 50 p. cent du tonnage entreposé. En outre, les nombreux à-coups de climatisation enregistrés en cours d'année ont provoqué chaque fois des pertes de production d'*Aphytis*.

Dans ces conditions la production de l'insectarium est encore loin d'atteindre le programme prévu : elle plafonnait à 53.10⁶ d'individus après 18 mois de fonctionnement.

Une installation de ce type réclamant une période plus ou moins longue de rodage pour l'atteinte de sa production optimale, tous les efforts à venir vont porter sur la recherche d'une augmentation sensible du nombre de parasites disponibles quotidiennement, en essayant de résoudre le problème «courges».

Actuellement l'étude financière réalisée n'est pas très encourageante pour le développement de la lutte biologique.

Dans les conditions actuelles de production, le prix de revient des parasites ne peut être déterminant dans le choix d'une méthode de lutte. De plus, la comparaison avec un traitement insecticide est difficile, car la lutte biologique ne conduit pas à l'élimination totale des cochenilles. Un assouplissement des normes d'exportation est souhaité.

Melle TUNCYURECK (Institut de Protection des Plantes Izmir - Bornova, Turquie) expose les études réalisées dans la région de la mer Egée sur les parasites des cochenilles Diaspines par suite de l'introduction fortuite d'*A. melinus* en provenance des îles grecques voisines et de l'existence d'une espèce locale, *Aspidiotiphagus citrinus* CRAW considérée pourtant jusqu'à présent comme étant sans intérêt pratique. Par contre, les essais répétés d'utilisation d'*Aphytis lingnanensis* COMP n'ont jamais abouti.

Les cochenilles les plus nuisibles *Aonidiella citrina*, *A. aurantii* et *Chrysomphalus dictyospermi* possèdent deux générations par an avec possibilité d'une troisième partielle à l'automne. Les périodes d'apparition massive des jeunes larves se situent respectivement fin mai - début juin pour la première, fin juillet - début août pour la seconde, fin octobre - début novembre pour la troisième, quand elle existe. Le deuxième stade larvaire est le plus fréquent durant l'hiver, période au cours de laquelle la mortalité naturelle est la plus forte.

L'efficacité d'*A. melinus* passe par un minimum en juin pour plafonner à l'automne et durant l'hiver, pour régresser parfois faiblement au printemps suivant par suite de la mortalité frappant les nymphes d'*Aphytis* en mars. Son hôte préféré est *C. dictyospermi* qu'il tend à éliminer complètement.

L'efficacité d'*Aspidiotiphagus citrinus*, variable en cours d'année selon les localités a augmenté au cours des deux dernières années bien que la mortalité hivernale frappant les jeunes larves, réduisent les populations de parasites au

printemps.

Du fait de l'action combinée de ces deux parasites, on assiste actuellement à une régression considérable des Diaspines des Citrus, de *C. dictyospermi* notamment.

Les faits rapportés ci-dessus semblent montrer l'intérêt tout spécial de la souche locale d'*Aspidiotiphagus citrinus*, dont l'introduction dans d'autres régions serait à envisager. De plus, l'élimination de *C. dictyospermi* par *A. melinus* est conforme au phénomène général observé aujourd'hui à l'échelle de cette vaste région, bien que l'importance du parasitisme reste toujours limitée.

Le rapport présenté par EUVERTE (Direction de la Recherche agronomique - Rabat, Maroc) sur l'efficacité d'*A. melinus* attire l'attention sur la nécessité de pouvoir disposer de vergers de référence non traités chimiquement.

Dans tous ceux-ci, avant l'introduction d'*Aphytis* au Maroc, il était impossible de trouver des fruits sains. Aujourd'hui, 70 p. cent environ sont déjà exportables. Dans la zone des premiers lâchers, le parasite s'est donc établi. Son action, loin d'être négligeable, devrait être complétée aujourd'hui par l'essai de nouveaux entomophages (parasites et prédateurs), car les populations d'*Aphytis* se trouvent réduites périodiquement par l'action néfaste du vent chaud et sec, le chergui, surtout sensible au début de l'été.

En dehors de la zone de lâchers, *A. melinus* se retrouve actuellement dans les environs de Taza à 350 km de son point initial d'introduction.

Pour connaître le développement d'*A. melinus*, le dénombrement périodique des populations de cochenilles a été effectué sur fruits durant l'hiver et le printemps jusqu'à la récolte ; il a été poursuivi ensuite sur feuilles, rameaux et jeunes fruits. Afin d'essayer d'évaluer l'efficacité du parasite d'un verger à l'autre, la définition du taux de parasitisme proposé est discutée.

Ainsi le taux de parasitisme frappant *C. dictyospermi* de 1965 à 1967 dépassait 90 p. cent ; aujourd'hui l'espèce a pratiquement disparu. Ce taux varie de 25 à 80 p. cent pour *A. aurantii* selon les saisons, car la durée du stade réceptif à la ponte du parasite est très limitée dans le temps.

Un exposé transmis par MURAKAMI (Institute of Biological Control, Faculty of Agriculture FUKUOKA, Japon) devait relater ensuite les études en cours sur les parasites d'*Unaspis yanonensis* KUW, réalisées au Japon.

A côté de 18 espèces de prédateurs toutes peu efficaces, 4 espèces locales de parasites se rencontrent sur cet hôte. Parmi elles, *Aspidiotiphagus citrinus* attaquant les très jeunes deuxième stades, est le plus intéressant bien que mal adapté à son hôte, dans lequel il ne peut se maintenir durant l'hiver. Il subsiste dans les espèces locales, dont *Aonidiella taxus* LEON contaminant les *Podocarpus* utilisés comme brise-vent.

La biologie du parasite et la capacité qu'il possède de s'adapter depuis un hôte de remplacement à *Unaspis* conditionnent les méthodes d'utilisation pratique d'*A. citrinus* envisagées : création de zones refuge de multiplication avec les *Podocarpus* comme brise-vent ou lâchers périodiques de

parasite produits à cet effet en insectarium.

La recherche de parasites nouveaux dans le pays d'origine d'*Unaspis* (Chine) devrait apporter une meilleure solution.

BENASSY (Station de Lutte biologique, INRA, Antibes, France) donne un aperçu rapide des observations réalisées sur une race locale de *Comperiella bifasciata* HOW, parasite actif d'*Aonidiella aurantii* sur la côte d'Azur.

Les observations portaient sur les populations de dix feuilles prélevées au hasard dans trois localités écologiquement distinctes des Alpes maritimes.

Le Pou de Californie présente annuellement deux générations successives, les périodes d'apparition des jeunes larves mobiles s'étendant en moyenne de la deuxième quinzaine de mai à la fin juin, de la mi-août à la fin d'octobre. Le très jeune deuxième stade larvaire constitue localement le stade hivernant, bien que le chevauchement des deux générations amène la présence constante d'une population plus ou moins dense de femelles toute l'année.

Exception faite d'*Aspidiotiphagus citrinus* sans intérêt pratique dans cette région, *C. bifasciata* évolue principalement dans les femelles en présentant trois générations annuelles, l'hivernation du parasite s'effectuant en tant que larve mûre en place dans son hôte.

Au printemps, les adultes du parasite interviennent sur une population homogène de femelles en cours d'émission de larves mobiles, issues des deuxième stades hivernants, tandis que les deux sorties ultérieures intéressent avant tout les femelles de la génération estivale.

Le taux de parasitisme qui décroît au printemps, augmente régulièrement du début de l'été jusqu'à l'automne indépendamment des variations affectant les femelles, pour plafonner durant l'hiver aux environs de 90 p. cent.

MÉTHODES DE LACHER ET DE CONTRÔLE DE L'EFFICACITÉ DES ENTOMOPHAGES

PANIS (Station de Lutte biologique, INRA, Antibes, France) fait état des premières observations réalisées sur la dispersion de *Metaphycus helvolus*, parasite de *S. oleae*, qu'il a introduit pour la première fois en France en 1969.

En Corse, le point de lâcher était situé au milieu d'un ensemble totalisant une centaine d'hectares de vergers d'agrumes, entourés de maquis. Une cochenille s'y retrouvait : *S. oleae*, *Coccus hesperidum* L. existant seulement sur agrumes.

Pour des lâchers effectués en juillet-août 1971, les contrôles de dispersion débutèrent dès octobre, selon une technique joignant à l'observation directe le piégeage des parasites en plaçant à cet effet des pièges à glu, dans divers points d'un réseau de cercles admettant tous pour centre l'arbre du lâcher.

La fréquence des observations était d'un relevé mensuel. La dispersion s'effectuant dans quatre directions, le parasite couvrait trois mois et demi (28/10/1971) après son introduction, 1/5 de la surface de la plantation. Le 9 mai 1972, la

présence de *Metaphycus* était décelée dans tout le verger ; la situation n'avait pas évolué le 10 août.

La vitesse de dispersion du parasite était nulle durant l'hiver ; elle était de l'ordre de 1.100 m par mois au début du printemps, la distance parcourue en un an atteignant 2,5 km.

Il ne semble pas exister une corrélation visible entre les caractéristiques de la dispersion du parasite (sens, vitesse) et la vitesse du vent (vent dominant du nord-ouest). En outre, l'observation permet de noter l'influence de la densité de l'hôte sur l'évolution de la dispersion *M. helvolus* se retrouvant d'abord dans les vergers les plus contaminés. Comparativement chez les *Aphytis* la rapidité de la dispersion aurait tendance à être inversement proportionnelle à la densité des hôtes disponibles.

ONILLON (Station de Lutte biologique, INRA, Antibes, France) devait à son tour traiter un sujet analogue en évoquant les modalités de la dispersion de *Cales noacki*, parasite importé d'*Aleurothrixus floccosus* MASK.

Pour connaître, dans le domaine de la lutte biologique contre *Aleurothrixus floccosus*, le mode d'implantation et de dispersion d'un parasite introduit, quatre lâchers successifs d'adultes de *Cales noacki*, à raison chaque fois de 100 femelles et 300 mâles, ont été réalisés en juin et juillet 1971, sur un arbre, au centre d'un verger de 250 bigaradiers.

Aucune dissection des larves de l'Aleurode n'a été faite avant le 8 septembre permettant ainsi la constitution du foyer. Les premiers contrôles portant sur l'implantation et sur l'efficacité du parasite ont débuté le 8 septembre par dissection de la totalité des larves des trois derniers stades larvaires d'*A. floccosus* présents sur les 404 feuilles prélevées chaque semaine. Parmi les trois estimations du taux de parasitisme qui sont fournies n'est retenue comme valable que l'estimation «PS» ; qui est la prise en considération des trous de sortie uniquement s'il y a sur la même feuille présence de nymphes de *Cales*, stade précédant immédiatement la sortie de l'adulte.

Les résultats provenant de la dissection de 35.975 larves de l'Aleurode pour les dates des 8 et 22 septembre, 6 et 20 octobre et 3 novembre 1971 montrent une évolution identique, pour les trois stades de l'Aleurode intéressés, dans la dynamique de la dispersion de *Cales noacki* avec élaboration d'un foyer primaire sur l'arbre de lâcher, le 8 septembre, renforcement de ce foyer le 22 septembre puis création le 6 octobre et renforcement le 20 octobre d'un foyer secondaire situé à 15 mètres du point de lâcher.

Pour les larves du second stade (L₂) de l'Aleurode, le taux de parasitisme le plus élevé se situe le 6 octobre à 52,7 p. cent sur l'arbre de lâcher et 28,67 p. cent au niveau du foyer secondaire.

Pour les larves du troisième stade (L₃) au cours du mois d'octobre, le taux de parasitisme est de 98,6 p. cent sur l'arbre de lâcher et de 61 p. cent dans un rayon de 15 mètres.

Le contrôle des larves du quatrième stade (L₄) par *Cales*

noacki est en augmentation progressive du 8 septembre au 3 novembre à tous les niveaux : de 25,6 p. cent à 97,7 p. cent au foyer primaire et de 6,5 p. cent à 80 p. cent au foyer secondaire. Le 3 novembre, plus de 50 p. cent des L4 sont parasités à 25 mètres du point de lâcher.

Dans le cadre d'une lutte biologique pratique contre *A. floccosus*, la parfaite similitude rencontrée dans la dynamique de la dispersion de *Cales noacki* permet d'envisager ultérieurement une tentative de modélisation de la dispersion à partir d'un lâcher ponctuel.

D'autre part l'efficacité du contrôle d'*A. floccosus* par *Cales noacki*, à partir d'un lâcher de 400 femelles permet de fixer comme première estimation un lâcher de 2.000 *Cales*/ha de plantation en cinq points du verger.

Sur le plan pratique, après un an d'acclimatation, l'aspect des arbres attaqués s'est fortement amélioré. Ce fait est encourageant pour les pays d'Afrique du Nord, le Maroc notamment qui dans les 5 à 10 années à venir risque de voir leurs plantations infestées par l'Aleurode du fait de la présence de celui-ci en Espagne (5.10⁶ d'arbres attaqués). Comme aucun traitement chimique n'entraîne la mortalité totale des larves recouvertes de miellat, une surveillance active aux frontières est à préconiser en vue de retarder au maximum la date de son introduction.

RÉPERCUSSION DES TRAITEMENTS SUR LA FAUNE ENTOMOPHAGE

HAFEZ (Institute of Plant Protection, Dokki, Le Caire, Egypte) après un bref historique relatant l'introduction fortuite, puis l'acclimatation entre 1940 et 1950 d'*Habrolepis pascuorum* MERCET comme parasite efficace de *Chrysomphalus ficus* ASHM, mentionne la brusque recrudescence d'activité de la cochenille constatée depuis 1960.

Ce phénomène, attribué à l'effet présumé des pesticides sur les ennemis naturels, détermine le travail exposé en vue d'évaluer l'effet de certaines substances actives ou de leur association sur *H. pascuorum*.

L'expérimentation conduite dans un verger d'oranges «Navel» comportait l'utilisation comparée de plusieurs produits : des huiles blanches, des organo-phosphorés (malathion, diméthoate) ou une combinaison des deux.

Alors que les huiles minérales sont sans effet notable sur les parasites, le malathion et le diméthoate sont les plus destructeurs. En outre, il existe une corrélation négative entre les différentes doses d'un même insecticide et le taux de parasitisme de la cochenille.

Une application durant le mois de juillet devrait être évitée car le taux de parasitisme est à son maximum à cette époque.

Le taux de parasitisme évalué avant la pulvérisation et deux fois par mois ensuite durant les dix mois suivants, s'établissait sur les résultats de la dissection des femelles dénombrées sur 200 feuilles prélevées au hasard sur les arbres.

Comme l'emploi du malathion, le parathion étant interdit

en Egypte, provoque des pullulations d'acariens, l'adjonction complémentaire d'un acaricide est recommandée.

En hiver l'utilisation des huiles minérales entraîne une perte en fleurs de l'ordre de 40 à 50 p. cent en moyenne, au printemps, ce qui en limite l'emploi.

Les séances de travail proprement dit achevées, une réunion groupant autour des membres présents du Conseil et du groupe de travail, un nombre restreint d'intéressés, fut consacrée à l'exposé, puis à la discussion et à la rédaction définitive des recommandations figurant en annexe.

La visite de l'Institut phytopathologique Benaki à Kiphissia qui suivit fut le prélude à l'excursion appelant les divers participants à prendre conscience des problèmes cochenilles dans les différents vergers de Citrus des régions traversées.

Celle d'Argolie en plein Péloponnèse, avec pour centre Nauplie, assure à elle seule, avec 5 millions d'arbres, répartis sur 11.000 ha, 45 p. cent de la production totale d'agrumes de la Grèce.

Tournée essentiellement vers l'exportation, la production est axée sur la seule variété «Navel» accompagnée ici et là de quelques variétés locales.

Dans toute cette zone, où les propriétés moyennes avoisinant une dizaine d'hectares sont en majorité, les problèmes rencontrés sont relatifs à la protection des cultures contre le froid et les insectes et à l'irrigation nécessaire pour lutter contre la bordure littorale contre la remontée constante du sel dans les plantations.

Se situant généralement en janvier, le nombre de jours possibles de gelée atteignant -5°C entre 20 h et 8 h du matin, avoisine 15 en moyenne chaque année.

La lutte s'effectue :

- soit par un violent brassage de l'air assuré à des niveaux variés par la rotation d'une hélice située à 4 m de hauteur pivotant autour de son axe. Une installation du type de celle qui nous fut montrée permet la protection efficace de 4 ha, l'augmentation de température obtenue étant de 1°5.

- soit par l'émission de fumée due à la combustion de mazout (800 g/heure) dans des brûleurs disposés régulièrement dans les plantations. Le système présenté totalisant 330 brûleurs sur 2 ha permet une élévation de la température atmosphérique de 3°5, avec une seule difficulté cependant, quelques risques de brûlures sur fruit.

La lutte contre l'excès de sel dans les vergers justifie les énormes travaux entrepris aujourd'hui pour capter en mer une source d'eau douce (débit de 15 m³/seconde) afin d'alimenter, après l'avoir refoulée vers l'un des points le plus haut de la région, tout un réseau d'irrigation.

Dans le domaine de la Protection des Plantes, à côté de «l'existence» de différentes espèces d'acariens du genre *Vasates* et de la présence d'une espèce nouvelle *Aculus pelekassi* KIEF contre lesquelles le chlorobenzilate donne d'excellents résultats, les problèmes rencontrés dans le domaine des cochenilles semblent aujourd'hui aisément résolus ; la présence d'*A. melinus* et la pratique courante du

traitement annuel à l'huile blanche (2 p. cent) en juillet, assure aux fruits dès la fin de septembre la qualité requise pour l'exportation. C'est ce qui est apparu dans tous les vergers traversés.

Les fruits conditionnés dans l'une des nombreuses usines d'emballage de la région - identique à celle visitée-traitant à partir de 9 chambres de déverdissement, 500 et 600 tonnes de fruits par jour - sont exportés en grande partie vers les pays d'Europe centrale, la RDA et l'Autriche notamment.

En Corinthe, après un arrêt à Chiato pour la visite rapide d'une station de désinfection au bromure de méthyle comportant trois chambres de fumigation sous vide, l'une de 10 m³ et les autres de 20 m³ chacune, l'ensemble des participants visitait à Xylocastron l'une des cinq fermes expérimentales du Ministère.

Axée sur l'arboriculture, elle a essentiellement pour tâche la propagation de nouvelles cultures et la production de pieds-mères pour les espèces fruitières. Sur les 6,5 ha que comporte la ferme, 90 p. cent sont réservés aux agrumes, tandis que les abricotiers et les pêchers occupent les 10 p. cent restants. Une collection limitée de différentes variétés d'oranges, de mandarines et de citrons, associant aux variétés de grande diffusion, quelques variétés locales, sont maintenues avec le bigaradier comme porte-greffe.

Du point de vue phytosanitaire, en l'absence de virose détectée à ce jour et de *Phytophthora*, les problèmes se limitent à la présence d'acariens, à quelques rares attaques de Ceratite, les cochenilles étant limitées comme précédemment par l'association *A. melinus* - traitement estival à l'huile blanche.

L'excursion s'achevait par la traversée de la région très particulière de Patras, dont les plantations de Citrus, de citronniers notamment sont entrecoupées d'oliviers.

Au cours de ce voyage alliant aux préoccupations actuelles l'évocation des grands noms des civilisations passées (Epidauré, Mycène, Corinthe), tous les participants ne devaient pas cacher leur satisfaction pour l'organisation sans faille et la parfaite réussite de la deuxième réunion en Grèce du groupe de travail, dont ils garderont tous très vivace le souvenir.

DISCUSSION, CONCLUSION

L'effort souhaité dès la première réunion de Rabat pour harmoniser les méthodes et regrouper en quelques thèmes précis les nombreux sujets exposés à cette époque avait fait limiter l'ordre du jour de la présente réunion à trois groupes de problèmes relatifs **aux méthodes et techniques d'estimation des populations des ravageurs, d'élevage des entomophages et de contrôle de l'efficacité des auxiliaires introduits**. Un quatrième groupe, complémentaire et indissociable des précédents lorsque l'on considère les problèmes dans leur ensemble à l'échelle d'une plantation, celui de la répercussion des traitements sur l'efficacité des entomophages, devait être rajouté en début de séance à l'ordre du jour initialement fixé.

Malgré l'unité des thèmes proposés, peu de participants s'y conformèrent strictement et l'on devait noter au fur et à mesure des exposés une grande diversité.

Ces faits devraient trouver leur explication dans un certain regroupement instinctif des participants, entre les deux tendances extrêmes qui se sont dégagées au cours des discussions.

En effet, si tous les participants souhaitent atteindre le même but, ils l'escomptent cependant avec des états d'esprit différents.

Le premier est celui de l'expérimentateur de terrain prêt à utiliser immédiatement, si possible à grande échelle, les entomophages selon un «mode d'emploi» fourni en même temps que les souches. Il accepterait en outre de juger de l'efficacité précise d'un parasite d'une façon moins subjective qu'une simple estimation visuelle de la qualité d'un fruit par exemple, s'il pouvait disposer d'une méthode rapide, simple et suffisamment précise d'appréciation. Nombreux sont les participants qui se classeraient dans cette catégorie là.

Le second est celui des bio-écologistes à qui reviendrait la charge, dans l'esprit des précédents, du choix du ou des entomophages à utiliser et des méthodes à employer pour obtenir des résultats comparables à l'échelle d'une aussi vaste région que le Bassin méditerranéen.

Il semble bien que pour qu'une méthode d'estimation des populations d'un ravageur ou de l'efficacité d'un auxiliaire introduit soit mise au point et puisse être adoptée communément, trois années soient indispensables pour l'élaboration, la vérification et la simplification d'une telle méthode.

Ce délai peut expliquer pourquoi les résolutions prises à Rabat pour harmoniser les méthodes d'étude sur les cochenilles Lécánines (*S. oleae*) et Diaspines (*L. beckii*) n'ont pu être suivies d'effet car aujourd'hui à Athènes, si les premières étaient prêtes à recevoir, les secondes par contre n'étaient pas encore aptes à donner et réclamaient un délai supplémentaire.

C'est dans ce contexte qu'il faut replacer l'ensemble des exposés et des discussions sur les trois groupes d'Homoptères principaux que sont les Diaspines, les Lécánines et les Aleurodes.

Diaspines.

Aujourd'hui, l'étude quantitative de la dynamique des populations de *Lepidosaphes beckii* NEWN. engagée depuis deux ans dans un verger des Alpes maritimes comme base ultérieure à tout travail de lutte biologique sur les Diaspines n'était pas assez avancée pour donner lieu à l'exposé de résultats précis, en vue de proposer déjà à la discussion une méthodologie.

Dans leur ensemble les autres rapporteurs, malgré çà et là quelques tentatives pour définir leur méthode d'échantillonnage, donnèrent peu de précisions sur les techniques employées et axèrent en général tous leurs exposés sur l'aspect qualitatif de leurs résultats.

C'était assez pour apprendre cependant qu'aujourd'hui

le Pou rouge, *Chrysomphalus dictyospermi* MORG. a disparu pratiquement dans tous les pays où l'introduction d'*Aphytis melinus* a été réalisée ces dernières années, que ce soit au Maroc, en Grèce et en Turquie. Dans ce dernier pays l'action du parasite indigène *Aspidiotiphagus citrinus* CRAW. y aurait contribué en s'associant à celle, déjà visible, d'*Aphytis*.

Dans le cas d'*Aonidiella aurantii* MASK., le Pou de Californie, espèce dont la présence est pratiquement décelée partout si ce n'est encore en Espagne et en Tunisie, l'étude particulière de l'évolution de l'insecte, de son cycle notamment, permet de mieux comprendre maintenant les différences enregistrées dans l'importance économique du problème selon les régions.

En fait, dans tous les pays situés sur la rive nord du Bassin méditerranéen, depuis la France jusqu'à la Turquie, l'absence de la troisième manifestation massive de larves mobiles, observée chaque année dès la mi-septembre au Maroc, réduit les risques d'infestation des fruits des variétés précoces (type Navel) à la veille de leur récolte. Celle-ci se situe du début novembre jusqu'à la fin février.

En outre, dans toute cette zone la présence actuelle d'entomophages autochtones ou importés, agissant seuls, comme c'est le cas en France pour l'espèce indigène *Comperiella bifasciata* HOW., en Grèce pour le parasite importé *Aphytis melinus*, ou en association, comme cela existe en Turquie entre l'espèce introduite *A. melinus* et la race locale d'*A. citrinus*, contribue également à limiter les populations du Pou de Californie.

De plus, les études expérimentales pratiquées en Egypte confirment l'intérêt des applications à base d'huiles minérales seules pour ménager les auxiliaires dans le cas d'interventions nécessitées par de brusques pullulations sporadiques. Il semble donc établi aujourd'hui, dans ces régions, que le Pou de Californie peut être aisément combattu, à l'inverse de ce que l'on observe encore journellement au Maroc.

Une illustration de ces conclusions devait nous être fournie lors des visites effectuées dans les plantations d'orangers «Navel» des régions d'Argolie et de Corinthe. L'action combinée de la présence d'*A. melinus*, retrouvé en vergers et de la pratique courante du traitement annuel à l'huile blanche (2 p. cent) en juillet, assurait déjà aux fruits observés fin septembre, la qualité requise pour l'exportation.

Cette qualité n'est pas encore pleinement satisfaisante au Maroc où la poursuite à grande échelle de l'expérimentation entreprise sur l'utilisation pratique d'*Aphytis melinus* reste subordonnée au prix de revient à l'hectare de la lutte engagée. Actuellement par suite de difficultés non résolues dans la fourniture journalière du nombre de fruits frais nécessaires aux élevages, le bilan financier de l'opération en cours n'est guère favorable à la lutte biologique telle qu'elle est proposée.

En vue de rechercher l'établissement d'un nouvel équilibre, des essais de lâchers de *Comperiella bifasciata* à partir d'une souche importée au Maroc ont été entrepris comme complément possible à l'action, déjà visible mais incomplète à ce jour, des *Aphytis*.

Lécanines.

Dans le cadre des Lécanines, pour le problème *Saissetia*, le point le plus important qui s'était dégagé lors de la réunion de Rabat en 1970 était la recherche, désirée par tous, d'une méthode commune pour l'estimation des populations de la cochenille et de l'efficacité des facteurs biotiques de mortalité.

A cette époque, en effet, à partir de la méthode proposée - dénombrement sur place des insectes répartis sur des feuilles, des brindilles et des rameaux observés en nombre suffisant pour déterminer le comportement migratoire et la densité des populations de *Saissetia* - les discussions qui suivirent avaient abouti à l'établissement d'un protocole devant permettre d'entreprendre immédiatement un travail comparable dans tous les pays intéressés.

On a dû constater, deux ans plus tard à Athènes, à l'exposé des travaux présentés sur *Saissetia*, que les résolutions antérieures n'avaient été qu'imparfaitement suivies.

Ce problème de l'adoption de méthodes communes utilisables par tous pour la comparaison des résultats présente pourtant un caractère d'urgence indéniable pour pouvoir progresser, si l'on en juge par les différences enregistrées sur des points précis entre divers auteurs ou par les difficultés apparues au cours des discussions.

C'est ainsi, par exemple, que les chiffres relatifs à la mortalité naturelle apparaissent à première vue disproportionnés pour deux pays aussi proches d'un point de vue climatique que le sont la Grèce, avec 90 - 99 p. cent et la Turquie, avec 40 p. cent.

De même, l'absence de caractères pratiques permettant de différencier aisément *S. oleae* de *S. hemispherica* peut entraîner une confusion entre deux espèces morphologiquement très voisines, mais biologiquement et écologiquement différentes, la deuxième présentant dans les mêmes biotopes que la première deux générations distinctes, alors que *S. oleae* n'en a qu'une.

De plus, et dans le même esprit, la difficulté présente de reconnaître facilement certains parasites existant actuellement comme agents biologiques de lutte indigène avec *Metaphycus flavus* ou importé avec *M. helvolus*, constitue une gêne supplémentaire dans la recherche de méthode d'estimation de l'efficacité des auxiliaires introduits.

La complexité de quelques problèmes soulevés ci-dessus souligne bien encore l'intérêt majeur pour le groupe d'avoir dans les plus brefs délais des méthodes communes simples et rapides permettant de caractériser avec suffisamment de précision les divers résultats obtenus.

Aleurodes.

Aujourd'hui, l'étude quantitative de la dynamique des populations d'*Aleurothrixus floccosus* commencée en janvier 1968 dans un verger des Alpes maritimes, prélude à toute utilisation rationnelle d'entomophages dans le cadre d'une lutte biologique contre les Aleurodes, est suffisamment avancée pour qu'une méthodologie commune puisse être envisagée au niveau des deux pays (Espagne et France)

intéressés par la présence de ce nouveau ravageur (la présence d'*A. floccosus* étant limitée en Italie à la région de San Rémo).

Il est regrettable à ce sujet que l'absence du délégué espagnol nous ait privé d'utiles renseignements sur les méthodes utilisées à ce jour en Espagne.

Il semble acquis actuellement que toute étude sur la dynamique des populations d'*A. floccosus* doit tenir compte des caractéristiques du végétal c'est-à-dire, d'une part de relier les densités numériques des divers stades embryonnaires et larvaires de l'Aleurode à une unité de surface foliaire, et d'autre part, de réaliser un échantillonnage en fonction des strates végétales d'âge déterminé (feuilles d'âge croissant suivant les années et à l'intérieur d'une même année, feuilles des différentes poussées de sève).

En plus, le nombre élevé de générations d'*A. floccosus* dans les Alpes maritimes (5 à 6 suivant les années) limite les méthodes de contrôle de l'efficacité de *Cales noacki*, parasite introduit en juillet 1971, à deux estimations «Po» (pourcentage des stades de l'Aleurode présentant à la dissection un stade vivant du parasite) et «Psi» (adjonction, aux larves de l'Aleurode disséquée, des trous de sortie uniquement, s'il y a sur la même feuille présence de nymphes de *Cales*, stade précédant immédiatement la sortie du parasite).

Exactement douze mois après le lâcher ponctuel de 400 femelles de *Cales noacki*, la régulation des populations d'*A. floccosus* est pratiquement assurée si l'on se réfère aux densités numériques observées, en l'absence de parasites, pendant les trois années précédant son introduction. Cela laisse présager d'un contrôle ultérieur d'*A. floccosus* si l'entomophage parvient à résister aux conditions hivernales défavorables propres aux limites septentrionales de la culture des agrumes.

En résumé, dans le domaine des Diaspines, les nombreux travaux, d'ordre qualitatif, bien souvent entrepris depuis des années dans différents pays sur diverses espèces ont permis, le temps aidant, de constater une réduction sensible de leurs pullulations par l'utilisation des entomophages. Par contre, dans le cas de *Saissetia* et des Aleurodes, les méthodes quantitatives d'estimation des populations recherchées aujourd'hui demeurent les seules valables pour obtenir dans un temps déterminé, compte tenu de l'importance numérique du ravageur, un résultat précis appréciable à l'échelle du Bassin méditerranéen, de l'intérêt pratique de la lutte biologique.

ANNEXE

Recommandations.

Ce groupe de travail «Lutte biologique contre les cochenilles et les Aleurodes des agrumes» lors de sa deuxième réunion tenue à Athènes du 18 au 23 septembre 1972, après avoir pris connaissance des rapports présentés par les membres, adopte les recommandations suivantes :

- le groupe, reconnaissant l'importance toujours prédominante des cochenilles et des Aleurodes dans les cultures d'agru-

mes de l'ensemble du bassin méditerranéen et reconnaissant en même temps que la lutte chimique ne peut être considérée que comme une solution temporaire aux problèmes posés, réaffirme que la lutte biologique offre le meilleur moyen de remplacement dans la lutte contre les cochenilles et Aleurodes des agrumes.

Il recommande donc que soit intensifié à l'avenir l'utilisation de parasites importés d'autres régions dans le cadre de programmes internationaux.

- dans ce but, les membres constatant que l'effort d'harmonisation des méthodes préconisées lors de la première réunion de Rabat est insuffisamment appliqué, estiment qu'il doit être activement poursuivi.

Ils souhaitent qu'un texte de mise au point concernant les espèces les plus importantes soit rapidement élaboré par consultation entre les membres du groupe, notamment dans les domaines suivants :

- la recherche des éléments permettant de caractériser avec une précision déterminée le niveau de population, aussi bien pour établir les seuils de nuisibilité des cochenilles et Aleurodes que pour estimer l'efficacité des auxiliaires introduits.

- l'élevage de masse des parasites qui ne peut se concevoir si l'on ne dispose pas en permanence pour l'hôte d'un substrat alimentaire de qualité constante et d'un prix de revient acceptable.

- le groupe, prenant acte des confusions susceptibles d'exister parfois dans la dénomination des espèces étudiées, reconnaît qu'il est nécessaire d'élucider les différences existant au niveau spécifique ou infraspécifique dans les populations de cochenilles et d'Aleurodes des agrumes et renouvelle sa demande auprès du conseil de la S.R.O.P. de stimuler au maximum les recherches dans le domaine de la systématique.

- le groupe recommande, dans tous les cas où des interventions par voie chimique s'avèrent indispensables en cultures d'agrumes, qu'il soit fait appel, dans toute la mesure du possible, à des produits d'action sélective, employés aux doses minimales et de préférence aux périodes les plus propices de façon à assurer la survie des populations des auxiliaires et à éviter les pullulations de ravageurs secondaires, suivant les principes de la lutte intégrée. En particulier, dans la lutte contre certaines cochenilles, le groupe attire l'attention sur l'intérêt qu'il y a à utiliser des huiles blanches sans adjonction d'autres substances toxiques.

- les membres du groupe souhaitent que les responsables de la lutte phytosanitaire dans le bassin méditerranéen manifestent une particulière vigilance vis-à-vis des ravageurs nouvellement introduits dans la zone, notamment *Aleurothrix floccosus* et *Unaspis yanonensis*.

Ils recommandent aux instituts spécialisés de se tenir prêts à mettre en oeuvre les méthodes de lutte biologique actuellement mises au point.

- les membres du groupe souhaitent que les normes de commercialisation des agrumes accordent une plus grande importance à l'absence des résidus toxiques, qu'à la présence

de quelques individus de cochenilles sur fruits et recommandent au conseil de la S.R.O.P. d'attirer l'attention des différents responsables nationaux et internationaux sur cet aspect du problème.

BIBLIOGRAPHIE

ARGYRIOU L.C. et DE BACH P. 1968.
The establishment of *Metaphycus helvolus* (Compere) [Hym. Encyrtidae] ou *Saissetia oleae* (BERN) [Hom. Coccidae] in olive groves in Greece.
Entomophaga, 13, 3, 223-228.



engrais potassiques

RENSEIGNEMENTS - DOCUMENTATION
SCPA SOCIETE COMMERCIALE DES POTASSES ET DE L'AZOTE
11, av. de FRIEDLAND - PARIS 8^e - Tél. : 225-74-50 - Telex : 28 709 POTA-PARIS