

# L'élevage massif de *Chloropulvinaria urbicola* (COCKERELL) (Homoptera, Coccoidea).

A. PANIS et J.P. MARRO\*

L'ELEVAGE MASSIF DE *CHLOROPULVINARIA URBICOLA*  
(COCKERELL) (HOMOPTERA, COCCOIDEA, COCCIDAE)

A. PANIS et J.P. MARRO

*Fruits*, oct. 1977, vol. 32, n°10, p. 599-606.

RESUME - *Chloropulvinaria urbicola* (COCKERELL), inoffensive pour l'agriculture en France, est utilisé pour élever *Metaphycus helvolus* COMPERE et *Diversinervus elegans* SILVESTRI, dans la lutte biologique contre les *Coccus* et les *Saissetia*. Cette Pulvinaire est recommandée comme hôte de substitution, pour améliorer la gestion d'un insectarium. Les avantages et les normes techniques de production sont discutés. Un exemple d'application à la lutte biologique contre la Cochenille noire de l'Olivier, en Provence, est donné avec le coût de la méthode de lutte.

Les Pulvinaires sont rarement multipliées en insectarium pour la production d'insectes parasites et prédateurs de *Coccidae*. Seul GHANI (1976, communication personnelle) utilise couramment *Pulvinaria* sp. élevé sur *Cucurbita maxima*, à l'insectarium de la Station du Commonwealth Institute of Biological Control du Pakistan.

*Chloropulvinaria urbicola* (COCKERELL) est un insecte peu connu, bien qu'il soit largement répandu aux Antilles et jusqu'au sud de la Floride (COCKERELL, 1893 ; GOMEZ MENOR, 1939 ; MERRILL, 1953 ; STEHLE, 1956 ; PANIS et MARTIN, 1976). Il est souvent très nuisible, en particulier dans les cultures maraîchères (Cucurbitacées, Solanacées, Patate Douce). La souche de la Pulvinaire vivant sur le Raisinier Bord de Mer (*Coccoloba uvifera*, Polygonacées), en Guadeloupe, a été testée soigneusement au point de vue écologique, avant d'être multipliée massivement. Ce ravageur tropical s'est avéré sans risque pour les cultures du Midi de la France, en plein air et en serre. Au

cours de ces études préliminaires, l'insecte a montré de grandes facilités dans les manipulations de laboratoire, qui devaient se révéler particulièrement avantageuses pour de gros élevages. En montrant une souplesse d'adaptation à toutes les modalités d'élevage expérimentées en laboratoire, *C. urbicola* était tout indiqué pour faciliter les applications de la lutte biologique contre des *Coccidae*, pour lesquelles on fait souvent appel à un hôte de substitution.

## LES ESSAIS DE SUBSTRATS VEGETAUX

Une première étape, vers la mise au point de l'élevage massif de *C. urbicola*, a été la recherche de supports végétaux faciles à cultiver et très répandus dans la région méditerranéenne. Divers fruits de Cucurbitacées, des tubercules germés de pomme de terre et des boutures foliacées ou semi-herbacées ont été essayés. Dans d'autres pays où l'introduction de cette Pulvinaire serait autorisée sans risque de dégâts aux cultures, il est probable que les essais conduiraient à une plus grande diversité de supports alimentaires, avec des modifications dans les modalités d'élevage.

\* - Station de Lutte biologique, INRA, Antibes.

Communication présentée à la Quatrième réunion du groupe de travail «Cochenilles et aleurodes des agrumes» de la SROP/OILB, 20-25 septembre 1976.

Le résultat de ces essais a été de constater le bon développement de l'insecte sur plusieurs Cucurbitacées : le melon (*Cucumis melo* variété *reticulatus*) récolté avant maturité, le melon d'eau (*Citrullus vulgaris*), la pastèque (*Citrullus vulgaris* variété *citroides*), le potiron (*Cucurbita maxima*), la citrouille (*Cucurbita pepo*), la courge du Siam (*Cucurbita ficifolia*), la courge «Banana Squash» (*Cucurbita moschata* var. *Hyuga*), la courge «Butternut Squash» (*C. moschata*), diverses courges (*Cucurbita*) appelées «méditerranéennes» (très cultivée dans les pays méditerranéens), «Palaokawak» (provenant d'Asie centrale russe), «Japanese Pumpkin» (provenant des U.S.A.) et une variété indéterminée venant des U.S.A., à épiderme et chair blanc crème, avec les graines blanches et en forme de citrouille. Parmi tous ces fruits, nous n'avons poursuivi les essais que sur ceux qui se conservent longtemps, sans être trop encombrants à manipuler et relativement aisés à acquérir localement. C'est pourquoi il ne sera question ici que des techniques mises au point avec la pastèque à chair blanche et à graines blanches, dite «pastèque à confiture», représentée par deux clones, l'un rond (de couleur vert foncé), l'autre ovale (de couleur vert clair), et avec les courges «méditerranéenne», «Palaokawak» et «Japanese Pumpkin». Une autre raison s'ajoutait pour ce choix : suivant le clone et le mode de fécondation florale (homogamie ou hétérogamie interclonale), le rendement d'un élevage de *Coccidae* peut être différent. Aussi préférons-nous les fruits issus de graines sélectionnées, ou cultivées depuis plusieurs années à la Station INRA d'Antibes avec un contrôle de l'homogénéité. La «pastèque à confiture» ainsi que «Japanese Pumpkin» et la courge «méditerranéenne», issus de graines sélectionnées soit en France, soit aux USA, montrent une grande stabilité de forme et de poids des fruits, alors que «Palaokawak», malgré plusieurs années de contrôle à Antibes, présente encore trop de variabilité de forme et de poids. A la suite de toutes ces considérations, nous avons réservé en priorité la pastèque (clone rond) à l'élevage massif de *C. urbicola*, les courges étant utilisées en priorité pour multiplier d'autres *Coccidae* faisant l'objet d'autres programmes de lutte biologique. L'ensemble de ces remarques à propos des végétaux destinés aux élevages, est l'occasion de souligner l'utilité de bien choisir les techniques d'un insectarium, pour rationaliser la production d'entomophages en fonction des programmes de lutte biologique envisagés. Aussi, une technique rentable dans une région peut être impropre dans une autre ; la diversité des végétaux et des cochenilles-hôtes est suffisante pour ajuster la production d'insectes coccidiphages à chaque cas.

Aucun résultat satisfaisant n'a été obtenu au cours des essais sur tubercule germé de pomme de terre, variétés «Bintje» et «Sirtema», sur bouture de trois variétés de laurier-rose cultivées dans les Alpes maritimes et sur feuilles enracinée de trois espèces de Citrus de Corse (*Citrus medica*, *Citrus limonia*, *Citrus aurantifolia*). Par contre, la

Pulvinaire se développe relativement bien sur feuille enracinée de *Pittosporum tobira* (Pittosporacées) mais ce substrat ne peut être retenu que pour des élevages de Chalcidiens endoparasites de petite taille, par exemple *Metaphycus helvolus* COMPERE.

#### PRINCIPAUX AVANTAGES DE *C. URBICOLA*

Comme *C. urbicola* n'est qu'un hôte de substitution pour des entomophages destinés à la lutte contre d'autres groupes de *Coccidae*, nous comparerons ses avantages à ceux d'un autre hôte de remplacement, *Coccus hesperidum* L. En effet, cette dernière espèce est couramment utilisée dans les insectaria de divers pays subtropicaux, pour remplacer des hôtes naturels plus difficiles à élever et à cycle biologique plus long. La longueur du cycle biologique de beaucoup de Lécanines et la nécessité d'utiliser très souvent des plantes inhabituelles pour ces insectes, sont sans aucun doute la cause inavouée de la lourdeur des opérations de routine des élevages. L'emploi de *C. urbicola* allège sérieusement ces opérations et permet un gain de temps, même par rapport à *C. hesperidum*.

##### 1. Cycle biologique court.

A une température ambiante de 20-22° C, la durée de développement de la naissance jusqu'au début de la ponte est de huit semaines chez *C. hesperidum* et de six semaines chez *C. urbicola*. Un gain de quinze jours pour l'élevage massif d'un hôte de substitution, sans augmentation de coût, est assez considérable.

##### 2. Atténuation des problèmes de miellat.

La larve de premier stade du *Chloropulvinaria* excrète très peu de miellat. La femelle adulte, environ cinq jours après le début de sécrétion de l'ovisac, cessera totalement d'en rejeter. Les gouttelettes d'excrétat sont extrêmement fines, fluides et forment un revêtement uniforme et de très faible épaisseur sur le substrat végétal. Il faut attendre beaucoup plus longtemps que dans l'élevage de *Coccus*, avant que les déplacements larvaires, notamment au stade mobile, soient gênés. Les larves piquent aisément une pastèque ou une courge à travers une mince pellicule de miellat. Les soins à apporter pour l'élevage s'en trouvent diminués, tout en assurant un bon rendement en larves mobiles et une excellente uniformité de développement. En principe, au cours des six semaines de cycle biologique, trois lavages suffisent à empêcher tout inconvénient dû au miellat, dans une multiplication sur fruit. L'un a lieu vers la fin du premier stade larvaire, le suivant au cours du deuxième stade larvaire, sans que la date soit impérative, et le troisième lavage est recommandé un peu avant le début de la sécrétion de l'ovisac, au moment où la femelle atteint sa convexité maximum et commence à changer de couleur.

En comparaison, *C. hesperidum* excrète son miellat pendant tout son cycle, excepté vers la fin de la ponte. Les gouttelettes d'excrétat sont plus grosses, très visqueuses, plus nombreuses, au cours de l'élevage sur fruit de Cucurbitacées. Même si celui-ci est enveloppé de papier absorbant, il doit être lavé régulièrement. Cette précaution diminue le nombre de lavages mais ne les supprime pas, contrairement à une opinion assez générale. Les fruits contaminés de *Coccus*, laissés dans leur enveloppe de papier jusqu'à leur utilisation pour l'élevage d'entomophages, présentent toujours d'importantes inégalités de rendement. Quand le miellat séjourne plus d'une semaine sur un fruit, il provoque une chute brusque d'émission de larves mobiles ou une hétérogénéité de développement larvaire. Au cours des piqûres d'essai alimentaire, la viscosité de la pellicule gêne le déplacement des larves. Il est probable que les dépôts d'excrétat (rejeté par des congénères), au niveau des stigmates respiratoires et des plaques anales, gênent la physiologie de la Cochenille. L'élimination régulière du miellat au cours d'un élevage sur courge ou sur pastèque est indispensable. Les fruits doivent être lavés tous les cinq à sept jours. Sur des fruits enveloppés de papier absorbant, la fréquence est d'une fois tous les dix jours, soit un total de six lavages pour la durée du cycle.

### 3. Contamination uniforme des fruits de Cucurbitacées.

Pour avoir simultanément une bonne synchronisation du développement larvaire et un rendement maximum de l'élevage d'une Lécanine sur fruit, la surface végétale doit être uniformément occupée, dès la contamination de larves mobiles. Celles-ci ont un phototropisme positif qui s'atténue ensuite, pour disparaître complètement au bout de cinq à dix jours. Passé ce délai, il est impossible de rectifier la répartition de l'ensemble des individus vivant sur fruit, sous l'effet de l'éclairage. Cependant, *C. urbicola* acquiert progressivement, au cours du premier stade larvaire, un géotropisme positif permettant de réajuster l'emplacement des individus jusqu'au moment de la ponte. Ce comportement peut être mis à profit pour simplifier la technique de contamination, et il est responsable de la grande synchronisation du développement obtenue en élevage massif.

Pour élever *C. hesperidum*, les larves mobiles sont amenées sur le fruit à l'aide d'un pinceau ou par contact avec un autre fruit émettant des larves néonates. Elles s'installent essentiellement sur la face supérieure, et deux jours après le fruit est retourné à 180° pour contaminer la face inférieure. On dispose encore d'une semaine pour répartir les individus, en faisant pivoter le fruit. Par la suite, si cette répartition n'a pu être suffisamment homogène, on constatera d'importantes variations de densité de population d'un fruit à l'autre.

La technique de contamination de *C. urbicola* est plus simple et donne une excellente uniformité de répartition

des cochenilles. Le fruit émetteur de larves néonates est posé sur le fruit à coloniser, pendant quelques heures à un jour suivant le rythme d'émission. Cinq jours après, le fruit contaminé est retourné à 180°. Une partie des larves descend sur face non encore occupée. Entre le milieu et la fin du deuxième stade larvaire, un deuxième pivotage permet de rectifier les inégalités de répartition qui subsisteraient.

### 4. Rythme de ponte et d'éclosion ininterrompu.

La femelle de *Coccus* pond dans une chambre marsupiale ventrale très étroite et la larve éclot immédiatement après. Un temps nuageux persistant plus d'une journée diminue notablement la ponte, qui ne reprend qu'au ralenti si l'éclairage solaire reste faible plus longtemps. Pour éviter des irrégularités dans l'émission des larves mobiles, il faut alors éclairer le fruit émetteur de larves. Par contre, la femelle de la Pulvinaire continue à pondre par temps nuageux et les larves quittent régulièrement l'ovisac au fur et à mesure de leur éclosion.

### 5. Facilité de l'élevage à température élevée.

L'élevage massif des *Coccidae* est souvent accéléré en chauffant les locaux à 25° C ou au-delà. En général, un dispositif d'humidification de l'air ambiant devient indispensable et une ventilation artificielle est souvent nécessaire pour éviter les condensations d'eau. Dans cette atmosphère chaude et humide, des maladies cryptogamiques se déclarent dans les fruits, les champignons risquent de se propager à des fruits stockés dans d'autres locaux et des pertes importantes de matériel vivant sont assez fréquentes. La plupart des souches de *Coccus* que nous avons expérimentées à 25° C, ralentissent leur croissance ou n'ont pas une bonne synchronisation de leur développement si l'hygrométrie relative n'est pas de l'ordre de 70 p. cent. D'autre part, des champignons apparaissent sur les moindres traces de miellat et contribuent manifestement à tuer quelques individus.

Bien que nous ne préconisons pas le chauffage des locaux pour d'autres motifs que le maintien d'une température de 20-22° C, nous observerons qu'une hygrométrie relative de 40 à 50 p. cent à la température de 25° C, accélère le développement de la Pulvinaire, en maintenant une synchronisation correcte de la croissance larvaire et un excellent rendement de l'élevage.

## CARACTÉRISTIQUES D'UN ÉLEVAGE SUR FRUITS DE CUCURBITACÉES

En France, courges et pastèques sont récoltées entre le début du mois de juillet et le début du mois d'octobre. Il faut conserver les récoltes pendant de longs mois, dans un état physiologique convenable pour les élevages. Pour

éviter d'encombrer des locaux avec des fruits, nous avons mis au point le recyclage du végétal dans les élevages, ce qui permet en même temps de réaliser une économie de transport d'un local à un autre. Nous ne donnerons pas ici les détails concernant la conservation du substrat végétal en bon état physiologique. Toutefois, l'âge des fruits ayant une assez grande importance, celui-ci sera donné entre parenthèses, en nombre de mois après la récolte. La durée de la contamination larvaire (quelques heures à un jour) est considérée comme négligeable. Dans les dix jours suivant la contamination, les fruits sont stockés de préférence en sac de papier fort, bien fermé. Ils n'en sont retirés que pour être lavés ou utilisés à la reproduction des insectes entomophages. Les chiffres mentionnés ci-dessous sont des moyennes de plusieurs lots d'élevage et de trois ans d'expérimentation.

### 1. Caractéristiques d'un élevage sur pastèque.

Poids moyen du fruit : 4 kg (plus ou moins 15 p. cent).

Date limite de stockage avant utilisation : 10 mois (clone ovale), 12 mois (clone rond). Certaines pastèques donnent encore de très bons rendements à 15 mois et assurent généralement la soudure avec la récolte de l'année suivante. Fruits perdus par maladie ou accident en un an de stockage : 10 p. cent (clone ovale), moins de 5 p. cent (clone rond).

Réduction du nombre de cochenilles sur fruit âgé de 8 mois : 20 p. cent (clone ovale), 30 p. cent (clone rond). Cette réduction est à appliquer aux rendements indiqués ci-dessous, quel que soit le cycle d'élevage en cours à l'âge de 8 mois. Ce coefficient a été surestimé par rapport à la moyenne, car les fluctuations sont trop importantes d'un lot végétal à un autre, par suite de différences dans la rapidité du vieillissement physiologique. Dans leur ensemble, les caractéristiques précédentes donnent un avantage non négligeable au clone rond.

Séquences d'élevage :

1. stockage (1 mois) (il est recommandé de stocker un mois les fruits qui viennent d'être récoltés, avant de s'en servir ; ceux qui sont malades ou qui ont des défauts, des blessures ou qui ne sont pas assez mûrs, seront éliminés en prenant cette précaution).
2. contamination : 1700 larves mobiles.
3. développement jusqu'à la femelle adulte (femelle à convexité maximum, avant le changement de couleur précédant immédiatement le début de la sécrétion de l'ovisac) (2,5 mois).  
Rendement du premier cycle : 1.500 femelles.
4. élevage d'entomophages (y compris la préparation du fruit pour le prochain recyclage) (3,5 mois).
5. contamination : 1.200 larves mobiles.

6. développement jusqu'à la femelle adulte (5 mois).  
rendement du deuxième cycle : 1.000 femelles.
7. élevage d'entomophages (6 mois)
8. contamination : 450 larves âgées, de deuxième stade.
9. développement jusqu'à la femelle adulte (6 mois 3/4).  
rendement du troisième cycle : 400 femelles.
10. élevage d'entomophages (7 mois 3/4).
11. contamination : 250 larves âgées, de deuxième stade.
12. développement jusqu'à la femelle adulte (8 mois 3/4).  
rendement du quatrième cycle : 200 femelles.

Les fruits âgés de huit mois au cours du deuxième cycle, ne sont pas réutilisés. En résumé, un kilogramme de pastèque produira 775 femelles de Pulvinaire jusqu'au huitième mois et 540 femelles (clone ovale) ou 475 (clone rond) après cet âge.

### 2. Caractéristiques d'un élevage sur courge «Méditerranéenne».

Poids moyen du fruit : 3,5 kg (poids remarquablement constant, ainsi que le volume du fruit).

Date limite de stockage avant utilisation : 12 mois. Certains lots de courges donnent de très bons rendements jusqu'à 15 mois et assurent la soudure avec la récolte de l'année suivante.

Fruits perdus par maladie ou accident en un an de stockage : moins de 5 p. cent.

Réduction du nombre de cochenilles sur fruit âgé de 10 mois : 40 p. cent (voir remarques indiquées pour la pastèque).

Séquences d'élevage :

1. stockage (un mois) (recommandé).
2. contamination : 1.700 larves mobiles.
3. développement jusqu'à la femelle adulte (2,5 mois).  
Rendement du premier cycle : 1.500 femelles.
4. élevage d'entomophages (y compris la préparation du fruit pour le prochain recyclage) (3,5 mois).
5. contamination : 1.700 larves mobiles.
6. développement jusqu'à la femelle adulte (5 mois).  
Rendement du deuxième cycle : 1.500 femelles.
7. élevage d'entomophages (6 mois).
8. contamination : 1.700 larves mobiles.
9. développement jusqu'à la femelle adulte (7,5 mois).  
Rendement du troisième cycle : 1.500 femelles.

10. élevage d'entomophages (8,5 mois).
11. contamination : 800 jeunes larves de deuxième stade (de préférence venant de muer).
12. développement jusqu'à la femelle adulte (9,5 mois).  
Rendement du quatrième cycle : 750 femelles.

Un kilogramme de courge «Méditerranéenne» produira 1.500 femelles de Pulvinaire jusqu'au dixième mois et 600 femelles après cet âge. Ces rendements sont, en première approximation, double et égal respectivement, à ceux d'un kilogramme de pastèque. Cependant, la courge est utilisable beaucoup plus longtemps que la pastèque. En fait, pour des questions de rentabilité, quand nous devons utiliser la courge pour multiplier la Pulvinaire, nous arrêtons après le troisième cycle et nous effectuons le quatrième avec un *Coccus* du groupe *hesperidum* L.

### 3. Caractéristiques d'un élevage sur courge «Palaokawak».

Poids moyen : 4 kg (poids et surtout volume du fruit assez variables selon la densité de plantation et la fumure ; il est nécessaire de trier la récolte, les courges de grande taille étant excellentes pour produire des larves mobiles mais encombrantes pour élever des entomophages).

Date limite de stockage avant utilisation : 6 mois. La soudure avec la récolte de l'année suivante est impossible.

Fruits perdus par maladie ou accident en un an de stockage : 50 p. cent, en six mois : moins de 5 p. cent.

Réduction du nombre de cochenilles sur fruit âgé de six mois : 50 p. cent (voir remarques indiquées pour la pastèque). Cependant, certains fruits, particulièrement les plus volumineux, ont un rendement exceptionnel jusqu'à 12 mois et sont recommandés pour la production massive de larves mobiles de Pulvinaire.

Séquences d'élevage :

1. stockage (un mois) (recommandé).
2. contamination : 2.800 larves mobiles.
3. développement jusqu'à la femelle adulte (2,5 mois).  
Rendement du premier cycle : 2500 femelles.
4. élevage d'entomophages (y compris la préparation du fruit pour le prochain recyclage) (3,5 mois).
5. contamination : 2.000 larves mobiles.
6. développement jusqu'à la femelle adulte (5 mois).  
Rendement du deuxième cycle : 1.800 femelles.
7. élevage d'entomophages (six mois).
8. contamination : 1.300 jeunes larves de deuxième stade (de préférence venant de muer).

9. développement jusqu'à la femelle adulte (7 mois 1/4).  
Rendement du troisième cycle : 1.200 femelles.

10. élevage d'entomophages (8 mois 1/4).

11. contamination : 450 larves âgées, de deuxième stade.
12. développement jusqu'à la femelle adulte (9 mois).  
Rendement du quatrième cycle : 400 femelles.

Les fruits âgés de six mois au cours du deuxième cycle, ne sont pas réutilisés. Un kilogramme de courge «Palaokawak» produira 1475 femelles de Pulvinaire jusqu'au sixième mois et 540 femelles après cet âge. Pratiquement, ces rendements sont respectivement double et égal à ceux d'un kilogramme de pastèque. Ils sont à peu près les mêmes que sur courge «Méditerranéenne», mais «Palaokawak» a un rendement supérieur au premier cycle. Cependant, en France, la durée plus limitée de conservation donne l'avantage à la courge «Méditerranéenne». Des fruits frais disponibles pendant plus de temps par an, modifieraient certainement le rendement en faveur de «Palaokawak».

### 4. Caractéristiques d'un élevage sur courge «Japanese Pumpkin».

Poids moyen : 0,75 kg (plus ou moins 10 p. cent).

L'épiderme de la pastèque et des courges précédentes est lisse, alors que la surface de ce fruit est assez rugueuse et régulièrement côtelée. On pourrait s'attendre à un gain de rendement de la Pulvinaire par kilogramme de «Japanese Pumpkin», étant donné que le rapport entre la surface et le volume augmente. Il n'en est rien et cette variété se déshydrate rapidement.

Date limite de stockage avant utilisation : six mois. La soudure avec la récolte de l'année suivante est impossible.

Fruits perdus par maladie ou accident en un an de stockage : moins de 5 p. cent ; en 6 mois la perte est nulle.

Réduction du nombre de cochenilles sur fruit âgé de six mois : 50 p. cent (voir remarques indiquées pour la pastèque).

Séquences d'élevage.

1. (pas de stockage).
2. contamination : 300 larves mobiles.
3. développement jusqu'à la femelle adulte (1,5 mois).  
Rendement du premier cycle : 250 femelles.
4. élevage d'entomophages (y compris la préparation du fruit pour le prochain recyclage) (2,5 mois).
5. contamination : 250 larves mobiles.
6. développement jusqu'à la femelle adulte (4 mois).  
Rendement du deuxième cycle : 200 femelles.

7. élevage d'entomophages (5 mois).
8. contamination : 60 jeunes larves de deuxième stade (de préférence venant de muer).
9. développement jusqu'à la femelle adulte (6 mois).  
Rendement du troisième cycle : 50 femelles.
10. élevage d'entomophages (7 mois)
11. contamination : 50 larves âgées, de deuxième stade.
12. développement jusqu'à la femelle adulte (8 mois).  
Rendement du quatrième cycle : 30 femelles.

Un kilogramme de courge produirait 700 femelles de Pulvinaire. En réalité, nous n'utilisons que deux fois le même fruit pour cet élevage, puis il est recyclé dans un élevage de *Pseudococcidae*. Le principal avantage de cette variété est la gamme très étendue de cochenilles que l'on peut y faire développer, tant pour les *Coccidae*, que les *Pseudococcidae* et *Diaspididae*. Nous avons même réussi à maintenir un élevage de *Stictococcidae* sur «Japanese Pumpkin», pendant quelques générations. En général, après deux cycles d'élevage d'un *Coccidae* quel qu'il soit, nous rentabilisons les fruits au maximum, en multipliant une Cochenille farineuse pendant les six à dix mois suivants. Nous pouvons élever *Planococcus citri* (RISSO), *Planococcus ficus* (SIGNORET), *Pseudococcus longispinus* (TARG.) ou *Pseudococcus obscurus* ESSIG, avec d'excellents rendements.

#### ELEVAGE SUR FEUILLE ENRACINÉE DE *PITTOSPORUM TOBIRA*

Des feuilles de *Pittosporum tobira*, cueillies dans les verticilles terminaux, peuvent être enracinées, durant toute l'année, en les mettant sous un brouillard. On obtient 70 p. cent d'enracinements en sept semaines et le végétal est mis en godet puis stocké jusqu'à la contamination de larves mobiles. Nous ne donnerons pas ici les détails de la technique de production et d'entretien des feuilles. L'âge des feuilles ayant une certaine importance, celui-ci sera donné entre parenthèses, en nombre de mois après la mise en godet. Les chiffres mentionnés ci-dessous sont des moyennes de plusieurs lots de feuilles (âgées de deux à six mois à la cueillette, restées sept semaines sous nébulisation avant la mise en godet) et de trois ans d'expérimentation.

Le passage de 50 à 100 larves mobiles de *C. urbicola* est réalisé par contact, durant une heure environ de la feuille avec une pastèque ou une courge émettant des néonates. Le lendemain, la feuille de *Pittosporum* est ensachée sous cellophane. Le sachet sera laissé jusqu'à la phase de multiplication des insectes entomophages. Il sera réutilisable, tout comme la feuille, pour un deuxième cycle d'élevage de la Pulvinaire. Cette espèce de Pulvinaire se localise

essentiellement à la face inférieure du limbe foliaire et sur le tiers inférieur. Le limbe des grandes feuilles étant rétréci vers le pétiole, on a intérêt à utiliser seulement des feuilles de taille moyenne. La technique de multiplication est relativement simple. Il n'y a pas de problème de miellat gênant la cochenille, et la synchronisation du développement est bonne. Malheureusement, celui-ci dure 5 à 6 jours de plus que sur fruit et les femelles obtenues sont plus petites. Alors que celles de pastèque ou de courge sont d'un tiers plus grandes que dans la nature en Guadeloupe, celles du *Pittosporum* ne font plus que les deux tiers. Autrement dit, les individus du *Pittosporum* sont deux fois plus petits que ceux des fruits. Cela restreint cette technique à la multiplication de petits insectes endoparasites. Par exemple, *Metaphycus helvolus* conserve une taille normale et le rendement est très bon, avec l'éclosion de trois individus par femelle, en moyenne (2-4). Inversement, une femelle donne naissance à un ou deux individus nains de *Diversinervus elegans* SILVESTRI.

#### Caractéristiques d'un élevage sur feuille de *Pittosporum*.

Date limite de stockage avant utilisation : 6 mois. Le rendement de feuilles plus vieilles baisse mais la longévité du végétal mis en godet est de un à deux ans.

Feuilles perdues par maladie ou accident en un an de stockage : 25 p. cent ; en 6 mois : 15 p. cent.

Séquences d'élevage :

1. stockage (0,5 mois) (la plus grande partie des pertes de végétal est subie pendant les quinze jours suivant la mise en godet ; ce délai est souvent mis à profit pour trier les feuilles, celles de grande taille étant réservées à l'élevage d'autres *Coccidae*).
2. contamination : 50 larves mobiles.
3. développement jusqu'à la femelle adulte (2 mois 1/4).  
Rendement du premier cycle : 20 femelles.
4. élevage d'entomophages (3 mois 1/4).
5. contamination : 50 larves mobiles.
6. développement jusqu'à la femelle adulte (5 mois).  
Rendement du deuxième cycle : 20 femelles.

Le rendement est faible, comparé à celui que l'on peut obtenir sur d'autres feuilles enracinées et avec d'autres Lécánines. Nous poursuivons les recherches, d'une part pour recycler plus souvent les feuilles sans qu'elles perdent leurs qualités physiologiques pour la Pulvinaire, d'autre part pour avoir une meilleure répartition sur le limbe. Il est certain que nous devrions essayer de mettre à profit le géotropisme positif de l'insecte, pour atteindre une plus grande densité par feuille.

Habituellement, les feuilles sont jetées, après deux élevages de Chalcidien, ou servent à élever d'autres cochenilles.

Si le rendement en Pulvinaire n'est pas bon, par contre le rendement en *M. helvolus* est suffisamment encourageant pour chercher à améliorer cette technique.

#### EXEMPLE D'UN ELEVAGE DE *C. URBICOLA* DANS LE CADRE DE LA DEFENSE PHYTOSANITAIRE DE L'OLIVIER.

Nous avons expérimenté une méthode de lutte biologique contre la Cochenille noire, *Saissetia oleae* (OLIVIER), en Provence, dans des olivettes de plaine. Cette expérimentation a fourni un certain nombre de normes techniques de production et de lâcher d'insectes auxiliaires en verger, et elle nous a permis de dégager une valeur approximative du prix de revient de la méthode de lutte. Cette méthode est un «traitement biologique» qui dure deux années consécutives. Dans le cas de très fortes infestations, l'élimination totale des dégâts de la Cochenille est garantie. C'est-à-dire que la Fumagine disparaît entièrement au cours de la deuxième année et qu'aucun traitement ne sera nécessaire au cours de la troisième année. Un début d'attaque de *S. oleae* réapparaît souvent au cours de la quatrième année, mais alors le «traitement biologique» se fait à «dose réduite» d'entomophages. La méthode consiste à lâcher en mai-juin, 30 femelles de *D. elegans* par arbre et, entre juillet et septembre, une dizaine de femelles de *M. helvolus* par arbre. Ces lâchers sont effectués deux années de suite.

Par ailleurs, la récolte de pastèque est effectuée au début du mois d'octobre, dans le Vaucluse. Avec un kilogramme de fruit, après élevage de *C. urbicola* jusqu'au stade femelle adulte, on produit au minimum 750 femelles de *D. elegans* en mai-juin et 500 femelles de *M. helvolus* en juillet-septembre. Ainsi une pastèque pesant 4 kilogrammes fournit de quoi traiter cent arbres par an. Autrement dit, cinquante arbres en deux ans peuvent être traités avec l'utilisation de 4 kilogrammes de fruit.

Le prix de revient d'une pastèque rendue à Antibes (Alpes maritimes), en provenance du Vaucluse, sera de 3 francs en 1976 et le coût de l'élevage (excepté l'amortissement des

locaux d'élevage et la formation technique pour faire ce travail) pourrait être de l'ordre de 10 francs pour un fruit. Supposons d'importantes erreurs de calcul et arrondissons le coût total de production d'entomophages à partir d'une pastèque, à 20 francs. La méthode préconisée reviendrait à dépenser 20 francs pour 50 oliviers et pour trois ans (1975-1977). En définitive, pour une densité de plantation de 250 arbres par hectare, le «traitement biologique» s'élèverait à 100 francs par hectare d'oliviers.

#### CONCLUSION

Nous pensons qu'il y avait de sérieuses raisons de chercher à préciser les modalités d'un élevage massif de Pulvinaire. Les normes techniques que nous avons établies paraissent avantageuses pour un insectarium. Elles permettent d'alléger considérablement les tâches de routine, tout en faisant des économies de place et d'énergie calorifique. Elles ne nécessitent pas d'installation particulière et l'élevage peut être fait sans équipement spécialisé pour la climatisation.

L'application de la méthode, à la lutte biologique contre *Saissetia oleae* offre l'occasion de souligner la sous-exploitation des ressources en matériel vivant disponible, pour rationaliser des élevages et les rendre plus économiques. Alors qu'on n'hésite pas à importer d'une manière plus ou moins contrôlée, divers insectes entomophages sans trop connaître quels effets bénéfiques ou gênants ils auront après un lâcher dans les cultures, il serait parfois exagéré de surestimer systématiquement, les dangers d'introduction d'un insecte phytophage tropical en France. Jusqu'ici, on a trop tendance à considérer que les *Coccus* du groupe *hesperidum* L. sont les seuls hôtes de substitution pratiques et économiques pour un programme de lutte biologique contre *S. oleae*. Plusieurs Pulvinaires tropicales et subtropicales ont des qualités aussi grandes que les *Coccus*, notamment la facilité de développement en laboratoire et un cortège d'entomophages communs aux *Saissetia* et aux *Coccus*. La gamme d'utilisation de *C. urbicola* reste à compléter. Il se prête bien à la multiplication de *M. helvolus* et de *D. elegans* mais pas à celui de *Metaphycus lounsburyi* (HOWARD) et d'*Aneristus ceroplastae*.

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

COCKERELL (T.D.A.). 1893.

Two new species of *Pulvinaria* from Jamaica.  
*Trans. Ent. Soc. London*, (2), 159-163.

GOMEZ MENOR (J.). 1939.

Nueva contribucion al estudio de los insectos que danan al roble.  
*Rev. Agric. Rep. Dominicana*, 30 (117), 295-296.

MERRILL (G.B.). 1953.

A revision of the scale-insects of Florida.  
*Bull. State Plant Board Florida*, 1, 143 p.

PANIS (A.), et MARTIN (H.E.). 1976.

Cochenilles des plantes cultivées en République Dominicaine (*Homoptera, Coccoidea*) (première liste).  
*Bull. mens. Soc. Linn. Lyon*, 45 (1), 7-8.

STEHLE (H.). 1956.

Investigations sur les fruits et agrumes : cochenilles et pucerons : attaque, lutte. Contrôle aux Antilles françaises.  
*Bull. Soc. Fr. Hist. Nat. Antilles*, 5 (6-7), 33-56.

## SUMMARY

*C. urbicola*, harmless for agriculture in France, is used for breeding *Metaphycus helvolus* COMPERE and *Diversinervus elegans* SILVESTRI, in biological control of *Coccus* and *Saissetia* species. This Cushion Scale is advised as alternative host, to improve management of an insectary. Advantages and technical standards of production are discussed. One example of application to biological control of Olive Black Scale, in Provence, is given with cost of control method.

## RESUMEN

*C. urbicola*, inofensivo para agricultura en Francia, está utilizada para criar *Metaphycus helvolus* COMPERE y *Diversinervus elegans* SILVESTRI, en la lucha biológica contra los *Coccus* y los *Saissetia*. Esta Pulvinaria es recomendada como huesped alternativo, para mejorar la gestión de un insectario. Las ventajas y las normas técnicas de producción son discutidas. Un ejemplo de aplicación en la lucha biológica contra la Cochinilla negra del Olivo, en Provenca, está concedido con el gasto del método de lucha.

