

Etude bio-écologique de la cochenille diaspine *Pseudaulacaspis pentagona* TARGIONI-TOZZETTI et de ses ennemis naturels à la Réunion.

J. GUYOT et S. QUILICI*

ETUDE BIO-ÉCOLOGIQUE DE LA COCHENILLE DIASPINE
PSEUDAULACASPIS PENTAGONA TARGIONI-TOZZETTI
ET DE SES ENNEMIS NATURELS A LA REUNION.

J. GUYOT et S. QUILICI.

Fruits, Oct. 1987, vol. 42, n° 10, p. 583-592.

RESUME - La présente étude menée sur quatre plantes hôtes à trois altitudes différentes nous a permis de constater chez la cochenille *Pseudaulacaspis pentagona* la présence de deux générations successives pendant la période hivernale.

Dans ces différents biotopes, nous avons pu étudier la répartition de ses prédateurs et parasites en essayant de faire une première approche de leur importance relative.

Ces observations devraient permettre d'optimiser les méthodes de lutte contre cette cochenille.

La culture du pêcher à la Réunion, de faible importance si l'on se réfère à sa superficie et aux tonnages produits joue en réalité avec le géranium un rôle socio-économique primordial dans la survie d'exploitation des Hauts de l'île peu propices à d'autres spéculations.

Or, ces deux cultures sont exposées entre autres problèmes phytosanitaires aux attaques de la cochenille diaspine *Pseudaulacaspis pentagona* TARG.-TOZZ.

D'autres plantes telles que le laurier rose (*Nerium oleander* L.), le papayer (*Carica papaya* L.), le piment et une Solanacée sauvage arbustive très fréquente, le bringellier marron (*Solanum auriculatum* AIT.) sont également des hôtes de prédilection de ce ravageur.

L'objectif de ce travail est l'étude de la phase hivernale du cycle de cette cochenille et du rôle limitant que sont susceptibles de jouer ses ennemis naturels.

QUELQUES RAPPELS SUR *P. PENTAGONA*

Avant d'aborder le contenu de nos travaux, il nous paraît utile de faire quelques brefs rappels sur *P. pentagona*. Nous commencerons par les grandes lignes de sa biologie en nous référant à l'étude qu'en a faite BENASSY (1958).

A l'éclosion, les jeunes larves de premier stade sont mobiles puis se fixent quelques heures plus tard sur la plante hôte (à l'exception des feuilles) ; à ce moment commence la sécrétion d'un bouclier.

Environ 10 jours plus tard (à 27°C) a lieu la première mue. Dès lors apparaît un dimorphisme sexuel très net, la femelle élaborant un bouclier et le mâle un follicule qui l'enferme totalement.

Après être passé par un stade pronymphal puis nymphal, le mâle adulte ailé et mobile éclot en synchronisation avec le passage du deuxième stade larvaire à la femelle adulte, 9 à 12 jours après la première mue (à 27°C). C'est alors qu'a lieu l'accouplement indispensable à l'ovogénèse dont la progression s'accompagne d'une augmentation de taille de la femelle. La ponte débute environ deux semaines après l'accouplement ; les oeufs (quelques dizaines pondus



Photo 1 - Dégâts de *Pseudaulacaspis pentagona* TARG.-TOZZ. sur géranium.

Aux Etats-Unis, deux générations bien distinctes ont été observées par STIMMEL (1982) dans le Nord-est de la Pennsylvanie, trois par BOBB *et al.* (1973) en Virginie et enfin quatre en Floride (KUITERT, 1967), et en Géorgie centrale (YONCE et JACKLIN, 1974).

Tous les auteurs constatent un arrêt de développement hivernal au stade femelle fécondée.

Le cycle annuel de *P. pentagona* n'a jamais, à notre connaissance, été étudié en conditions tropicales.

Un grand nombre d'ennemis naturels de *P. pentagona* ont été cités dans le monde entier.

Les parasites sont tous des Hyménoptères appartenant pour la plupart à la famille des Aphelinidae. Trois genres sont particulièrement importants du fait de leur très large répartition géographique :

- un genre ectoparasite, *Aphytis* HOWARD,
- *Aspidiotiphagus* HOWARD, parasite interne,
- *Prospaltella* ASHMEAD, également endoparasite et dont le représentant le plus célèbre est *P. berleseii* espèce originaire d'Extrême Orient et introduite en Italie par BERLESE en 1906 pour lutter contre cette cochenille sur mûrier.

Les prédateurs sont surtout représentés par des Coccinellidae, les autres étant encore peu connus (Coléoptères

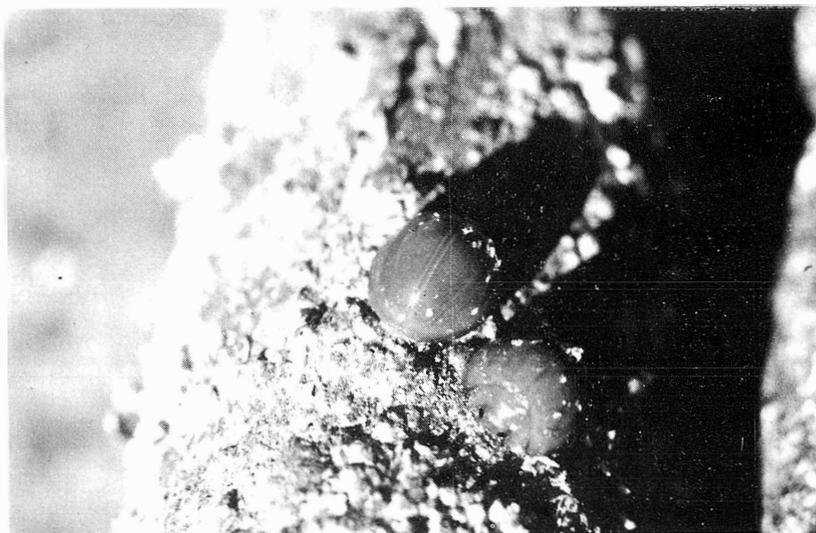


Photo 2 - Imagos de *Chilocorus politus* MULSANT, prédateur indigène de *P. pentagona*.

en un mois) s'accumulent sous le bouclier et les premières néonates apparaissent 14 à 15 jours (à 27°C) après le début de la ponte.

A 27°C, le cycle biologique de *P. pentagona* dure de 33 à 37 jours.

Le cycle annuel de *P. pentagona* varie suivant les régions : deux générations près de Lyon contre trois à Antibes (BENASSY, 1958), deux à trois générations en Italie (BERLESE, LEONARDI, in MESNIL et BALACHOWSKY, 1935) suivant la latitude.

Cybocephalidae, thrips, acariens, Névroptères).

MODE OPERATOIRE

Sites prospectés.

L'étude a été menée dans le Nord-ouest de l'île sur trois sites et quatre plantes-hôtes. Leurs caractéristiques figurent ci-après :

Zone	Altitude (m)	Secteur	Commune	Localité	Plante-hôte
basse	0	Nord	St-Denis	Ste Clotilde	laurier-rose
moyenne	600	Nord-ouest	St-Gilles	Tan Rouge	géranium
haute	1250	Nord-ouest	St-Paul	Petite France (Station IRAT-IRFA)	pêcher

Les observations sont répétées toutes les deux semaines du mois d'août au mois de septembre.

Observations de terrain.

Elles consistent pour les quatre plantes-hôtes en une observation minutieuse de branches ou de jeunes rameaux infestés pendant une demi-heure répartie entre un ou deux observateurs.

Sont notées :

- les espèces d'insectes ou d'acariens présents, leurs stades (larves, nymphes ou adultes) et le nombre d'individus ; les espèces indéterminées sont récoltées pour une identification ultérieure.

- l'abondance et la densité des larves de cochenille de premier stade fixées (L1) selon une note allant de 0 (absence totale) à 3 (très fortes populations).

Prélèvements d'échantillons.

Nous avons été contraints de les adapter à chaque plante-hôte pour tenir compte de la répartition des cochenilles et de la disponibilité en matériel végétal.

- sur pêcher : prélèvements sur trois arbres différents de fragments d'écorce de 10 à 30 cm de longueur sur la demi-circonférence de branches de 4 cm de diamètre environ,

- sur bringellier et laurier rose : environ 5 rameaux de 30 cm de longueur et de 1 à 2 cm de diamètre,



Photo 3 - Nymphes de *Chilocorus nigritus* FABRICIUS, prédateur indigène de *P. pentagona*.

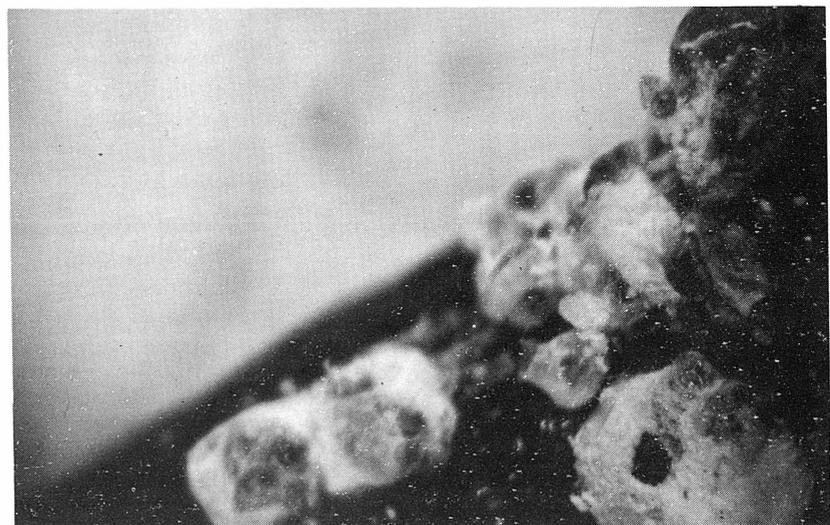


Photo 4 - Femelles de *Pseudaulacaspis pentagona* TARG.-TOZZ. (au premier plan, un bouclier présentant un trou de sortie d'*Encarsia diaspidicola* SILVESTRI).

- sur géranium : 10 à 15 rameaux de 5 à 20 cm de longueur et moins de 1 cm de diamètre, répartis sur tout le champ.

Observations au laboratoire.

Réalisées à la loupe binoculaire (grossissements 7 à 40), elles comportaient deux aspects :

- comptage des petits prédateurs, en particulier des cochenilles aux premiers stades larvaires sur l'ensemble des échantillons récoltés.

- observation sur un ensemble d'environ 250 individus de chaque sexe des différents stades de la cochenille et de leur état (parasité ou sain) : larves mâles de deuxième stade, mâles au stade pronymph ou nymphe, larves femelles de deuxième stade, femelles adultes, femelles adultes ayant commencé à pondre.

- mise en gélules individuelles du maximum d'individus apparemment parasités (momies), dans une limite supérieure fixée à 100 individus en vue d'identifier les parasites.

ETUDE DE LA PHASE HIVERNALE DU CYCLE EVOLUTIF DE *PSEUDAULACASPIS PENTAGONA*

Pour chaque site et chaque observation, nous avons calculé les pourcentages des différents stades ; ces résultats sont représentés par les figures 1 à 4.

On remarque un net chevauchement des générations avec la présence presque permanente de larves de premier stade. La cause en est certainement l'absence d'arrêt de développement hivernal constaté en Europe et qui n'apparaît pas à la Réunion.

Malgré cette difficulté, il semblerait que l'on puisse distinguer dans tous les cas deux générations hivernales chez

cette cochenille. Le tableau 1 récapitule leurs caractéristiques observées au cours de l'hiver 1986. Il semble aussi que dans tous les cas que nous avons étudiés, il s'écoule entre la ponte et l'apparition du deuxième stade larvaire environ deux semaines ; c'est au cours de cette période qu'il est possible de réaliser des traitements contre les jeunes larves encore vulnérables.

La lecture de ce tableau suggère un effet de la plante-hôte sur la durée du cycle évolutif de la cochenille. A ce titre, la plante qui paraît lui être la plus favorable est le pêcher.

ETUDE DES ENNEMIS NATURELS DE *PSEUDAULACASPIS PENTAGONA*

Les prédateurs.

Les prédateurs de *P. pentagona* que nous avons pu observer appartiennent à deux familles de Coléoptères :

- Coccinellidae :

- *Chilocorus politus* MULSANT à haute altitude
- *Lindorus lophantae* BLAISDELL à moyenne et basse altitude
- *Chilocorus nigritus* FABRICIUS sur le littoral
- *Sticholotis madagassa* WEISE à Sainte Clotilde (2 individus observés en 5 mois)
- *Sticholotis gomyi* CHAZEAU à Sainte Clotilde (3 individus observés en 5 mois).

Le travail de CHAZEAU *et al.* (1974) nous a permis d'identifier aisément les diverses espèces de cette famille.

- Cybocephalidae :

- *Cybocephalus pullus* ENDRÖDY-YOUNGA et *C. binotatus* GROUVELLE sur le littoral

TABLEAU 1 - Tableau récapitulatif des observations effectuées sur le cycle de *P. pentagona* dans sa phase hivernale.

	bringellier (1250 m)	pêcher (1250 m)	géranium (600 m)	laurier rose (0 m)
Nb de générations complètes	2	2	2	2
Durée de la première génération (jours)	40	40-60	60	30-40
Durée de la deuxième génération (jours)	80-90	60	60	60-70
Périodes de ponte	05.V 17.VI 08.IX	21.V 17.VII 08.IX	12.VI continue continue	13.V 24.VI 02.IX
Temp. première génération (1)	12,7 (14,9-10,5)	10,9 (12,8-9,7)	15,7 (16,4-15,2)	21,6 (23,3-20,3)
Temp. deuxième génération (1)	10,5 (11,6-9,7)	10,8 (10,2-11,1)	-	20,8 (21,9-20,0)

(1) - Températures à la première et à la deuxième générations = moyennes des températures moyennes décadales relevées sur la durée de la génération considérée ; entre parenthèses, moyennes décadales maximale et minimale sur la période considérée.

Données recueillies à :

- Petite France : station automatique de l'IRAT (à la station IRAT-IRFA).

- Tan Rouge : station automatique de l'IRAT à Piton Saint Leu, zone Ouest, 565 m.
- Sainte Clotilde : station de la Météorologie nationale de Gillot.

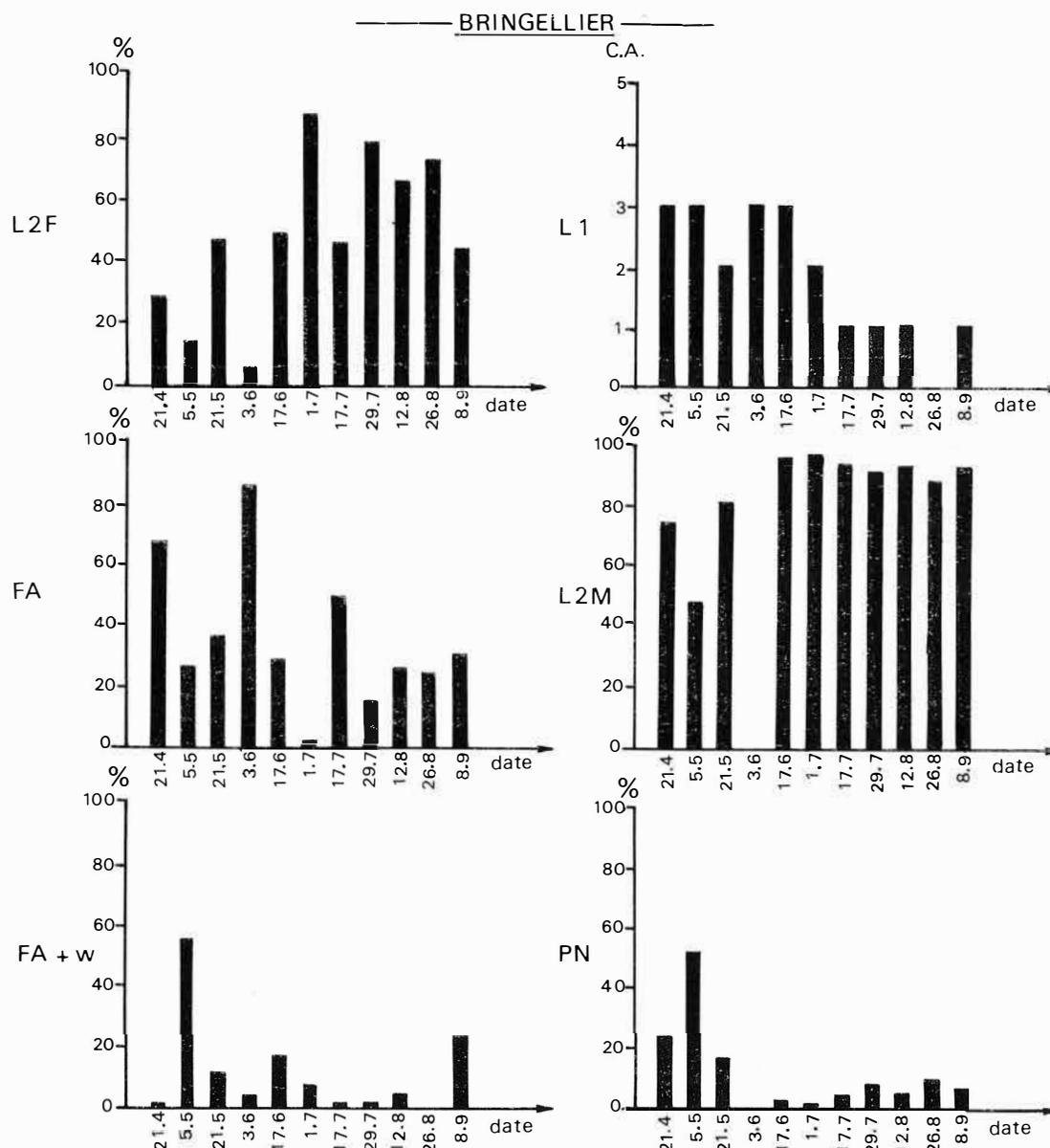


FIGURE 1 - Evolution au cours du temps des classes d'abondance du stade L1 et des pourcentages de chaque stade de *P. pentagona* sur bringellier à Petite France (avril à septembre 1986).

- L1 : larves de premier stade (mâles et femelles)
- L2M : larves mâles de deuxième stade
- PN : mâles au stade pronymph ou nymphe
- L2F : larves femelles de deuxième stade
- FA : femelles adultes
- FA + w : femelles adultes ayant commencé à pondre
- % : pourcentage de chaque catégorie d'individus dans la population totale observée
- C.A. : classe d'abondance du stade L1

- *Cybocephalus* sp. à moyenne altitude
- *Cybocephalus* sp. à haute altitude (du groupe de *C. politus* GYLL.).

La répartition par plante est indiquée dans le tableau 2.

Nous avons constaté la disparition totale de *C. politus* sur pêcher à la suite d'un traitement fongique à base de soufre (Ultrasfril à 14 g/l). Notons cependant que cette

dose est très largement supérieure à celle utilisée habituellement et ce produit appliqué à des doses plus réduites ne présente peut-être aucune toxicité pour cette coccinelle. En revanche, l'utilisation de mancozèbe (Dithane M45 à 4 g/l) et de cyhexatin (Plictran 600F à 1 ml/l) n'a pas eu d'effet néfaste sur *C. politus*.

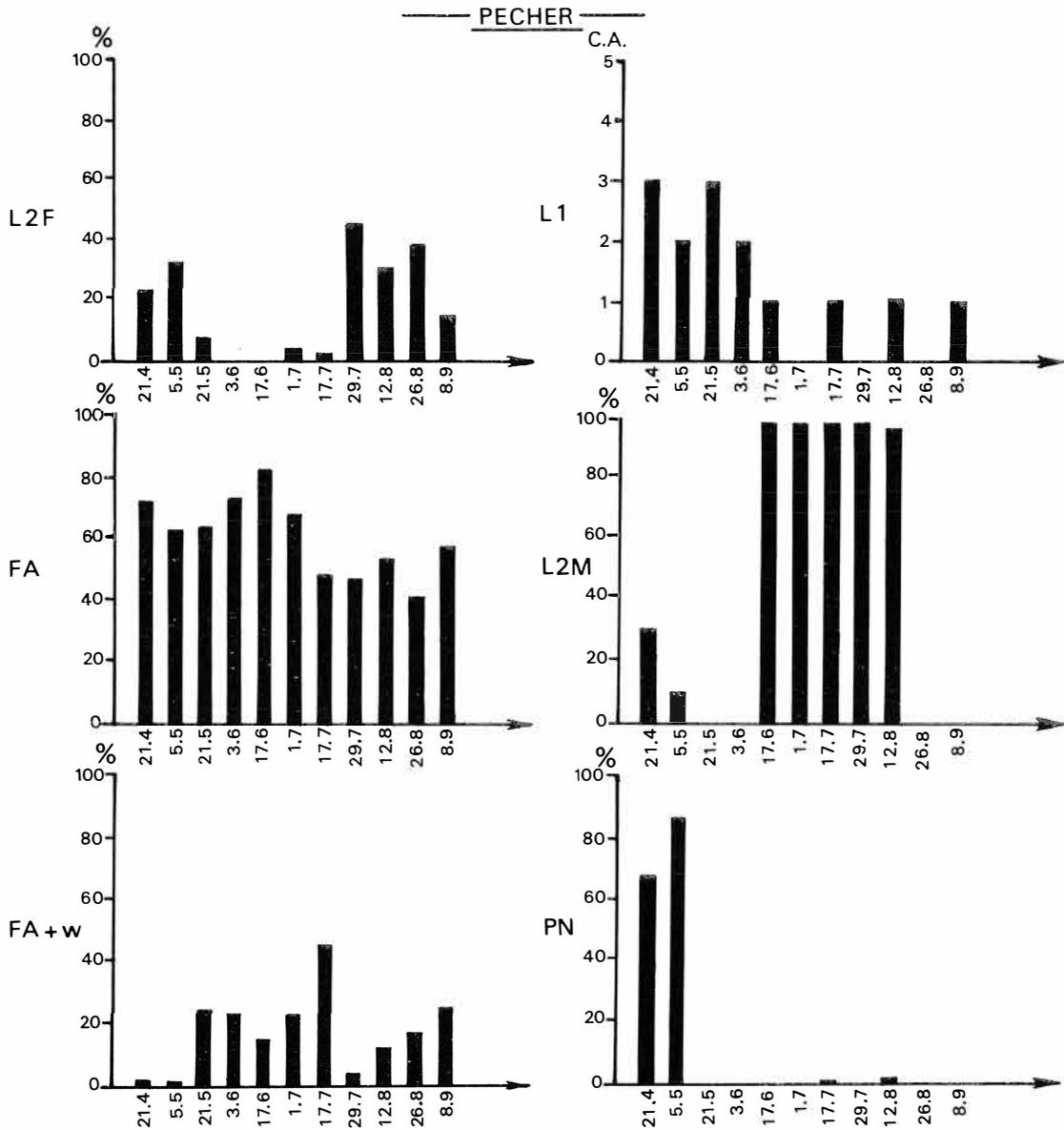


FIGURE 2 - Evolution au cours du temps des classes d'abondance du stade L1 et des pourcentages de chaque stade de *P. pentagona* sur pêcher à Petite France (avril à septembre 1986).

- L1 : larves de premier stade (mâles et femelles)
- L2M : larves mâles de deuxième stade
- PN : mâles au stade pronymphé ou nymphé
- L2F : larves femelles de deuxième stade
- FA : femelles adultes
- FA + w : femelles adultes ayant commencé à pondre
- % : pourcentage de chaque catégorie d'individus dans la population totale observée
- C.A. : classe d'abondance du stade L1

TABLEAU 2 - Répartition des espèces prédatrices de *P. pentagona*.

	Bringellier (1250 m)	Pêcher (1250 m)	Géranium (600 m)	Laurier rose (0 m)
<i>Chilocorus politus</i>	(+)	++	-	-
<i>Lindorus lophantae</i>	-	-	+	++
<i>Chilocorus nigrinus</i>	-	-	-	++
<i>Cybocephalus pullus</i> et <i>C. binotatus</i>	-	-	-	++
<i>Cybocephalus</i> sp.	-	-	+	-
<i>Cybocephalus</i> sp.	(+)	-	-	-

- : absent, (+) : présent mais rare, + : fréquent, ++ : très fréquent.

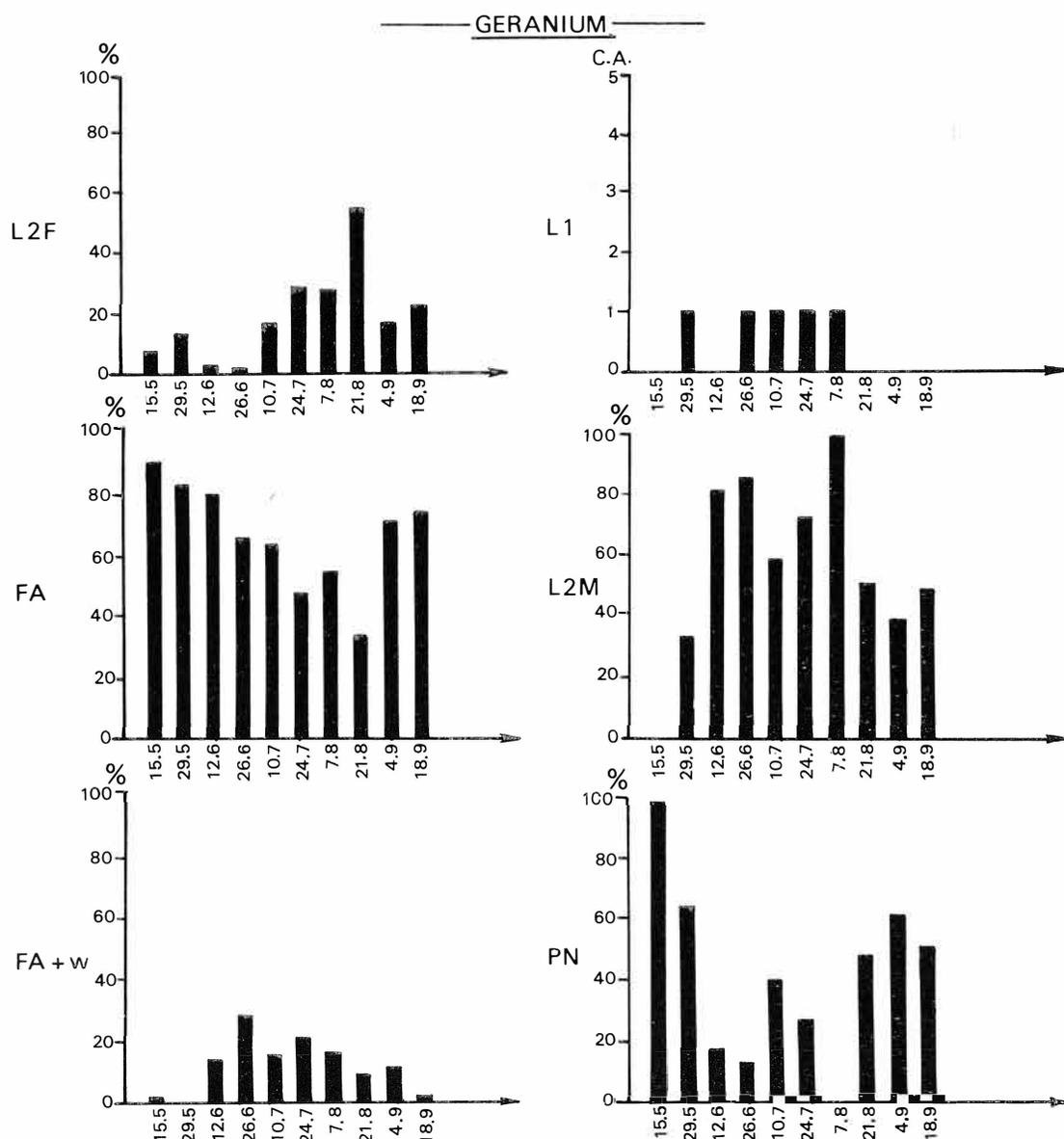


FIGURE 3 - Evolution au cours du temps des classes d'abondance du stade L1 et des pourcentages de chaque stade de *P. pentagona* sur géranium à Tan-Rouge (mai à septembre 1986).

- L1 : larves de premier stade (mâles et femelles)
- L2M : larves mâles de deuxième stade
- PN : mâles au stade pronymphe ou nymphe
- L2F : larves femelles de deuxième stade
- FA : femelles adultes
- FA+w : femelles adultes ayant commencé à pondre
- % : pourcentage de chaque catégorie d'individus dans la population totale observée
- C.A. : classe d'abondance du stade L1

Les parasites.

Nos observations ont confirmé la présence à la Réunion de deux endoparasites de *P. pentagona* à savoir *Encarsia diaspidicola* SILV. (Hyménoptère, Aphelinidae) et *Arrhenophagus chionaspidis* AURIVILLIUS (Hyménoptère, Encyrtidae). Ils ont été trouvés dans les quatre biotopes étudiés.

Le genre ectoparasite *Aphytis* HOWARD (Hyménoptère, Aphelinidae) est aussi présent mais en très faible quantité (2 nymphes trouvées).

Il existe également un hyperparasite de *E. diaspidicola* appartenant au genre *Marietta* MOTSH. Cette espèce est assez peu fréquente même si elle a pu être observée à quatre reprises sur laurier rose. Sur géranium, nous n'avons trouvé que trois individus et un seul à Petite France sur pêcher. Nous n'avons constaté sa présence que sur les femelles de cochenilles.

La figure 5 et le tableau 3 représentent les taux de parasitisme apparents observés pour les quatre plantes hôtes et pour les deux sexes séparément.

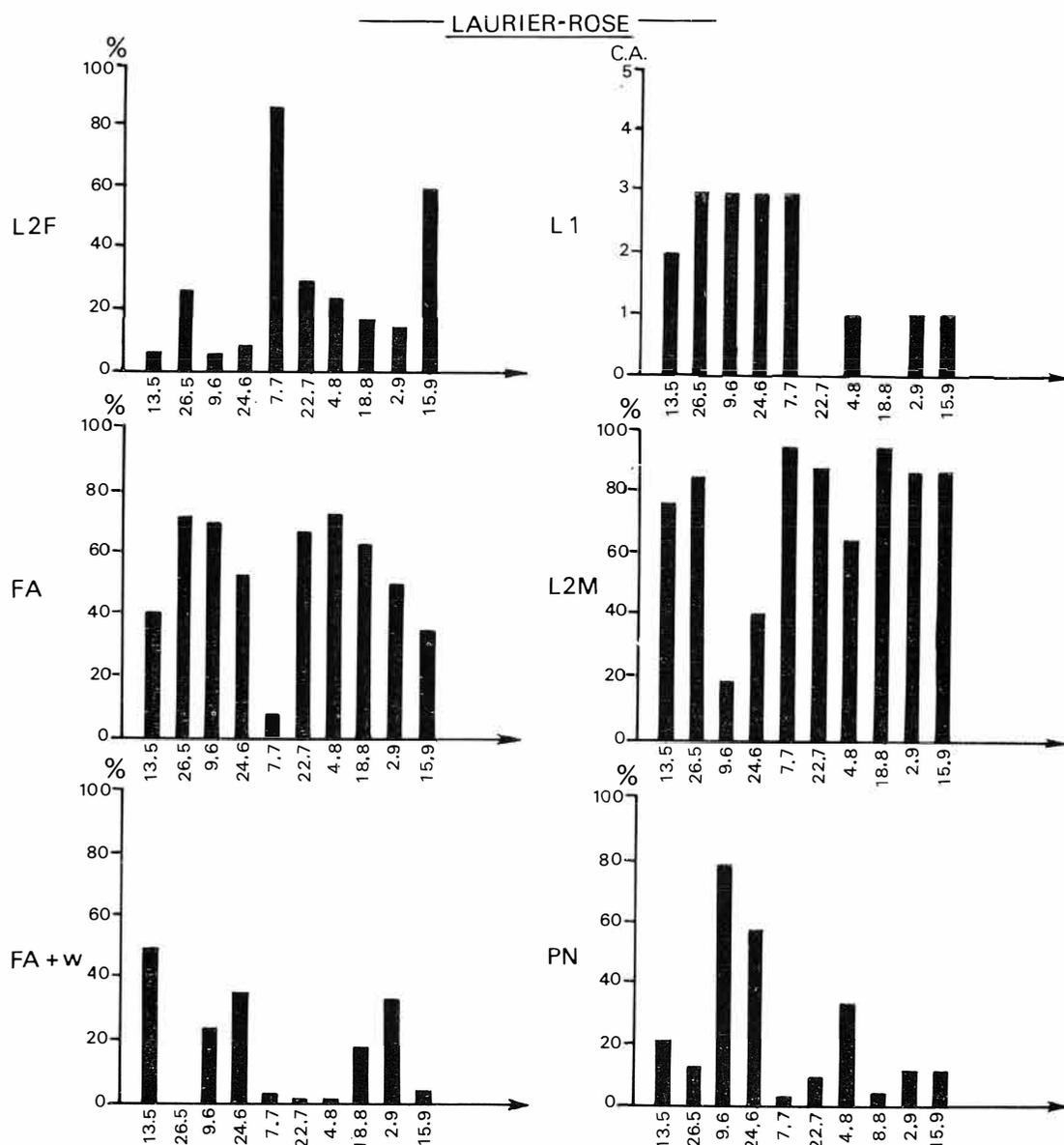


FIGURE 4 - Evolution au cours du temps des classes d'abondance du stade L1 et des pourcentages de chaque stade de *P. pentagona* sur laurier rose à Sainte-Clotilde (mai à septembre 1986).

L1 : larves de premier stade (mâles et femelles)

L2M : larves mâles de deuxième stade

PN : mâles au stade pronymphe ou nymphe

FA : femelles adultes

FA+w : femelles adultes ayant commencé à pondre

% : pourcentage de chaque catégorie d'individus dans la population totale observée

C.A. : classe d'abondance du stade L1

TABLEAU 3 - Valeurs maximales, minimales et moyennes du taux de parasitisme apparent de *P. pentagona*.

	Taux de parasitisme des femelles			Taux de parasitisme des mâles		
	minimum	moyen	maximum	minimum	moyen	maximum
Bringellier	4,4	24,1	43,8	0,0	8,4	26,3
Pêcher	2,0	27,8	50,8	16,1	69,2	100,0
Géranium	18,4	28,0	50,2	2,0	21,0	46,4
Laurier rose	0,8	15,2	61,5	2,8	21,0	50,4

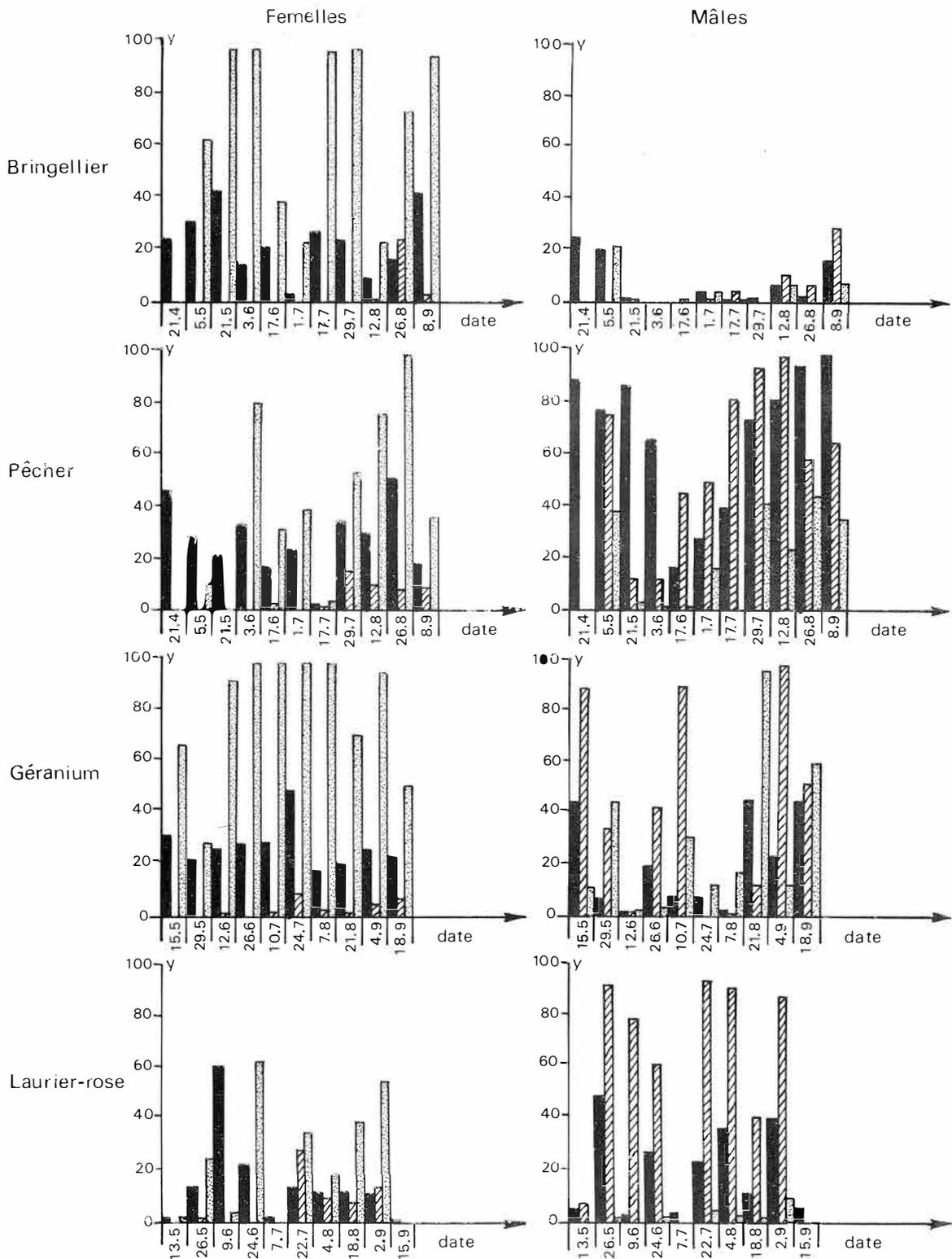


FIGURE 5 - Evolution au cours du temps du parasitisme de *P. pentagona*

- Taux de parasitisme apparent (en pourcentage des individus observés)
- ▨ Nombre d'individus récoltés parasités par *Arrhenophagus chionaspidis*
- ▩ Nombre d'individus récoltés parasités par *Encarsia diaspidicola*

Le parasitisme sur femelles est dû pour sa plus grande part à *E. diaspidicola*, *A. chionaspidis* ayant toujours été trouvé en faible proportion et jamais au-delà du deuxième stade femelle. Les femelles sont parasitées environ à 20-30 p. 100 sauf sur laurier rose où ce taux est plus faible (10-20 p. 100).

Au niveau des mâles, *A. chionaspidis* est nettement dominant mais *E. diaspidicola* est capable de jouer un rôle non négligeable dans certains cas notamment à Tan Rouge sur géranium.

A Petite France, on note globalement pour les deux sexes et les deux plantes hôtes, une baisse du parasitisme en période hivernale avec une remontée qui débute entre la deuxième quinzaine du mois de juin et la première quinzaine du mois de juillet. Ce phénomène est particulièrement net sur pêcher au niveau des mâles où le taux de parasitisme atteint un minimum de 16 p. 100 le 17 juin et un maximum de 100 p. 100 le 8 septembre.

ENSEIGNEMENTS EN VUE DE LA LUTTE CONTRE *P. PENTAGONA*

Les observations précédentes, bien que réparties sur une courte période de l'année, permettent de faire quelques suggestions sur les possibilités d'intervention contre *P. pentagona*.

Nous avons pu constater la présence d'un cortège assez important d'ennemis naturels tant parasites que prédateurs mais dont l'efficacité nous est apparue toutefois insuffisante.

Concernant les actions à mener contre cette cochenille, il semble dans les conditions actuelles illusoire de s'orienter vers la lutte biologique en vergers de pêchers soumis à des traitements nombreux capables de décimer les populations de certains ennemis naturels de *P. pentagona*. Il importe pour cela, au préalable, de parvenir à réduire notablement la fréquence des interventions insecticides visant en particulier les mouches des fruits, dans le cadre d'un

programme de lutte intégrée. Dans cette hypothèse, il conviendrait d'étudier plus précisément l'impact d'*A. chionaspidis*, susceptible comme on le voit d'exercer une très forte action régulatrice sur les mâles.

Pour l'instant, les méthodes chimiques consistant généralement en un traitement hivernal à l'oleoparathion, paraissent les plus adaptées. Il serait judicieux d'effectuer ces interventions aux périodes d'abondance des larves mobiles, plus vulnérables. Pour cela, un suivi hebdomadaire nous paraît nécessaire, et l'apparition d'un grand nombre de larves mobiles devrait être suivie par un traitement dans un délai de deux semaines.

Sur géranium et surtout sur laurier rose (cet arbuste étant cultivé comme plante ornementale en ville), il paraît souhaitable d'opter pour la lutte biologique :

- soit par l'introduction de nouvelles espèces complémentaires à celles déjà présentes et adaptées au climat de l'île allant du tropical au tempéré suivant les sites avec une humidité dépassant la plupart du temps 80 p. 100.

- soit en renforçant l'action des ennemis naturels indigènes par des élevages massifs et des lâchers dans des zones particulièrement infestées ou sur des sites récemment envahis et pas encore colonisés par les parasites et prédateurs.

Enfin, il importe de rappeler le rôle parfois primordial des méthodes culturales. Afin de limiter les risques de pullulations de *P. pentagona*, il apparaît opportun de détruire les déchets de taille et d'abattre les pieds de bringellier entourant les vergers de pêchers ou les champs de géranium. En effet, il est hors de question de traiter chimiquement ces arbustes sauvages et nous avons constaté que les ennemis naturels de *P. pentagona* y étaient peu actifs. Il s'agit donc là d'un réservoir potentiel de cochenille.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier vivement C. BENASSY (INRA-Antibes) et G. DELVARE (CIRAD-Montpellier) pour les identifications de parasites ainsi que S. ENDRÖDY-YOUNGA (Transvaal Museum) pour celles des Cybocephalidae.

BIBLIOGRAPHIE

- BENASSY (C.). 1958.
Etude bio-écologique de *Pseudaulacaspis pentagona* TARG. et de son parasite spécifique *Prosopitella berleseii* HOWARD, en France. *Annales des Epiphyties*, 4, 425-496.
- BOBB (H.L.), WEIDHAAS (J.A.) et PONTON (L.F.). 1973.
White peach scale : Life history and control studies. *J. Econ. Ent.*, 66, 6, 1290-1292.
- CHAZEAU (J.), ETIENNE (J.) et FURSCH (H.). 1974.
Les Coccinellidae de l'île de la Réunion (Insecta Coleoptera). *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 3 (210), 265-297.
- KUITERT (L.C.). 1967.
Observations on the biology, bionomics and control of white peach scale, *Pseudaulacaspis pentagona* (TARG.). *Proc. Fla. State Hort. Soc.*, 80, 376-381.
- MESNIL (L.) et BALACHOWSKY (A.S.). 1935.
Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. *Ed. Mesnil, Paris.*
- STIMMEL (J.F.). 1982.
Seasonal history of white peach scale, *Pseudaulacaspis pentagona* (TARG.-TOZZ) (Homoptera : Diaspididae) in : *Northeastern Pennsylvania. Proc. Entomol. Soc. Wash.*, 84 (1), 128-133.
- YONCE (C.E.) et JACKLIN (S.W.). 1974.
Life history of the white peach scale in Central Georgia. *J. Georgia Entomol. Soc.*, 9 (4), 213-216.