

DONNÉES SUR LA BIOLOGIE DE *COELOPHORA QUADRIVITTATA*  
 [COL. : *COCCINELLIDAE*], PRÉDATEUR DE *COCCUS VIRIDIS*  
 [HOM. : *COCCIDAE*] EN NOUVELLE-CALÉDONIE

J. CHAZEAU

Laboratoire de Zoologie Appliquée, Centre ORSTOM,  
 B.P. A5, Nouméa, Nouvelle-Calédonie

---

La biologie de *Coelophora quadrivittata* FAUVEL, élevée sur sa proie *Coccus viridis* GREEN, est étudiée dans des conditions contrôlées de température et d'hygrométrie. La durée totale du cycle de développement, de l'œuf à l'œuf, est de 38,2 j à  $20^{\circ} \pm 1^{\circ}$ , de 21,2 j à  $25^{\circ} \pm 1^{\circ}$ , et de 17,3 j à  $30^{\circ} \pm 1^{\circ}$  C. A  $25^{\circ}$ , le taux intrinsèque d'accroissement  $m$  est de 0,168, et la durée moyenne d'une génération  $T$  est de 34,4 j. La présente note décrit en outre les différents stades de cet auxiliaire, évalue leur voracité envers *C. viridis*, et situe l'espèce dans le complexe local des prédateurs de la cochenille.

Cette étude réunit des données sur le cycle, les différents stades, la vitesse de développement, la fécondité, la longévité, le taux de multiplication et la capacité prédatrice de *Coelophora quadrivittata* FAUVEL, élevée sur sa proie naturelle *Coccus viridis* GREEN, dans des conditions contrôlées de température et d'hygrométrie. Des informations sur la position taxonomique, la morphologie, et sur certains aspects de la génétique de cette espèce auxiliaire, considérée comme endémique de Nouvelle-Calédonie et des îles Loyauté, ont été publiées antérieurement (CHAZEAU, 1978, 1980).

#### MATÉRIEL ET TECHNIQUES

L'ensemble de l'étude est faite en laboratoire, en température constante ( $\pm 1^{\circ}$ ), à  $20^{\circ}$ ,  $25^{\circ}$  et  $30^{\circ}$  C.

Les essais à  $25^{\circ}$  C conduits dans une salle climatisée, équipée d'un humidificateur (hygrométrie : 60-80 %) et de radiateurs soufflants commandés par thermostats, éclairée en lumière naturelle (photopériode moyenne au cours des essais, exprimée en heures : jour 12,4, nuit 11,6 ; variations : jour 11 à 13,6, nuit 13 à 10,4).

Les essais à  $20^{\circ}$  C (hygrométrie : 75-95 %) et  $30^{\circ}$  C (hygrométrie : 60-90 %) sont menés dans une enceinte de type Phytotron, en lumière artificielle (tubes luminescents ; photopériode : 12 h de jour pour 12 h de nuit).

Les larves, comme les adultes, sont élevées dans des boîtes en matière plastique gril-

lagées (62 × 48 × 14 mm). Le fond de chaque boîte est tapissé de plusieurs épaisseurs de papier-filtre humecté régulièrement. Ce papier est recouvert d'une feuille de *Plumeria* sp. (Apocynacées) découpée aux dimensions de la boîte et infestée par *Coccus viridis*. La souche étudiée provient de Nouméa (Sud-Ouest du Territoire).

L'hygrométrie indiquée pour chaque essai est l'hygrométrie ambiante. Compte tenu de la technique d'élevage, on peut penser que l'hygrométrie au niveau de la feuille a régulièrement dépassé 80 %.

Dans tout ce qui suit, les intervalles de confiance des moyennes sont données au risque 5 %.

### CYCLE DE DÉVELOPPEMENT

Dans cette étude faite aux 3 températures (20°, 25°, 30°C), les observations sont effectuées à 6 h d'intervalle (4 observations par jour). Les œufs sont séparés des adultes dès la ponte et, après l'éclosion, les larves sont isolées ou groupées par 2 au maximum. Les proies sont fournies *ad libitum*.

#### DIFFÉRENTS STADES : DESCRIPTION SUCCINCTE ET COMPORTEMENT

*Œuf*. Les œufs sont oblongs, pointus à leurs extrémités (longueur 1,3 mm, diamètre maximum 0,5 mm), blanc crème, devenant gris clair 4 à 6 h avant l'éclosion, brillants, et leur surface est très finement granuleuse. Ils sont pondus en position verticale sur plusieurs rangs juxtaposés de 3 à 6 œufs, parfois plus, déposés par un mouvement de balayage alterné de l'abdomen de la femelle, qui avance légèrement pendant la ponte. Il en résulte une plaque régulière qui peut comporter jusqu'à une trentaine d'œufs. Il semble qu'ils soient pondus de préférence dans des endroits secs, et que les femelles ne cherchent pas à les abriter sous un repli de la feuille ou contre une nervure. Dans les conditions de l'étude, la ponte a lieu le plus souvent dans la matinée (5 h à 11 h).

*Larve*. On compte 4 stades larvaires, notés L1 à L4. A l'éclosion, les larves au 1<sup>er</sup> stade restent groupées autour des œufs et se nourrissent sur les retardataires; ce comportement prédateur est accentué par la baisse de l'hygrométrie. La dispersion des larves, dans les 8 à 12 h suivant l'éclosion, est faible ou nulle.

La morphologie générale des larves est celle des *Coccinellini*. La longueur des pattes, en particulier chez les larves au stade L4, est proportionnellement inférieure à ce que l'on observe chez les aphidiphages locaux classés dans le même genre, *C. inaequalis* F. et *C. mulsanti* MONTROUZIER. Ce caractère peut être mis en relation avec le régime alimentaire, la proie commune *C. viridis* étant fixée. La mobilité des larves à tous les stades est cependant importante, et elles manifestent un fort réflexe d'accrochage par les pattes et l'ampoule rectale, surtout au stade L4.

La coloration d'ensemble des tergites est gris brun, plus ou moins sombre. Les sternites sont régulièrement blanc crème. Les pattes sont toujours brunes. Les tergites, très clairs après la mue, se pigmentent ensuite, la pigmentation étant plus marquée (jusqu'au brun noir) sur certaines zones sclérotinisées : 2 taches pratiquement jointives sur le pronotum, distinctes sur les 2 segments suivants, et 4 taches d'étendue variable associées aux courtes soies dorsales et dorso-latérales des segments abdominaux. Chez les larves à tous les stades, une ligne dépigmentée médiane, longitudinale, très fine, s'élargit avant chaque mue et souligne la zone de rupture tégumentaire; le centre du tergite abdominal 4 porte une tache claire bilobée très nette.

Chez les larves aux 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> stades, avec l'élargissement du corps, chaque tergite abdominal présente une auréole centrale plus claire, très apparente. En outre, chaque segment de l'abdomen montre sous les stigmates une expansion latérale, brune sur les 3 premiers, blanc crème ensuite.

Chez les larves au 4<sup>e</sup> stade, on remarque aussi plus nettement des auréoles claires sur les côtés des tergites, et on note la coloration rouge clair des taches dorsales médianes, particulièrement visibles sur le mesothorax, le métathorax et le 1<sup>er</sup> segment abdominal. A ce stade, la tache claire du tergite abdominal 4 est moins apparente.

Les dimensions suivantes, exprimées en mm et mesurées sur des individus conservés en alcool, ont été notées :

— longueur et largeur du corps :

L1 : longueur 1,5 à 2,5 ; largeur 0,5 à 0,7

L2 : longueur 3 à 4 ; largeur 0,7 à 1

L3 : longueur 4,5 à 5,5 ; largeur 1,2 à 1,5

L4 : longueur 5,5 à 7 ; largeur 1,5 à 2.

— largeur de la capsule céphalique :

L1 : 0,40 mm ; L2 : 0,55 mm ; L3 : 0,68 mm ; L4 : 0,88 mm.

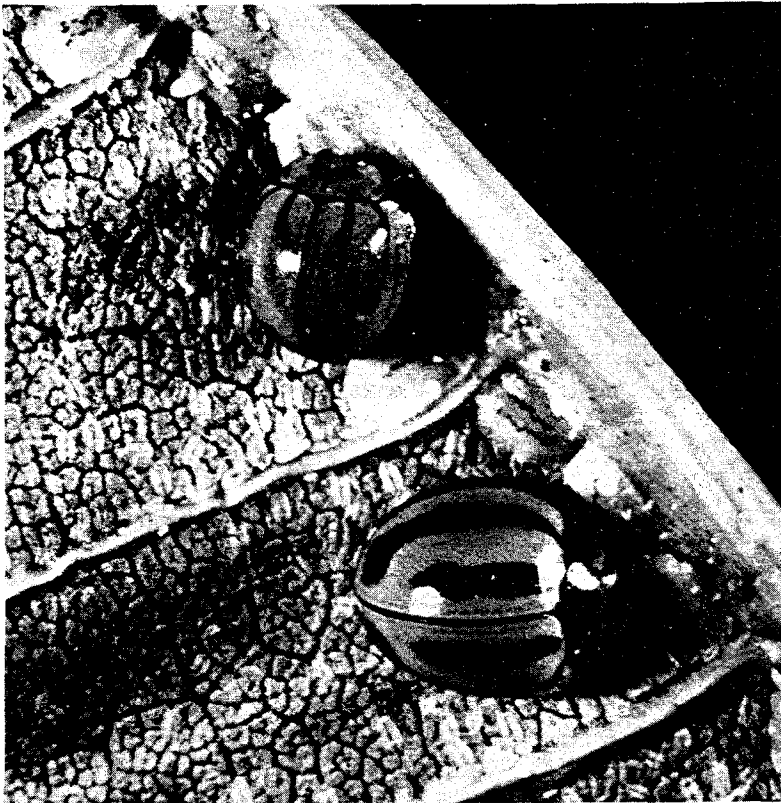


FIG. 1. Adultes de *Coelophora quadrivittata* (2 types de coloration) et leur proie *Coccus viridis*, sur feuille de *Plumeria* sp.

Classiquement, la larve se fixe avant la mue par la région anale, et la libération du jeune individu au stade suivant se fait par une fente dorsale antéro-postérieure. A tous les stades, la fixation est précédée par une période d'activité très ralentie (« léthargie ») de durée variable, supérieure à 12 h en L3, à 18 h en L4, à 25°C. Cet état est réversible, la larve étant capable de mouvements très vifs si on la dérange. On peut l'interpréter comme marquant un état de réplétion, la croissance et l'accumulation de réserves étant suffisantes pour le changement de stade.

Chez les larves aux 3 premiers stades, la fixation est tardive. Il existe par contre en L4 une véritable « pré-nymphose » parfaitement individualisée : après une période de prédation active, et la phase d'activité ralentie déjà mentionnée, on remarque un épaississement progressif de l'abdomen, puis la fixation, suivie d'un gonflement général du corps qui se dispose en arc de cercle ; les pattes perdent toute capacité de mouvement et sont repliées sous le thorax ; toutefois, l'individu est capable de soubressauts s'il est dérangé.

Une série de mouvements brusques et un redressement général du corps précèdent la nymphose. Puis, en une minute environ, à 25°C, le tégument se fend dorsalement, l'exuvie glisse vers l'arrière et les côtés, et libère une nymphe blanche, allongée, qui acquiert aussitôt sa forme définitive par plusieurs contractions du corps.

*Nymphe.* La nymphe, entièrement libérée de l'exuvie larvaire, est blanche, grossièrement ovale (longueur 4,5 mm, largeur 3 mm). L'arrière du pronotum est souligné de gris, et le dessus du corps est marqué par un cercle noir qui suit la bordure interne des fourreaux alaires. Certains tergites abdominaux, notamment le premier, sont tachés de rouge clair.

Le pronotum de l'imago apparaît d'abord, 1 à 2 h avant la mue imaginale, et acquiert très vite sa pigmentation définitive. Au déclenchement de la mue, en 5 mn environ, à 25°C, le tégument se fend entre les fourreaux alaires et le corps de l'imago en sort vers l'avant. Il se pigmente en quelques heures, reste accroché à l'exuvie nymphale pendant 12 à 24 h, et tend à y revenir s'il en est séparé (il peut d'ailleurs, dans ce cas, se raccrocher à une autre exuvie). Les variations importantes de la coloration chez l'adulte, et leur déterminisme, ont été partiellement étudiés (CHAZEAU, 1980) ; tous les phénotypes connus jusqu'à présent sont interfertiles, sans restriction. Les ♀ s'accouplent plusieurs fois, et les fécondations successives sont efficaces (pas de blocage après une première insémination) ; en outre, pour qu'une ♀ pondre le maximum d'œufs, plusieurs fécondations sont nécessaires au cours de la vie.

#### DURÉE DU CYCLE DE DÉVELOPPEMENT

Les résultats sont présentés dans le tableau 1. Par rapport à la température moyenne de 25°C, on remarque l'accroissement très sensible à 20°C de la durée du cycle ( $\times 1,7$ ) et de la période de préoviposition ( $\times 2$ ). A 30°C, la diminution de la durée du développement ( $\times 0,8$ ) et celle de la période de préoviposition ( $\times 0,8$ ) sont beaucoup plus faibles. La température agit de façon sensiblement égale sur tous les stades.

Une comparaison entre les durées totales du développement chez la ♀ et chez le ♂, faite à 20°C (température correspondant au cycle le plus long), montre que l'émergence du mâle est un peu plus précoce (0,7 j,  $t = 2.41$  différence significative au risque 5 %).

#### FACTEURS DE MORTALITÉ

Le tableau 2 donne, aux 3 températures, le taux d'éclosion et le taux de survie des stades pré-imaginaux autres que l'œuf. Dans les conditions de l'expérience, le taux d'éclo-

TABLEAU 1

*Durée des stades du développement pré-imaginal de C. quadrivittata et de la période de pré-oviposition des femelles, à différentes températures (intervalles de confiance donnés au risque 5 %)*

Température Hygrométrie	20° ± 1° 75-95 %		25° ± 1° 60-80 %		30° ± 1° 60-90 %	
	moyenne	max./min.	moyenne	max./min.	moyenne	max./min.
Effectifs	(n = 43)		(n = 176)		(n = 38)	
Œuf	4,4 ± 0,1	4,75/ 4,00	2,6 ± 0,0	3,00/ 2,00	2,1 ± 0,0	2,25/ 2,00
L1	3,5 ± 0,1	3,75/ 3,00	1,9 ± 0,0	3,00/ 1,00	1,7 ± 0,1	2,75/ 1,25
L2	2,2 ± 0,1	2,75/ 1,75	1,5 ± 0,1	2,50/ 1,00	1,2 ± 0,1	2,00/ 0,75
L3	2,8 ± 0,1	3,25/ 2,25	1,6 ± 0,1	2,75/ 1,00	1,4 ± 0,1	2,50/ 1,00
L4 mobile	5,2 ± 0,1	6,00/ 4,50	3,0 ± 0,1	4,75/ 2,00	2,5 ± 0,1	3,75/ 1,75
L4 en						
« prénymphe »	1,4 ± 0,0	1,75/ 1,25	0,8 ± 0,0	1,25/ 0,50	0,6 ± 0,0	0,75/ 0,25
Total L4	6,6 ± 0,1	7,50/ 6,00	3,8 ± 0,1	5,50/ 3,00	3,1 ± 0,1	4,25/ 2,50
Nymphe	5,9 ± 0,1	6,50/ 5,00	3,5 ± 0,0	4,25/ 2,75	2,7 ± 0,0	3,00/ 2,50
Total du cycle	25,4 ± 0,3	27,25/24,00	14,9 ± 0,1	16,75/13,00	12,2 ± 0,3	14,50/10,75
Effectifs	(n = 13)		(n = 11)		(n = 8)	
Période de préoviposition	12,4 ± 0,4	14,00/11,50	6,3 ± 0,3	7,00/5,75	5,1 ± 0,7	6,50/4,25

TABLEAU 2

*Taux d'éclosion et taux de survie au cours du développement pré-imaginal de C. quadrivittata, à différentes températures*

*(le nombre entre parenthèses est l'effectif sur lequel le taux a été mesuré)*

Température Hygrométrie	20° ± 1° 75-95 %	25° ± 1° 60-80 %	30° ± 1° 60-90 %
Taux d'éclosion	1,00 (n = 45)	0,91 (n = 130)	0,50 (n = 147)
Taux de survie des stades pré-imaginaux autres que l'œuf	0,96 (n = 45)	0,98 (n = 118)	0,60 (n = 63)
Taux de survie de l'ensemble des stades pré-imaginaux	0,96 (n = 45)	0,89 (n = 130)	0,30 (n = 147)

sion diminue quand la température s'élève : à 30°C, 1 œuf sur 2 n'éclo pas. Il s'agit là d'une mortalité embryonnaire, et non de stérilité des œufs (échec de la fécondation), car l'incubation à 30°C d'œufs pondus à 25°C fournit un taux sensiblement égal (0,52). En outre, le taux de survie des stades pré-imaginaux autres que l'œuf est, à 30°C, nettement inférieur aux taux observés à 20°C et 25°C, qui sont très voisins ; il faut noter que la mortalité la plus forte à 30°C est constatée en L1, ou à la 1<sup>re</sup> mue (taux de survie 0,75) ; à cette température, le taux de survie de tous les stades pré-imaginaux (produit des 2 paramètres analysés précédemment) indique des conditions très défavorables au développement de l'espèce (30 % de survie).

L'influence de l'hygrométrie n'a pas été étudiée avec précision. Cependant, on a remarqué qu'une hygrométrie forte (supérieure à 80 %) est un facteur favorable à la survie lorsque les proies sont rares.

Les conditions expérimentales éliminant la concurrence pour l'espace et la nourriture, très peu de cannibalisme a été observé. Toutefois, à l'éclosion, une attaque des œufs non encore éclos, ou des L1 plus jeunes, par les L1 les plus précoces est fréquente à 30° C ; mais un synchronisme très net de l'éclosion des pontes réduit beaucoup ce facteur de mortalité à 20° et 25° C. Des essais d'élevage en groupe montrent que des larves à tous les stades peuvent attaquer des individus moins développés (et en particulier des insectes aux stades précédents), mais seulement lorsque le manque de nourriture est réel ; la sécheresse ambiante accentue de façon sensible ce comportement ; les L4 sont les plus voraces, et peuvent attaquer des pré-nymphes et des nymphes. Il arrive que des ♀ dévorent leurs œufs, même en présence de la proie habituelle, et cette tendance paraît être un caractère individuel ; ces attaques sont réduites si le substrat est une feuille fraîche, et si la nourriture est en large excès.

A noter, enfin, la possibilité, rare, d'œufs stériles qui perdent leur turgescence après 4 ou 5 j. Aucun parasitisme n'a été observé chez les nombreux spécimens récoltés, mais, dans la région de Nouméa, une fourmi semble être un facteur limitant non négligeable (*Pheidole* sp., J. CASEWITZ-WEULERSSE det.).

#### POTENTIEL DE MULTIPLICATION

Cette étude (température 25° ± 1° C, hygrométrie 60-80 %) a porté sur une cohorte de 11 ♀. Les couples sont formés 24 h après l'éclosion imaginale, suivis séparément, et, si le ♂ meurt, il est remplacé. Le comptage des œufs pondus est effectué 2 fois par jour (7 h 30 et 18 h). Les proies sont toujours fournies en large excès.

#### LONGÉVITÉ ET FÉCONDITÉ DES ADULTES

La longévité des ♂ n'a pas été mesurée avec précision (ce paramètre a très peu d'incidence sur le potentiel reproducteur de l'espèce). La durée de la vie adulte est du même ordre que celle des ♀, pour lesquelles les données suivantes ont été réunies (effectif n = 11) :

— durée de la vie adulte (j)	: moyenne = 109,1 ± 11,6 maximum = 140 minimum = 82
— ponte individuelle totale (œufs)	: moyenne = 728,6 ± 113,0 maximum = 993 minimum = 385
— ponte individuelle journalière (œufs/j)	: moyenne = 6,7 ± 1,0 maximum = 9,2 minimum = 4,4 maximum absolu observé = 39 minimum absolu observé = 0

L'élevage en laboratoire de 806 individus a donné 410 ♂ et 396 ♀. On dénombre donc pratiquement 1 ♂ pour 1 ♀.

Aucun lien entre la longévité des ♀ et leur fécondité totale n'a pu être mis en évidence.

#### TABLE DE VIE

L'étude de cette cohorte de 11 ♀ permet de réunir, dans une table de vie, 2 paramètres : l'âge  $x$  exprimé en jours depuis la ponte de l'œuf, et la probabilité d'être en vie à l'âge  $x$ , notée  $l_x$ . On peut y joindre 2 expressions de la fécondité : la moyenne du nombre d'œufs/femelles pondus entre l'âge  $x-1$  et l'âge  $x$  (en admettant qu'un œuf sur 2 donnera 1 ♀), soit  $m_x$ , et le produit  $l_x \cdot m_x$ . Cette table peut-être établie en corrigeant le facteur  $m_x$  en

fonction des données acquises sur le taux de survie dans les conditions de l'étude (0,89). Il en est donné ici une représentation graphique (fig. 2).

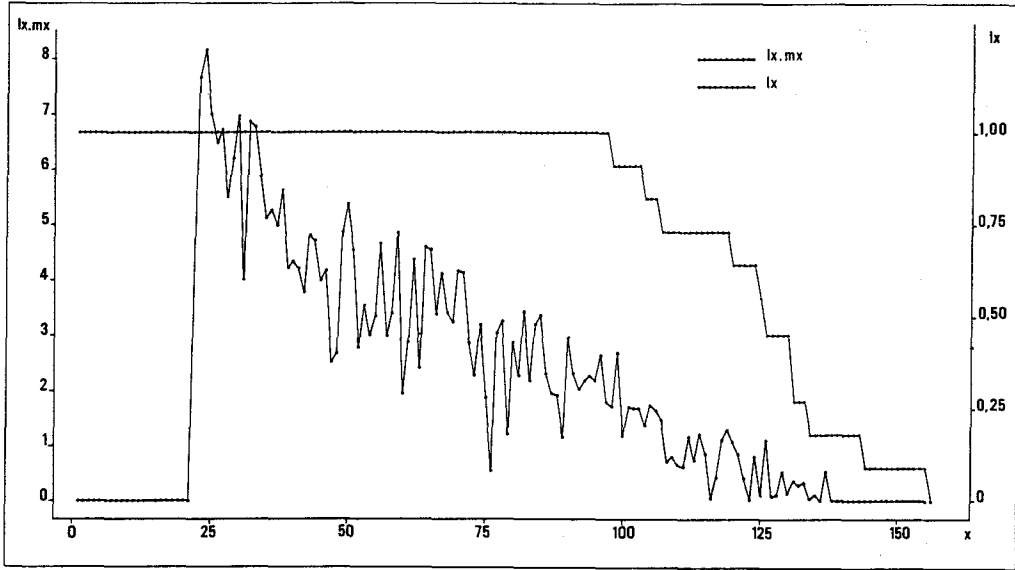


FIG. 2. Variation de l'espérance de vie  $l_x$  des ♀ de *Coelophora quadrivittata* et du produit  $l_x.m_x$ , en fonction de l'âge  $x$  (exprimé en jours) compté à partir de l'œuf.

Quatre indices numériques peuvent être tirés de la table (ANDREWARTHA & BIRCH, 1954) : la multiplication par génération,  $R_0 = \sum l_x.m_x$ ; le taux intrinsèque d'accroissement,  $r_m (\sum l_x.m_x.e^{-r_m \cdot x} = 1)$ ; la durée moyenne d'une génération,  $T = \frac{\log_e R_0}{r_m}$ ; et le taux de multiplication par ♀ et par jour,  $\lambda = e^{r_m}$ . Dans les conditions de l'étude :

$$R_0 = 323 ; r_m = 0,168 ; T = 34,4 \text{ jours} ; \lambda = 1,183.$$

LAUGHLIN (1965) a proposé des indices dont l'interprétation biologique est plus simple :  $T_c$ , âge des ♀ de la cohorte au moment où 50% des œufs qui donneront des ♀ sont pondus ;

et  $r_c$  (" capacity for increase "), défini par analogie avec  $r_m$  :  $r_c = \frac{\log_e R_0}{T_c}$ . Dans les con-

ditions de l'étude,  $T_c = 37,7$  j, et  $r_c = 0,153$ . Si  $r_c$  ne peut être tenu ici pour une approximation satisfaisante de  $r_m$  dans le cas d'une distribution d'âge stable (écart voisin de 10 %), il est intéressant comme calcul d'approche simple ; en outre, il peut être valablement substitué à  $r_m$  pour estimer l'accroissement des 1<sup>res</sup> générations (les 3<sup>res</sup> au maximum) d'une population issue de migrants d'âge équivalent, colonisant un nouvel espace.

#### CAPACITÉ PRÉDATRICE

Pour cette étude de la voracité des larves et des adultes (température  $25^\circ \pm 1^\circ \text{C}$ , hygrométrie : 60-80 %), les observations sont faites à 6 h d'intervalle, 3 fois ou 4 fois par jour. Les proies sont apportées sur des morceaux de feuilles de *Plumeria* sp., et leur nombre

est fixé en retirant l'excédent au moyen d'une pince ou d'une aiguille montée. L'évaluation de la consommation se fait en comptant les individus qui subsistent. Le choix du stade de la proie offerte est discuté plus loin.

#### CAPACITÉ PRÉDATRICE DES LARVES

Bien que la proie soit fixée (dès le 2<sup>e</sup> stade larvaire), les larves de *C. quadrivittata* sont très mobiles (moins toutefois que les larves de *C. inaequalis* ou de *C. mulsanti*), et la recherche de la proie est très active. Les larves aux stades L3 et L4 font preuve d'une grande vivacité de réaction et d'esquive quand elles sont menacées.

Les premières observations ont montré que les larves au stade L1 n'attaquent pas, en pratique, les ♀ de *C. viridis*, et que les larves au stade L2 ont des difficultés à percer leur bouclier. Les larves plus âgées attaquent par contre des proies à tous les stades, et peuvent, soit détruire partiellement le bouclier, soit le retourner et l'abandonner après consommation de la cochenille par une série d'absorptions et de régurgitations. Ces remarques ont conduit à choisir, suivant l'âge de la larve, des proies différentes pour l'étude de la consommation.

L'étude relative aux stades L1 et L2 porte sur 5 individus. Les proies offertes sont des larves L2 de *C. viridis*, et des jeunes L3. Les consommations relevées sont les suivantes (nombre de proies) :

L1 – moyenne : 51,4 (s = 9,99) ; maximum : 58 ; minimum : 38.

L2 – moyenne : 87,4 (s = 14,45) ; maximum : 103 ; minimum : 70.

La même étude concernant les stades L3 et L4 porte sur 10 individus. Les proies offertes sont des ♀ de *C. viridis*, de taille moyenne. Les consommations relevées sont les suivantes (nombre de proies) :

L3 – moyenne : 9,9 (s = 3,14) ; maximum : 16 ; minimum : 6.

L4 – moyenne : 48,7 (s = 9,09) ; maximum : 68 ; minimum : 40.

On a tenté d'établir une équivalence entre les 2 types de proies, en offrant des ♀ de *C. viridis* à des larves du prédateur au stade L2 (5 individus). Dans les conditions de l'expérience, la consommation d'une ♀ de la cochenille équivaut à celle d'environ 20 L2, ou jeunes L3.

#### CAPACITÉ PRÉDATRICE DES ADULTES

Les adultes attaquent des proies à tous les stades de développement. On constate en général une mastication de tout l'individu, bouclier compris.

L'étude de la consommation porte sur 5 jeunes ♀ fécondées (âgées de 9 ou 10 j en début d'expérience), et sur les 5 ♂ d'âge équivalent qui leur ont été accouplés. Les observations sont faites à partir du 3<sup>e</sup> j de ponte, et poursuivies pendant une période de 7 j. Les proies offertes sont des ♀ de *C. viridis*, de taille moyenne. Les sujets étudiés ont été nourris *ad libitum* avant le début de l'essai. On trouvera ci-dessous les relevés des consommations (nombre de proies), ainsi que le relevé des pontes correspondantes, pour les ♀ :

moyenne journalière générale pour la période étudiée ♂ : 2,1 ; ♀ : 10,0 (10,9 œufs)

maximum de la moyenne journalière individuelle ♂ : 2,7 ; ♀ : 13,3 (19 œufs)

minimum de la moyenne journalière individuelle ♂ : 1,7 ; ♀ : 7,9 (6,7 œufs)

maximum journalier absolu observé chez un individu ♂ : 7 ; ♀ : 24 (33 œufs)

minimum journalier absolu observé chez un individu ♂ : 0 ; ♀ : 3 (0 œuf)

La consommation journalière moyenne des ♀ et leur ponte moyenne journalière sont très positivement liées ( $r = + 0,92$  significatif au risque 5 %).



## COMPARAISON DE LA CONSOMMATION AUX DIFFÉRENTS STADES

Si on exprime la voracité du prédateur par le nombre de ♀ de *C. viridis* consommées par jour (en adoptant, pour la larve au stade L1, l'équivalence d'une ♀ pour 20 L2, ou jeunes L3 de la proie), on obtient les résultats suivants :

L1 : 1,3 ; L2 : 2,6 ; L3 : 6,2 ; L4 : 12,8 ; ♂ : 2,1 ; ♀ : 10,0.

Il apparaît que la consommation journalière de la larve double sensiblement à chaque stade, que celle du ♂ est faible (comparable à celle de la larve au stade L2), et que celle de la ♀ gravide est un peu inférieure à celle de la larve au stade L4, particulièrement vorace : si on exclut la durée de la « pré-nymphe », la consommation journalière de cette larve pendant la période active du stade atteint 16,2 ♀ de *C. viridis*.

## LE PRÉDATEUR ET SA PROIE EN NOUVELLE-CALÉDONIE

*Coelophora quadrivittata* est présente toute l'année en Nouvelle-Calédonie. On l'a récoltée sur les côtes Est et Ouest, et aux îles Loyauté (Lifou). Les conditions artificielles des essais (température constante) ne permettent évidemment pas d'établir une correspondance immédiate avec des conditions de terrain. On peut cependant remarquer que, pendant les mois de juin, juillet, août et septembre, sur la plupart des stations météorologiques du Territoire, les moyennes mensuelles des températures (observées sur 10, 15 ou 20 années) se situent régulièrement dans l'intervalle 19-21°C correspondant à l'essai à 20°C. Les moyennes des mois de décembre, janvier, février et mars se trouvent dans l'intervalle 24-26°C, testé lors de l'essai à 25°C. L'intervalle 29-31°C n'est jamais atteint par les moyennes mensuelles (maximum : 26,8°).

La seule proie de *C. quadrivittata* actuellement connue, *Coccus viridis*, ravageur pan-tropical, est aussi présente toute l'année sur le Territoire. Elle colonise à divers degrés les citrus, les caféiers, et quelques plantes ornementales : *Gardenia* sp., *Nerium oleander* L., *Plumeria* spp. (BRUN & CHAZEAU, 1980). Elle est attaquée par deux autres *Coccinellidae* polyphages : *Cryptolaemus montrouzieri* MULSANT, et *Coelophora inaequalis* F. En Nouvelle-Calédonie, *C. inaequalis* semble n'être qu'un prédateur occasionnel de cette cochenille, tandis que *C. quadrivittata* et *C. montrouzieri* lui sont régulièrement associés. Il est à noter qu'à Hawaï, selon CHARANASRI & NISHIDA (1975), *C. montrouzieri* est le moins abondant de ses prédateurs sur *Plumeria* : les auteurs, citant les travaux de RAO & DAVID (1956), évoquent la possibilité d'une médiocre adéquate à la proie.

Présent en petites populations sur les caféiers du Territoire, *C. viridis* ne cause pas de dégâts notables. On ne peut cependant affirmer que ceci soit le fait d'un complexe de prédateurs efficaces, car, malgré leur présence, les populations du ravageur sur les plantes ornementales ou sur les citrus de la région de Nouméa sont beaucoup plus développées (et souvent associées à une fumagine abondante) : l'action antagoniste des fourmis (*Pheidole* sp.) en est peut-être la cause.

## DISCUSSION ET CONCLUSION

Les éléments réunis sur *C. quadrivittata* permettent une première évaluation de ses potentialités comme auxiliaire, en se référant aux attributs d'un ennemi naturel efficace (DOUIT & DEBACH, 1964).

Il serait évidemment souhaitable d'établir une comparaison directe avec d'autres prédateurs, sur la même proie *Coccus viridis*, mais il existe peu de travaux précis sur le sujet.

On peut porter à l'actif de *C. quadrivittata* une bonne adaptation trophique à la proie ; sa monophagie stricte pourrait être au contraire un facteur défavorable, si elle est confirmée, mais elle paraît improbable. D'autres prédateurs comme *Chilocorus nigritus* (F.) et *Cryptolaemus montrouzieri* ont à l'opposé un large spectre alimentaire, et sont corrélativement moins bien adaptés à *C. viridis* ; *C. inaequalis* est essentiellement aphidiphage.

L'élevage de *C. quadrivittata* en insectarium ne présente aucune difficulté particulière, si la proie est disponible en abondance ; mais la multiplication contrôlée de celle-ci est une réelle contrainte, et la mise au point d'une technique d'élevage de masse efficace, comme celle utilisée pour *C. montrouzieri* (SMITH & ARMITAGE, 1931), est subordonnée à la découverte d'hôtes de substitution.

Le cycle de développement de ce prédateur est relativement court (21 j de l'œuf à l'œuf à 25° C, 38 j à 20° C) ; les 2 autres auxiliaires cités, élevés sur des proies différentes, ont des cycles nettement plus longs : 27 j à 28° C, et 37 j à 21° C, de l'œuf à l'adulte, pour *C. nigritus* ; au moins 24 j à 27° C pour *C. montrouzieri*, toujours de l'œuf à l'adulte (SMITH & ARMITAGE, 1931 ; RAO *et al.*, 1954 ; GREATHEAD & POPE, 1977 ; CHAZEAU, 1981).

Malgré l'absence de données comparatives, la voracité de *C. quadrivittata* envers tous les stades du ravageur semble convenable, et son taux d'accroissement satisfaisant. Si l'on rapproche ces observations de celles qui indiquent pour *C. viridis* une durée de développement supérieure à 2 mois, et une fécondité modérée de l'ordre d'une centaine d'œufs (BEGEMANN, 1929 ; FREDERICK, 1943), le potentiel prédateur de *C. quadrivittata* apparaît très favorable. Bien que l'on manque encore d'informations précises sur sa capacité à rechercher la proie en conditions naturelles, il pourrait être intéressant, dans les territoires où *C. viridis* est mal contrôlé, de tenter des actions de lutte limitées au moyen de ce nouvel auxiliaire.

## SUMMARY

Biology of *Coelophora quadrivittata* [Col. : Coccinellidae],  
predator of *Coccus viridis* [Hom. : Coccidae] in New-Caledonia

The biology of *Coelophora quadrivittata*, reared on its prey *Coccus viridis* GREEN under controlled conditions, is studied. The total length of the development, from egg to egg, is 38,2 days at 20° ± 1°, 21,2 days at 25° ± 1°, and 17,3 days at 30° ± 1° C. At 25°, the intrinsic rate of natural increase is 0,168, and the mean length of a generation is 34,4 days. A description of the different instars is given, with an evaluation of their voracity. The place of the species among the local complex of predators of the green scale is briefly discussed.

## BIBLIOGRAPHIE

- ANDREWARTHA, H. G. & BIRCH, L. C. — 1954. The Distribution and Abundance of Animals. — *Univ. Chicago Press*, 782 pp.
- BEGEMANN, H. — 1929. Over schildluizen van de koffie. *Meded. Proefst. Malang*, 71, 54 pp.
- BRUN, L. O. & CHAZEAU, J. — 1980. Catalogue des ravageurs d'intérêt agricole de Nouvelle-Calédonie. — *Multigr. ORSTOM Nouméa*, 125 p.
- CHARANASRI, V. & NISHIDA, T. — 1975. Relative abundance of three coccinellid predators of the Green Scale, *Coccus viridis* (GREEN) on Plumeria trees. — *Proc. Hawaii. Entomol. Soc.*, 12, 27-32.
- CHAZEAU, J. — 1978. Les espèces du genre *Coelophora* en Nouvelle-Calédonie et aux Nouvelles-Hébrides [Coléoptères, Coccinellidae]. — *Cah. ORSTOM, sér. Biol.*, 13, 59-69.

- 1980. On polymorphism in elytral coloration pattern in *Coelophora quadrivittata* FAUVEL [Coleoptera, Coccinellidae]. — *Entomol. Exp. Appl.*, 27, 194-198.
- 1981. La lutte biologique contre la cochenille transparente du cocotier *Temnaspidotus destructor* (SIGNORET) aux Nouvelles-Hébrides [Homoptère Diaspididae]. — *Cah. ORSTOM, ser. Biol.*
- DOUTT, R. L. & DEBACH, P. — 1964. Some biological control concepts and questions. In: Biological Control of Insect Pests and Weeds (P. DEBACH & E. I. SCHLINGER, eds). — *Chapman & Hall, Lond.*, 118-142.
- FREDERICK, J. M. — 1943. Some preliminary investigations of the green scale *Coccus viridis* GREEN, in South Florida. — *Florida Entomol.*, 26, 12-15.
- GREATHEAD, D. J. & POPE, R. D. — 1977. Studies on the biology and taxonomy of some *Chilocorus* spp. [Coleoptera : Coccinellidae] preying on *Aulacaspis* spp. [Homoptera : Diaspididae] in East Africa, with the description of a new species. — *Bull. Entomol. Res.*, 67, 259-270.
- LAUGHLIN, R. — 1965. Capacity for increase : a useful population statistic. — *J. Anim. Ecol.*, 34, 77-91.
- RAO, V. T., DAVID, A. L. & RAO, M. K. R. — 1954. Attempts at the utilisation of *Chilocorus nigritus* FAB. [Coleoptera, Coccinellidae] in the Madras State. — *Indian. J. Entomol.*, 16, 205-209.
- RAO, V. T. & DAVID, A. L. — 1956. The biological control of coccid pest in South India by the use of the beetle, *Cryptolaemus montrouzieri* MULSANT. — *Indian J. Agric. Sci.*, 28, 545-552.
- SMITH, H. S. & ARMITAGE, H. M. — 1931. The biological control of mealybugs attacking citrus. — *Univ. California Agric. Exp. Stn. Bull.*, 509, 74 pp.