

CYCLE DE DÉVELOPPEMENT ET TABLE DE VIE D'*OLLA V-NIGRUM*  
 [COL. : COCCINELLIDAE] ENNEMI NATUREL D'*HETEROPSYLLA*  
*CUBANA*  
 [HOM. : PSYLLIDAE] INTRODUIT EN NOUVELLE-CALÉDONIE

J. CHAZEAU, E. BOUYÉ & L. BONNET DE LARBOGNE

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

Après l'invasion de la Nouvelle-Calédonie en 1985 par *Heteropsylla cubana* Crawford, psylle ravageur de la légumineuse *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, le coccinellide auxiliaire *Olla v-nigrum* Mulsant a été introduit depuis Tahiti, au début de 1987, et ses principaux paramètres biologiques ont été étudiés en conditions contrôlées. A 25,7 °C (24,6/26,8) la valeur médiane de la durée du développement pré-imaginal est 16,5 jours, de la ponte de l'œuf à l'adulte. A 25,8 °C (25/26,6), en adoptant le taux d'éclosion observé sur les pontes de femelles sauvages, la multiplication par génération  $R_0 = 201,4$ , le taux intrinsèque d'accroissement  $r_m = 0,165$ , et la durée moyenne de génération  $T = 32,2$  j. En tenant compte de la baisse de fertilité observée en cours d'étude de la cohorte, ces valeurs deviennent :  $R_0 = 153,9$ ,  $r_m = 0,160$ ,  $T = 31,4$  j. Comparées à celles mesurées pour d'autres proies, ces valeurs impliquent une bonne adaptation trophique à *H. cubana*, qui est toxique pour la plupart des prédateurs polyphages. En juillet 1989, *O. v-nigrum* était déjà établi sur la majeure partie de la Nouvelle-Calédonie.

MOTS CLÉS : *Heteropsylla cubana*, *Olla v-nigrum*, *Psyllidae*, *Coccinellidae*, table de vie, Nouvelle-Calédonie.

*Heteropsylla cubana* Crawford (Hémiptères, *Psyllidae*), originaire de l'Amérique tropicale, est un phytophage du *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (*Leguminosae*, *Mimosaceae*). Il a envahi la plupart des territoires du Pacifique, l'Australasie et l'Asie du Sud-Est entre 1984 et 1988. L'impact écologique des invasions a été impressionnant, en raison de la rareté ou de la faible efficacité des ennemis naturels présents (Chazeau, 1987 ; Waterhouse *et al.*, 1987). Les conséquences économiques et sociales de la destruction du *Leucaena* ont été souvent importantes (DeGuzman, 1987 ; McCauley, 1987 ; Hollenbeck, 1987 ; Oka *et al.*, 1988).

Cette légumineuse arbustive, cultivée ou spontanée en Nouvelle-Calédonie depuis 1855, est appelée communément « faux-mimosa ». Elle est utilisée pour l'alimentation du bétail en élevage extensif, et appréciée pour son rôle dans la conservation des sols sur pentes et sur crêtes. L'arrivée du psylle (détecté en octobre 1985) a été suivie d'une défoliation générale et d'une destruction partielle de la plante hôte (Chazeau, 1987).

Le coccinellide néotropical *Olla v-nigrum* (Mulsant) (= *Coccinella abdominalis* Say non Thunberg), qui est indigène en Polynésie Française, a été remarqué pour une très bonne

O. R. S. T. O. M. Fonds Documentaire

N° : 34678 ex 1

Cote : B

P 12 IX

28 OCT. 1991

réponse numérique lors de l'invasion de Tahiti par le psylle (C. Hammes, communication personnelle, 1986). Une souche de cet auxiliaire a été introduite en Nouvelle-Calédonie en janvier 1987. Les principaux paramètres biologiques de l'espèce élevée sur cette proie ont été évalués en conditions contrôlées, parallèlement à sa multiplication et à sa diffusion sur le territoire.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### CONDITIONS GÉNÉRALES

L'étude a été faite en insectarium à Nouméa, en conditions ambiantes et sous éclairage naturel. La durée du jour était de 13 heures 30 pendant l'étude du développement (2 au 19 décembre 1988) ; elle a varié de 13 heures 30 à 12 heures pendant l'étude de la fécondité et de la longévité (mi-décembre 1988 à mi-mars 1989). Les températures et les humidités relatives mesurées pendant l'étude sont données dans le tableau 1.

TABLEAU 1  
*Température et humidité relative ambiantes mesurées dans l'insectarium pendant l'étude*

	T° max. (°C)	T° min. (°C)	HR max. (%)	HR min. (%)	T° moy. (°C)	HR moy. (%)
1 - Développement pré-imaginal						
Moyenne	26,8	24,6	81	74	25,7	77
Valeurs extrêmes	28,0/25,0	25,5/24,0	88/70	86/60	26,8/24,5	87/69
2 - Potentiel reproducteur						
Moyenne	26,6	25,0	83	78	25,8	81
Valeurs extrêmes	29,0/25,0	27,0/23,5	90/73	90/68	28,0/24,5	90/72

### DÉVELOPPEMENT PRÉ-IMAGINAL

L'élevage est fait indifféremment dans des boîtes en matière plastique grillagées parallélépipédiques (60 × 45 × 15 mm) ou cylindriques (∅ 50 mm × H 20 mm), dont le fond est recouvert de papier filtre. Les observations ont lieu toutes les 6 heures (1 h, 7 h, 13 h et 20 h). Après l'éclosion, les larves néonates sont réparties par groupes de 3 à 5 individus par boîte. Lorsque les mues suivantes ne sont pas synchrones, les larves sont séparées pour lever l'ambiguïté sur la durée du stade, et pour réduire le risque de prédation envers les larves plus jeunes ou en mue : à partir du 3<sup>e</sup> stade, on ne conserve jamais plus de 2 larves dans la même boîte.

Les proies sont apportées quotidiennement en large excès, sur des extrémités jeunes de *Leucaena* infestées. Pour les larves aux 2 premiers stades, une attention particulière est portée à la qualité de la proie offerte (œufs ou jeunes larves et nymphes de psylle). Les psylles adultes, très mobiles, sont difficilement capturés par le prédateur, même dans les conditions confinées de l'élevage et même par les larves au 4<sup>e</sup> stade très actives. Cette mobilité fait d'ailleurs qu'ils sont peu représentés dans les prélèvements faits pour le nourrissage.

POTENTIEL DE MULTIPLICATION

Les 29 femelles de la cohorte et les mâles qui leur sont accouplés, proviennent de l'étude précédente. Les couples sont formés 24 ou 48 heures après l'émergence des adultes. La technique d'élevage est celle employée pour l'étude du développement pré-imaginal, mais la dimension des boîtes grillagées est supérieure (90 × 60 × 20 mm) ; sur le fond de papier filtre, on dispose quelques pinnules âgées car ce substrat végétal semble recherché pour la ponte.

En début d'étude, on a également utilisé des cages cylindriques grillagées en matière plastique (Ø 95 mm × H 160 mm), qui permettent d'avoir pour substrat une branchette verte de *Leucaena* piquée dans du coton humide, et qui assurent aux adultes très mobiles un volume de confinement supérieur. Aucune différence dans l'oviposition n'a été remarquée, et cette technique plus contraignante a été vite abandonnée.

Afin de diminuer le risque de prédation sur les œufs dans ces conditions confinées, le mâle est retiré après une dizaine de jours. Des réaccouplements ont été faits quand une diminution du taux d'éclosion a été constatée, parallèlement à l'infléchissement de la courbe de ponte. Mais aucune différence dans l'oviposition ou le taux d'éclosion n'a été observée après ces réaccouplements tardifs.

RÉSULTATS

TAUX D'ÉCLOSION

*Ponte des femelles sauvages*

Le taux d'éclosion a été mesuré en insectarium, sur les pontes de femelles d'âge inconnu capturées au champ en avril 1988, décembre 1988 et mars 1989 (tableau 2).

TABLEAU 2

*Éclosion en insectarium des œufs d'Olla v-nigrum, provenant de pontes de femelles sauvages (l'intervalle de confiance de la moyenne du % d'éclosion par ponte est calculé pour alpha = 0,05)*

	T° moyenne (°C)	HR moyenne (%)	Nombre de pontes	Nombre d'œufs	Nombre de L1 écloses	% d'éclosion moyen	
						global	par ponte
Avril 1988	24,5	68	9	205	154	75	73 (58 87)
Décembre 1988	25,8	80	30	369	284	77	76 (66 86)
Mars 1989	25,2	80	16	302	229	76	78 (63 93)

Entre 23,5 °C et 27,5 °C, le taux d'éclosion par ponte varie de 0 à 1,0, mais le taux moyen d'éclosion de chaque essai est stable (0,75 à 0,77). Un test de Kruskal-Wallis n'indique pas de différence significative (Hc = 1,33, alpha = 0,51). Le taux moyen d'éclosion, établi sur un effectif total de 876 œufs, est de 0,76.

*Ponte des femelles de la cohorte étudiée*

Une diminution sensible du taux d'éclosion a été observée au cours de la vie adulte : il est de 0,67 après 1 mois (mesuré sur un effectif de 159 œufs, provenant de pontes prélevées de façon aléatoire) ; il tombe à 0,19 à la fin du second mois (sur 176 œufs), et il n'est plus que de 0,05 en fin de ponte (sur 67 œufs).

## DÉVELOPPEMENT PRÉ-IMAGINAL

*Stades du développement pré-imaginal*

On observe 6 stades pré-imaginaux : l'œuf, 4 stades larvaires (L1 à L4) et la nymphe. Le synchronisme des éclosions d'une même ponte (plaque d'œufs contigus, comprenant jusqu'à 38 œufs) est étroit : moins de 12 heures d'écart. La baisse de la fertilité observée avec l'âge s'accompagne souvent d'un comportement de ponte désordonné (œufs isolés ou en groupes très lâches), et parfois d'oophagie. Les larves néonates restent fixées au chorion pendant 3 à 12 heures. A la fin de cette période, il est courant qu'elles attaquent les œufs non éclos, y compris ceux qui contiennent une larve déjà formée. Elles recherchent de préférence les œufs du psylle, mais en fin de stade elles peuvent déjà attaquer de jeunes nymphes. Dès le stade L2, elles sont très mobiles et très agressives : la prédation sur des larves plus jeunes ou des individus quiescents n'est pas rare en conditions confinées.

La L1 est gris foncé, mais des taches jaune clair vif apparaissent dès le stade L2. Leur disposition permet de distinguer l'espèce des autres Coccinellini présents en Nouvelle-Calédonie. La larve au stade L4 fixée passe par une période pré-nymphale bien individualisée. La nymphose est très rapide (2-3 minutes), et la coloration définitive de la nymphe (blanc taché de jaune et de noir) est acquise en quelques heures. Comme la prénymphe, elle peut effectuer des mouvements de balancement saccadés quand elle est dérangée : ce comportement semble propre à dissuader les prédateurs (y compris les larves d'*Olla*), et certains parasites.

Après l'éclosion imaginale, l'adulte reste généralement fixé sur l'exuvie pendant quelques heures (6 au minimum) ; il est rare qu'il la quitte avant que ses élytres n'aient leur consistance et leur coloration définitive. La souche tahitienne d'*O. v-nigrum*, et ses descendants en Nouvelle-Calédonie, appartiennent à la forme claire de cette espèce polymorphe (élytres gris-jaune, tachés de noir).

*Durée du cycle de développement*

Le stade le plus court est le second. Le plus long est le quatrième, même en excluant la période pré-nymphale. Les durées de ces stades ont aussi les plus grandes dispersions (évaluées par les variances, non par les extrêmes observés) (tableau 3).

Les distributions des durées totales de développement des femelles et des mâles sont fortement asymétriques et de variances inégales. Un test de Kolmogorov indique qu'elles diffèrent significativement dans leur ensemble au risque 0.01 ( $DN = 0,49$ ) ; ce résultat traduit la plus grande dispersion vers les valeurs supérieures constatée chez les mâles. La différence mesurée sur les moyennes est cependant faible, inférieure au pas de l'observation, et un test de Mann-Whitney sur les rangs des 2 groupes conduit au contraire à accepter l'hypothèse d'égalité ( $Z = 0,98$ ). On retiendra donc plus simplement que les médianes des durées du développement des femelles et des mâles sont égales à chaque stade, avec un total de 16,5 jours.

*Survie larvaire et taux sexuel*

Ces 2 paramètres ont été mesurés pendant l'étude du développement (effectif : 76 L1). Dans les conditions de l'élevage, la faible mortalité observée intéresse principalement le premier stade. De la L1 à l'adulte, le taux de survie est de 0,85. Le taux sexuel (rapport du nombre de ♀♀ sur le nombre de ♀♀ et de ♂♂) est de 0,52.

TABLEAU 3  
 Durée du développement pré-imaginal d'Olla v-nigrum  
 (effectif N = 65 ; T° moyenne : 25,7 °C ; HR moyenne : 77 %)

	Œuf	L1	L2	L3	L4 mobile	Pré- nymphe	L4 total	Nymphe	Total
Minimum	2,50	1,75	1,00	1,50	3,25	0,50	4,00	3,25	15,25
Maximum	2,75	2,75	3,50	3,00	5,50	1,00	6,25	4,00	20,50
Médiane	2,75	2,00	1,50	1,75	4,00	0,75	4,75	3,75	16,50
Moyenne	2,69	2,07	1,62	1,87	4,07	0,73	4,80	3,76	16,80
Ecart-type	0,11	0,27	0,40	0,29	0,52	0,14	0,52	0,15	0,96
FEMELLES (effectif N = 34)									
Médiane	2,75	2,00	1,50	1,75	4,00	0,75	4,75	3,75	16,50
Moyenne	2,70	2,09	1,58	1,84	4,01	0,72	4,73	3,75	16,68
Ecart-type	0,10	0,26	0,42	0,29	0,45	0,13	0,43	0,11	0,92
MÂLES (effectif N = 31)									
Médiane	2,75	2,00	1,50	1,75	4,00	0,75	4,75	3,75	16,50
Moyenne	2,69	2,04	1,66	1,90	4,13	0,74	4,87	3,77	16,92
Ecart-type	0,11	0,27	0,38	0,28	0,59	0,15	0,61	0,18	1,01

POTENTIEL DE MULTIPLICATION

Longévité et fécondité des femelles

Les résultats sont résumés dans le tableau 4. Il existe une liaison positive d'intensité moyenne, significative au risque 0,01, entre la ponte totale et la durée de vie des femelles (coefficient de corrélation  $r = + 0,66$  ;  $t = 4,517$ , d.d.l. 28). Mais la longévité explique seulement 43 % de la variabilité de la ponte ( $R^2 = 0,43$ ).

TABLEAU 4  
 Fécondité et longévité des femelles d'Olla v-nigrum  
 (effectif N = 29 ; T° moyenne : 25,8 °C ; HR moyenne : 81 %)

	Ponte totale (œufs)	Longévité adulte (jours)	Ponte journalière (œufs/femelle/jour)
Médiane	598	65	10
Moyenne	592	60,4	10
Maximum	1 498	92	17 (absolu 59)
Minimum	0	6	0 (absolu 0)

Table de vie

La table de vie et de fécondité de la cohorte des 29 femelles réunit 2 paramètres : l'âge x depuis la ponte de l'œuf, exprimé en jours, et la probabilité  $l_x$  d'être en vie à l'âge x. On y

joint 2 expressions de la fécondité :  $m_x$ , moyenne du nombre d'œufs pondus entre l'âge  $x - 1$  et l'âge  $x$  et qui donneront des femelles ; et le produit  $l_x \cdot m_x$ . Le taux retenu pour la survie après l'œuf est de 0,85. La table non corrigée (fig. 1) est établie pour un taux d'éclosion de 0,76. La table corrigée (fig. 2) utilise un taux d'éclosion de 0,67 jusqu'au jour 62, 0,19 du jour 63 au jour 90, et 0,05 ensuite.

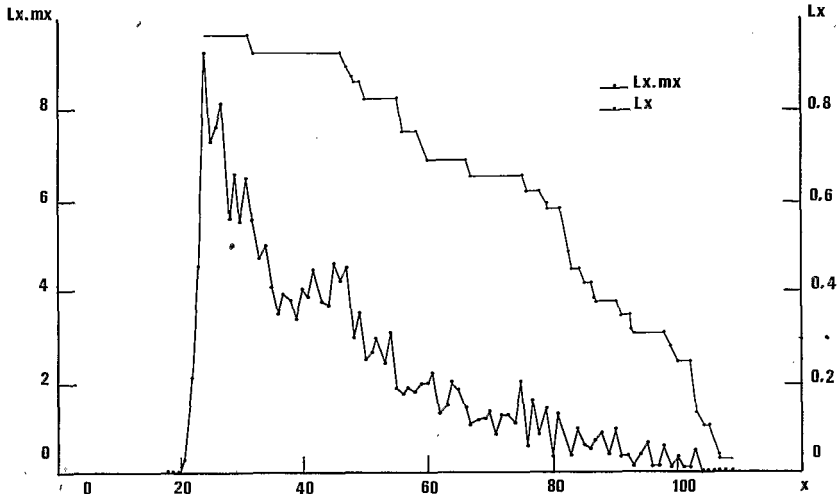


Fig. 1. Variation de l'espérance de vie  $l_x$  des femelles d'*Olla v-nigrum* et du produit  $l_x \cdot m_x$ , en fonction de l'âge  $x$  (exprimé en jours) compté à partir de l'œuf (taux d'éclosion constant : 0,76).

Plusieurs indices numériques ont été proposés pour quantifier le potentiel de multiplication d'une espèce dans des conditions d'environnement définies, lorsque sa population a atteint une distribution d'âge stable (Andrewartha & Birch, 1954) :

- la multiplication par génération  $R_0 = \sum l_x \cdot m_x$  (« net reproductive rate ») ;
- le taux intrinsèque d'accroissement  $r_m$ , avec  $\sum l_x \cdot m_x \cdot e^{-r_m \cdot x} = 1$  (« innate capacity for increase », équivalent à l'« intrinsic rate of increase » de Lotka) ;
- la durée moyenne d'une génération  $T = \text{Log } R_0 / r_m$  (« mean length of a generation ») ;
- le taux de multiplication par femelle et par jour  $\text{Lambda} = e^{r_m}$  (« finite rate of increase per day »).

Les résultats sont réunis dans le tableau 5. Dans le 1<sup>er</sup> cas (table non corrigée), la population est multipliée 201,4 fois au cours d'une génération de 32,2 jours ; dans le 2<sup>e</sup> (table corrigée), elle est multipliée 153,9 fois au cours d'une génération de 31,4 jours.

Le taux intrinsèque d'accroissement intègre les contributions à la multiplication de la cohorte des différents paramètres biologiques mesurés : durée du cycle de développement, survie pré-imaginale, taux sexuel, longévité des femelles et fécondité. Laughlin (1965), qui souligne sa complexité, propose le calcul plus simple d'une capacité d'accroissement (« capacity for increase »  $r_c = \text{Log } R_0 / T_c$ ).  $T_c$  est l'âge des femelles de la cohorte au

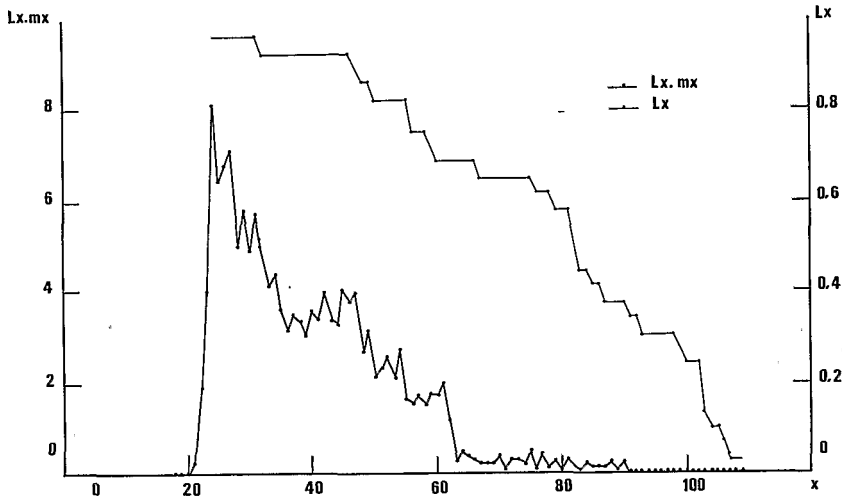


Fig. 2. Variation de l'espérance de vie  $l_x$  des femelles d'*Olla v-nigrum* et du produit  $l_x \cdot m_x$ , en fonction de l'âge  $x$  (exprimé en jours) compté à partir de l'œuf (taux d'éclosion décroissant : 0,67 pour  $x < 63$ , 0,19 pour  $62 < x < 91$  et 0,05 pour  $x > 90$ ).

TABLEAU 5

Paramètres tirés de la table de vie d'*Olla v-nigrum*  
(effectif  $N = 29$  ;  $T^{\circ}$  moyenne :  $25,8^{\circ}C$  ; HR moyenne : 81 %)

Non corrigée (taux d'éclosion = 0,76)		Corrigée (taux d'éclosion = 0,67/0,19/0,05)	
$r_m = 0,165$	$r_c = 0,133$	$r_m = 0,160$	$r_c = 0,126$
$R_0 = 201,4$	$R_{(40)} = 101,6$	$R_0 = 153,9$	$R_{(40)} = 76,2$
$T = 32,2 j$	$T_c = 40 j$	$T = 31,4 j$	$T_c = 40 j$
$\Lambda = 1,179$		$\Lambda = 1,174$	

moment où la moitié des œufs qui donneront des femelles sont pondus (« mean age of mothers in cohort at birth of female offspring », définition dont l'ambiguïté est levée par l'exemple numérique qui l'accompagne).

La valeur de  $r_c$  est toujours nettement inférieure à celle de  $r_m$  (tableau 5), et ne peut lui être substituée dans le cas d'une distribution d'âge stable. Laughlin estime que  $r_c$  caractérise bien le développement des premières générations d'une population colonisant un nouvel espace, et qu'il est utile comme approximation simple de  $r_m$ . Mais les moyens de calcul actuels diminuent son intérêt par rapport aux paramètres démographiques classiques, dont l'obtention par interpolations successives était autrefois laborieuse.

## DISCUSSION

CONTRIBUTION À LA CONNAISSANCE D'*O. v-nigrum*

L'étude la plus complète d'*O. v-nigrum* est celle de **Kreiter** (1985). Elle est orientée vers l'utilisation de l'auxiliaire en climat tempéré. Lorsque les conditions de température et d'humidité relative sont comparables, nos résultats viennent confirmer les siens : le taux sexuel est très proche (0,53) ; les valeurs obtenues pour le taux d'éclosion des œufs sont un peu inférieures à celles qu'il a observées dans les conditions les plus favorables : 0,83 à 0,99 (à  $25 \pm 1$  °C, 70-80 % d'humidité relative, 12 heures d'éclairement,  $N > 4\ 500$  œufs).

L'apport de notre étude réside dans les conditions tropicales de l'expérimentation, et dans la nature de cette nouvelle proie, *H. cubana*, agent de la plus spectaculaire invasion biologique qu'aient connu le Pacifique et l'Asie du Sud-Est ces dernières années. Elle donne la première évaluation exacte d'un taux intrinsèque d'accroissement pour *O. v-nigrum*. **Kreiter** définit en effet la durée d'une génération comme la somme des durées moyennes du développement pré-imaginal et de la maturation sexuelle des femelles (préoviposition), et le taux net de reproduction R comme le produit du taux de survie par le nombre moyen de femelles nées d'une femelle ; il en déduit un taux d'accroissement r (« capacité intrinsèque de multiplication ») très supérieur au  $r_m$  et au  $r_c$  (avec les données de notre table non corrigée,  $r = 0,241$ ). Ce taux permet de comparer plusieurs espèces dans les mêmes conditions, ou l'influence de conditions différentes sur une même espèce, mais il n'a pas, comme le  $r_m$ , de signification précise pour l'accroissement démographique d'une cohorte. Il nous semble à ce titre moins adapté à une modélisation de cette dynamique, qui pourrait être tentée ultérieurement.

## ADAPTATION À LA PROIE

Les paramètres mesurés indiquent une bonne adaptation trophique à *H. cubana*. La survie larvaire n'est pas sensiblement différente de celle observée sur d'autres proies dans les meilleurs cas (0,86 sur *Psylla uncatoides* Ferris et Klyver, 0,90 sur *Trialeurodes vaporariorum* Westwood, à 25°) (**Kreiter**, 1985). La durée du développement pré-imaginal est comparable aux plus brèves durées observées : 16,9 j sur *Acyrtosiphon pisum* (Harris), à 25° et 12 heures de jour, environ 16 j sur *P. uncatoides* (extrapolé des résultats à 18 heures de jour). La fécondité totale moyenne est supérieure (sur *A. pisum*, à 25°, 18 heures de jour : 422 œufs par femelle ; 269 à 12 heures de jour ; sur *P. uncatoides*, résultats encore inférieurs).

Nous avons repris les données et la méthode de calcul de **Kreiter** pour comparer les qualités d'*A. pisum* et d'*H. cubana* comme proie pour *O. v-nigrum* ; pour *A. pisum*, à 25°, 12 h de jour,  $r = 0,071$  (0,098 à 18 h de jour) ; pour *H. cubana*, dans notre étude,  $r = 0,241$  pour un taux d'éclosion de 0,76. Les résultats de cet auteur ont montré que *P. uncatoides* est une proie plus convenable que *A. pisum* pour *O. v-nigrum* ( $r = 0,120$  contre 0,074, à 20°, 18 h de jour) ; les nôtres confirment donc la psyllophagie de cet auxiliaire. On remarque par ailleurs que le taux intrinsèque d'accroissement calculé ( $r_m = 0,165$ ) est très proche du taux calculé dans les mêmes conditions pour *Coelophora quadrivittata* Fauvel, élevé sur sa proie de prédilection en Nouvelle-Calédonie, *Coccus viridis* Green [ $r_m = 0,168$  : **Chazeau** (1981)].

## QUESTIONS NON RÉSOLUES DANS LES LIMITES DE L'ÉTUDE

L'adaptation d'*O. v-nigrum* à des conditions simulant le terrain de la Nouvelle-Calédonie n'a pas été étudiée, mais **Kreiter** (1985) a montré que l'optimum thermique du développe-



ment est voisin de 25°, et que l'espèce se développe bien entre 17° et 30°. Le zéro de développement (14°), et les seuils thermiques inférieurs qui accroissent significativement la mortalité des larves (12°) ne sont atteints que temporairement la nuit, dans la chaîne centrale. Il faudra cependant vérifier que la souche tahitienne n'est pas plus sensible au froid que la souche étudiée par cet auteur. A l'opposé, des températures supérieures à 30° alliées à une basse hygrométrie (< 50 %) augmentent sensiblement la mortalité larvaire, mais de telles conditions sont exceptionnelles du fait de l'influence océanique.

On n'a pu préciser ici s'il existe un lien entre la toxicité relative de la proie et la diminution du taux d'éclosion des œufs avec l'âge des mères, donc si une alternance des proies consommées (qui n'est, jusqu'à présent, pas observée sur le terrain) est un facteur favorable à l'auxiliaire ; ni quelle est l'importance réelle des accouplements réguliers dans le maintien de la fertilité des œufs, qui doit être distinguée de la capacité de ponte des femelles. L'une et l'autre étude seront nécessaires pour obtenir les valeurs extrêmes des paramètres démographiques à intégrer dans un modèle de la dynamique de l'espèce.

### CONCLUSION SUR L'INTÉRÊT D'*O. V-NIGRUM* EN LUTTE BIOLOGIQUE

Connue comme une espèce eurytope et euryphage, *O. v-nigrum* présente une très bonne adaptation trophique aux psylles, et particulièrement à *H. cubana*, qui est pourtant toxique pour la plupart des prédateurs. Cette toxicité a été constatée ou inférée chez les autres Coccinellidae qui attaquent le psylle du *Leucaena*, à l'exception de *Curinus coeruleus* Mulsant et de *Cycloneda conjugata* Mulsant (Nakahara *et al.*, 1987 ; Chazeau, 1987). Elle est attribuable aux dihydroxypyridines produites par la dégradation métabolique d'un peptide de la plante hôte, la mimosine. Le phénomène a été observé dans d'autres complexes : *Cryptolaemeus montrouzieri* Mulsant ne peut achever sa croissance sur la pseudococcine *Nipaecoccus vastator* Maskell quand le *Leucaena* est la plante hôte (Muniappan *et al.*, 1980).

L'intérêt d'*O. v-nigrum* tient avant tout à la rareté des auxiliaires efficaces contre ce phytophage. La valeur de *C. conjugata* n'ayant pas été reconnue, aucune donnée permettant une comparaison avec *O. v-nigrum* n'est disponible. L'activité prédatrice de *C. coeruleus* envers *H. cubana* est appréciée aux Hawaï (Nakahara *et al.*, 1987) ; bien que son développement soit beaucoup plus long que celui d'*Olla* (30 j. contre 16,4 j., et 10 à 12 j. pour le psylle), il s'est révélé plus efficace sur le terrain, car aux Hawaï *Olla* est fortement parasité par un Encyrtidae. Il est probable qu'en l'absence de parasitisme, *Olla* serait très compétitif. Son manque de spécificité est considéré comme néfaste par les chercheurs australiens engagés dans l'étude d'agents (en particulier du genre *Heteropsylla*) susceptibles de réduire la fructification de la grande sensitive *Mimosa invisa* Martius ex Colla (Waterhouse *et al.*, 1987). Mais, jusqu'à présent, aucun parasite spécifique d'*H. cubana* n'a prouvé son efficacité.

En juillet 1989, *O. v-nigrum* était déjà établi sur la majeure partie de la Nouvelle-Calédonie. Cette colonisation rapide vient confirmer le fort potentiel d'accroissement calculé dans notre étude, et témoigne d'une très bonne capacité de dispersion. Il est trop tôt pour porter un jugement définitif sur le nouvel équilibre écologique, dans lequel des facteurs climatiques comme les pluies semblent prépondérants. Mais les premières observations laissent penser qu'il faudra encore renforcer le complexe prédateur d'*Heteropsylla*, si on veut maintenir ses populations à un niveau compatible avec l'exploitation fourragère de *Leucaena* en période de sécheresse prolongée.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions **C. Hammes** (ORSTOM Tahiti) et **R. Putoa** (Services de l'Economie Rurale de Polynésie Française), qui nous ont procuré la souche d'*Olla v-nigrum*, ainsi que **J. Fonce** et **R. Amice** (Direction de l'Economie Rurale de Nouvelle-Calédonie) qui ont facilité son importation et participé à sa diffusion sur le territoire.

Cette étude a reçu un soutien financier de la CORDET en 1988.

## SUMMARY

Development and life table of *Olla v-nigrum* [Col. : Coccinellidae], a natural enemy of *Heteropsylla cubana* [Hom. : Psyllidae] introduced in New Caledonia

The psyllid *Heteropsylla cubana* Crawford, a pest on *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (Leguminosae), invaded New Caledonia in October 1985. The lady-bird *Olla v-nigrum* (Mulsant) was introduced from Tahiti in early 1987 to control the pest, and its biology was studied in control conditions. At 25,7 °C (24,6/26,8) the median for the duration of the development from egg to adult is 16,5 days. At 25,8 °C (25/26,6), using the hatching rate observed on wild female egg batches, the net reproductive rate  $R_0 = 201,4$ , the innate capacity for increase  $r_m = 0,165$ , the mean length of a generation  $T = 32,2$  days. The observed rate of egg hatching decreased during the life of females in the cohort, resulting in lower values :  $R_0 = 153,9$ ,  $r_m = 0,160$ ,  $T = 31,4$  days. When compared to other preys, these values indicate that *H. cubana* is highly suitable as a prey for *O. v-nigrum*, though it is toxic for most polyphagous predators. By July 1989, *O. v-nigrum* was present in most parts of New Caledonia.

KEY-WORDS : *Heteropsylla cubana*, *Olla v-nigrum*, Psyllidae, Coccinellidae, life table, New Caledonia.

Reçu le : 30 novembre 1989 ; Accepté le : 14 mars 1990.

## BIBLIOGRAPHIE

- Andrewartha, H. G. & Birch, L. C.** — 1954. The Distribution and Abundance of Animals. — Univ. Chicago Press, Chicago.
- Chazeau, J.** — 1981. Données sur la biologie de *Coelophora quadrivittata* [Col. : Coccinellidae], prédateur de *Coccus viridis* [Hom. : Coccidae] en Nouvelle-Calédonie. — *Entomophaga*, 26, 301-312.
- Chazeau, J.** — 1987. Le Psylle du faux-mimosa en Asie du Sud-Est et dans le Pacifique : état du problème et perspectives de lutte [*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit — *Heteropsylla cubana* Crawford]. — *Rev. Elev. Méd. Vét. Nouvelle-Calédonie*, 9, 23-27.
- DeGuzman, E.** — 1987. Summary report : status of psyllid infestation in the Philippines. — *Leucaena Res. Rep.*, 7, 77-78.
- Hollenbeck, L.** — 1987. Some economic implications of the psyllid (Kutu loncat) infestation on Lamtoro (*Leucaena*) in Indonesia. — *Leucaena Res. Rep.*, 7, 66-67.
- Kreiter, S.** — 1985. Etude bioécologique d'*Olla v-nigrum* (Mulsant) et essai de quantification de l'efficacité prédatrice d'*Adalia bipunctata* (L.) contre les aphides en verger de pêchers [Coleoptera-Coccinellidae]. — Thèse Dr. es Sci. Univ. Aix-Marseille.
- Laughlin, R.** — 1965. Capacity for increase : a useful population statistic. — *J. Anim. Ecol.*, 34, 77-91.
- McCauley, D.** — 1987. Summary of economic damage and psyllid-control efforts. — *Leucaena Res. Rep.*, 7, 85-86.

- Muniappan, R., Blas, T. & Duenas, J. G. — 1980. Predator deterrent effect of *Leucaena leucocephala* on the coccinellid *Cryptolaemus montrouzieri*. — *Micronesica*, 16, 360-367.
- Nakahara, L., Nagamine, W., Matayoshi, S. & Kumashiro, B. — 1987. Biological control program on the Leucaena Psyllid, *Heteropsylla cubana* Crawford [*Homoptera: Psyllidae*] in Hawaii. — *Leucaena Res. Rep.*, 7, 39-44.
- Oka, I. N. & Bahagiawati, A. H. — 1988. Comprehensive program towards integrated control of *Leucaena psyllid*, a new insect pest of Leucaena trees in Indonesia. — *IARD J.*, 10, 23-30.
- Waterhouse, D. A. & Norris, K. R. — 1987. Biological Control. Pacific Prospects. — *Inkata Press*, Melbourne.