

Quelques aspects de la biologie de *Diclidophlebia xuani* Messi et al. (Hemiptera : Psyllidae), ravageur de *Ricinodendron heudelotii* Baill. (Euphorbiaceae) au Cameroun

Désirée Chantal ALÉNÉ^{a*}, Jean MESSI^a, Serge QUILICI^b

^a Laboratoire de Zoologie,
Faculté des sciences,
Université de Yaoundé I,
BP 812, Yaoundé, Cameroun
dcalene@justice.com

^b Cirad, Département Flhor,
UMR « Peuplements Végétaux
et Bio-agresseurs en Milieu
Tropical », Pôle de Protection
des Plantes (3P), 7 chemin
de l'Irat, 97410 Saint-Pierre,
France

Some aspects of the biology of *Diclidophlebia xuani* Messi et al. (Hemiptera: Psyllidae), a pest of *Ricinodendron heudelotii* Baill. (Euphorbiaceae) in Cameroon.

Abstract — Introduction. *Ricinodendron heudelotii* Baill. is a forest species in the domestication process in Cameroon where the plant is appreciated for its food, ecological and medicinal virtues. The damage caused by the psyllid *Diclidophlebia xuani* Messi et al. to the young seedlings, in the seedbed or after their plantation, constitutes one of the principal constraints to the domestication of the species. The pest biology was thus studied in order to consider its control. **Materials and methods.** Various aspects of the biology of *D. xuani* were approached: the copulation process, choice of the egg-laying site by the female, sexual maturation of the adults, female fecundity, adult longevity, embryonic and larval development, sex ratio when emerging and food specificity. The experiments took place in the area of Yaounde either in the field, or in a controlled environment during the years 2001 and 2002. **Results and discussion.** The males of *D. xuani* emerged before the females and the mating took place approximately 15 min after the imaginal moult. The longevity of the females was 29 days on average, and that of the males, 7 days. Laying began 3 days after emergence and continued until the end of the female lifetime. In a hot period (28 °C approximately), a female laid on average 532 eggs during its lifetime; in a period of low temperatures (24 °C to 26 °C approximately), average fecundity was of 758 eggs. The eggs are essentially laid on the youngest leaves of *R. heudelotii*. The average duration of the embryonic and larval developments lasted approximately 7 days and 22 days, respectively. The life cycle, from egg to egg, required 32 days on average. The sex ratio was close to 1. **Conclusion.** *D. xuani* entirely develops, without interruption, on *R. heudelotii*; it has never been observed on other plant species. It thus appears to be closely associated with this plant.

Cameroun / *Ricinodendron heudelotii* / *Diclidophlebia xuani* / longévité / accouplement / fécondité / cycle de développement / sex-ratio

Quelques aspects de la biologie de *Diclidophlebia xuani* Messi et al. (Hemiptera : Psyllidae), ravageur de *Ricinodendron heudelotii* Baill. (Euphorbiaceae) au Cameroun.

Résumé — Introduction. *Ricinodendron heudelotii* Baill. est une essence forestière en voie de domestication au Cameroun où la plante est appréciée pour ses vertus alimentaires, écologiques et médicinales. Les dégâts causés par le psylle *Diclidophlebia xuani* Messi et al. aux jeunes plants, en pépinière ou après leur plantation, constituent l'une des principales contraintes à la domestication de l'espèce. La biologie de ce ravageur a donc été étudiée afin d'envisager son contrôle. **Matériel et méthodes.** Différents aspects de la biologie de *D. xuani* ont été abordés : processus d'accouplement, choix du site de ponte par la femelle, maturation sexuelle des imagos, fécondité des femelles, longévité des imagos, développement embryonnaire et larvaire, sex-ratio à l'émergence et spécificité alimentaire. Les expérimentations ont eu lieu dans la région de Yaoundé soit en champ, soit en milieu contrôlé durant les années 2001 et 2002. **Résultats et discussion.** Les mâles de *D. xuani* ont émergé avant les femelles et le rapprochement des sexes a eu lieu 15 min environ après la mue imaginale. La longévité des femelles a été de 29 jours en moyenne, celle des mâles, de 7 jours. La ponte a commencé 3 jours après l'émergence et s'est poursuivie jusqu'à la fin de la vie de la femelle. En période chaude (28 °C environ), une femelle a pondu en moyenne 532 œufs pendant toute sa vie ; en période de basses températures (24 °C à 26 °C environ), la fécondité moyenne a été de 758 œufs. Les œufs sont essentiellement déposés sur les étages foliaires les plus jeunes de *R. heudelotii*. Les développements embryonnaire et larvaire ont duré respectivement 7 jours et 22 jours environ. Le cycle de développement, d'œuf à œuf, a nécessité 32 jours en moyenne. Le sex-ratio a été proche de 1. **Conclusion.** *D. xuani* se développe entièrement et sans interruption sur *R. heudelotii* ; il n'a jamais été rencontré sur d'autres espèces de plantes. Il serait donc étroitement associé à cette plante.

Cameroun / *Ricinodendron heudelotii* / *Diclidophlebia xuani* / longévité / accouplement / fécondité / cycle de développement / sex-ratio

* Correspondance et tirés à part

Fruits, 2005, vol. 60, p. 279–287
© 2005 Cirad/EDP Sciences
All rights reserved
DOI: 10.1051/fruits:2005034
RESUMEN ESPAÑOL, p. 287

1. Introduction

L'importance agro-économique des ravageurs en général et des psylles en particulier a depuis longtemps été au centre des préoccupations des agriculteurs et des chercheurs. Les données bibliographiques sur l'étude de la biologie des psylles ravageurs des plantes cultivées sont assez abondantes [1–11]. De nombreuses études ont également été menées sur la biologie des psylles inféodés aux plantes ornementales et/ou ligneuses [12–21]. Cependant, très peu d'études ont été faites sur la biologie des psylles inféodés aux essences forestières d'Afrique tropicale. Parmi les travaux disponibles, on peut citer ceux de Ledoux [22] en Côte-d'Ivoire, de White [23] et d'Osisanya [24] au Nigeria.

Ricnodendron beudelotii Baill. est une essence forestière en voie de domestication au Cameroun où la plante est appréciée pour ses vertus alimentaires, écologiques et médicinales. Cependant, les dégâts causés par le psylle *Diclidopplebia xuani* Messi et al. aux jeunes plants, en pépinière ou après leur plantation, constituent l'une des principales contraintes à la domestication de l'espèce. L'étude de la biologie de ce ravageur pourrait procurer des informations utiles à l'élaboration d'une stratégie de lutte intégrée contre cette menace. Elle a donc fait l'objet de nos travaux de recherche qui apparaissent comme une contribution à une meilleure connaissance de *D. xuani*, ravageur principal de *R. beudelotii*.

2. Matériel et méthodes

Différents aspects de la biologie du psylle ont été abordés : processus d'accouplement, choix du site de ponte par la femelle, maturation sexuelle des imagos, fécondité des femelles, longévité des imagos, développement embryonnaire et larvaire, sex-ratio à l'émergence et spécificité alimentaire.

Notre étude a été menée parallèlement en milieu naturel dans les vergers expérimentaux de Nkolondom et dans le jardin du campus de l'Université de Yaoundé I (Cameroun) et en milieu contrôlé à partir de plantules cultivées en pots au laboratoire de

Zoologie de l'université de Yaoundé I. La température ambiante en milieu naturel oscillait entre (25 et 30) °C, et celle du laboratoire entre (24 et 28) °C.

Le processus d'accouplement a été étudié en observant de jeunes imagos placés dans des boîtes de Petri dès la mue imaginale.

En conditions naturelles, les attaques de psylles sur les jeunes plants de *R. beudelotii* s'observent surtout sur les feuilles proches des bourgeons, c'est-à-dire les plus jeunes. Il en est de même des attaques sur arbustes. Le choix du site de ponte par la femelle du psylle pourrait donc se faire par une sélectivité basée sur l'âge des feuilles. Pour vérifier cette hypothèse, des plants de *R. beudelotii* ont été taillés afin d'induire l'émergence de bourgeons. Les feuilles de ces bourgeons ont été soigneusement examinées tous les jours pour y déceler les pontes de psylles. Quinze jours plus tard, des rameaux ont été coupés, placés en sachets plastiques et emportés au laboratoire où chaque feuille a été examinée sous stéréomicroscope pour le comptage des œufs. Les dimensions de ces feuilles ont été mesurées pour calculer leur surface. La densité des œufs (nombre d'œufs/surface foliaire) a été établie pour tous les étages foliaires numérotés de 1 pour les plus jeunes feuilles à 5 pour les feuilles les plus âgées. Quatre-vingt-un rameaux, soit 405 feuilles, ont ainsi été examinés.

L'étude de la fécondité des femelles et de la longévité des imagos a été menée sur des individus isolés dans des boîtes en plastique parallélépipédiques de 180 mm × 120 mm × 80 mm. Dans chaque boîte, sur une feuille fraîche de *R. beudelotii* préalablement déposée au fond de la boîte, nous avons introduit un couple de psylles juste après la mue imaginale. La feuille a été renouvelée toutes les 24 h, et chaque feuille récupérée a été examinée sous stéréomicroscope pour compter les œufs. Lorsqu'un mâle mourait, il était remplacé et les observations étaient poursuivies, mais, dès la mort d'une femelle, l'observation était terminée pour la répétition. Nous avons ainsi conduit des observations jusqu'à la fin de la ponte et/ou jusqu'à la mort de la femelle, sur cinq répétitions de février à mars 2001 (saison sèche) et 17 répétitions de septembre à octobre 2002 (saison des pluies).

Le développement embryonnaire et larvaire du psylle a été étudié sur de jeunes plants en pots disposés dans le jardin expérimental. Nous avons déposé sur chaque plant un couple de psylles âgé d'au moins 3 jours. Ce couple a été isolé sur une feuille grâce à une petite boîte de Petri de 30 mm de diamètre environ, maintenue par du ruban adhésif. Par ce procédé, les couples de psylles étaient à l'abri de leurs ennemis naturels et les pontes confinées sur une surface limitée, ce qui a facilité le repérage et le comptage des œufs. Toutes les plantes ont été débarrassées des psylles adultes 2 jours après leur installation. Ainsi, à partir d'un nombre d'œufs connu, des observations quotidiennes menées pendant 1 mois environ nous ont permis d'évaluer la durée du développement embryonnaire et celle des différents stades larvaires. Vingt-six répétitions ont été faites au total. Les données de cet élevage et les données des collectes en champs en 2001 et en 2002 à Nkolondom, nous ont permis de calculer la sex-ratio évaluée par le rapport du nombre total de mâles sur le nombre total de femelles.

Le logiciel Excel a servi aux calculs. Les analyses statistiques essentiellement basées sur les tests de chi-2, de LSD et la corrélation de Pearson ont été faites à l'aide du logiciel SAS, version 8.

3. Résultats et discussion

3.1. Accouplement

À la fin du développement larvaire, les mâles ont émergé quelques heures avant les femelles. Les accouplements ont débuté environ 15 min après l'émergence des femelles.

Chez *D. xuani*, le processus d'accouplement comporte cinq étapes principales : (1) le mâle attiré par la femelle s'en approche, ses antennes étant orientées vers elle, (2) le mâle chevauche la femelle, s'y agrippe et joint ses génitalia aux siens, (3) suite à un mouvement latéral du mâle, le couple forme un angle aigu (45° environ), (4) une minute plus tard, la femelle amorçe à son tour un déplacement latéral et le couple, toujours relié par les génitalia, forme un angle de 180°, cette position dure 6 min environ, puis (5) la femelle commence à se dégager et le

couple se sépare. Toutes les 10 min environ, les couples ont un nouvel accouplement. Chez *D. xuani*, le rapprochement des sexes apparaît plus précoce que chez les autres psylles du même genre. En effet, selon Osisanya [24], chez *D. harrisoni* et *D. eastopi*, psylles se développant sur *Triplochiton scleroxylon*, les accouplements ne débutent que 1 à 2 jours après la mue imaginale des femelles.

3.2. Longévité et fécondité

Les mâles sont plus fragiles que les femelles ; leur longévité est de (7,00 ± 2,29) jours avec un minimum de 3 jours et un maximum de 13 jours. En revanche, la longévité moyenne des femelles est de (28,65 ± 2,42) jours avec un minimum de 24 jours et un maximum de 32 jours. Cette longévité est négativement corrélée avec la température ($r = -0,517$, $P = 0,011$), de sorte que les individus élevés entre février et mars (26 °C à 28 °C) ont vécu moins longtemps que ceux élevés entre septembre et octobre (24 °C à 26 °C). Ces données sont très différentes de celles qui ont été trouvées pour *D. harrisoni* (mâle : 7 à 8 jours ; femelle : 11 à 12 jours) et *D. eastopi* (mâle : 12 à 14 jours ; femelle : 14 à 16 jours) [24]. En revanche, elles sont très voisines de celles de *Psylla acaciae baileyanae* dont la femelle vivrait jusqu'à 1 mois et le mâle seulement 9 jours [25].

Cette variation de longévité d'un sexe à l'autre pourrait laisser penser que des femelles seraient capables de se reproduire en l'absence des mâles. En fait, il n'en est rien car nous avons placé 10 femelles vierges sur des plantules de *R. heudelotii* pendant plus de 15 jours et n'avons décelé que très peu d'œufs (3 à 5 par femelle). Ces œufs, suivis pendant plus d'un mois, n'ont pu éclore. Par conséquent, *D. xuani*, comme d'ailleurs les autres espèces de psylles, ne présenterait pas de parthénogenèse [26].

Même si la femelle a besoin de plusieurs accouplements pour stimuler sa ponte, les premiers sembleraient les plus indispensables et elle pourrait sans doute se priver d'accouplements multiples sans toutefois interrompre la ponte. Lors de nos expériences, certaines femelles ont ainsi pu continuer à pondre pendant plusieurs jours après la mort des mâles.

En 2001, notre expérimentation a été menée durant la période la plus chaude de l'année avec une température de laboratoire proche de 28 °C. En 2002, en revanche, l'expérience a été menée durant la période des basses températures (24 °C à 26 °C).

En conditions des fortes températures de février-mars 2001 (26 °C à 28 °C), une femelle a pondu en moyenne 532,2 œufs durant ses 24,4 jours de vie moyenne. En revanche, sous les températures plus faibles de septembre-octobre 2002 (24 °C à 26 °C), une femelle a pondu en moyenne 758,1 œufs pendant ses 28,6 jours de longévité moyenne. Le nombre d'œufs pondus par une femelle durant toute sa vie a été étroitement corrélé à sa longévité ($r = 0,89$; $P < 0,0001$). Or, celle-ci étant négativement corrélée avec la température ($r = -0,52$; $P = 0,01$), il s'ensuit que la corrélation entre le nombre d'œufs pondus par femelle et la température est également négative ($r = -0,70$; $P < 0,0001$). Ces résultats montrent que le nombre d'œufs pondus par une femelle dépend beaucoup plus de sa longévité que de la température de son environnement. Contrairement à *D. xuani*, la longévité des femelles de *Diaphorina citri* Kuwayama croît lorsque la température décroît alors que le nombre moyen d'œufs pondus par femelle augmente avec la température et atteint 748,3 œufs à 28 °C [27]. La fécondité de *D. xuani* semble assez proche de celle d'*Heteropsylla cubana* (Crawford), ravageur du *Leucaena*, dont le nombre d'œufs varie de 532,3 à 758,3 entre 21 °C et 25 °C [28].

Quelle que soit la saison, toutes les femelles ont déposé leurs premiers œufs 3 jours après leur émergence (*figures 1a, 1b*). Cette période de pré-oviposition, qui semble peu influencée par la température, correspond à la durée de maturation ovarienne. La différence de température d'une saison à l'autre n'a probablement pas été suffisante pour influencer le développement des ovocytes. La période d'oviposition s'est étendue sur 27 jours en moyenne, à partir du troisième jour où a commencé la ponte, jusqu'au trentième jour de vie de la femelle (*figures 1a, 1b*) ; l'oviposition serait donc l'une des principales activités de la vie de la femelle de ce psylle. Les courbes de ten-

dance dans les deux cas ont présenté la même allure (*figures 1a, 1b*).

Chez *D. xuani*, la période de pré-oviposition dure autant que chez *D. harrisoni* alors qu'elle est plus courte que celle de *D. eastopi* qui est de 4 jours [24] ; elle est voisine de celle du psylle du *Leucaena*, *Heteropsylla cubana* (1 à 3 jours) [29]. Chez certains autres psylles, cette période est parfois plus longue : chez *Thysanogyna limbata* Enderlein sur *Firminia simplex*, elle est de 6 jours [30] ; Catling [31] rapporte, chez le psylle africain des agrumes, *Trioza erytreae* (Del Guercio), une période de pré-oviposition plus étalée, de 3 à 7 jours. Chez le psylle de *R. heudelotii*, la période d'oviposition semble très étalée par rapport aux autres psylles du même genre [24], ce qui pourrait être lié à la grande longévité des femelles.

Le rythme de ponte de *D. xuani* a été assez irrégulier (*figures 1a, 1b*) le nombre moyen d'œufs par jour et par femelle a augmenté rapidement entre le troisième et le sixième jour ; le premier pic de ponte s'est situé entre 50 et 60 œufs ; il a eu lieu au quatrième jour en saison sèche et au sixième jour en saison des pluies. Ce nombre a ensuite diminué de façon irrégulière avec l'observation de plusieurs autres pics moins élevés entre le huitième et le vingt-cinquième jour.

3.3. Choix du site de ponte

Les feuilles de *R. heudelotii* sont composées de 5 folioles. Les femelles de *D. xuani* ont pondu leurs œufs indifféremment sur les deux faces de la feuille, très souvent le long de la nervure principale et des nervures secondaires de chaque foliole, rarement sur le pétiole et les bractées stipulaires. Ce comportement est similaire à celui d'*Apsylla cistellata* Buckton, ravageur du manguier en Inde [32].

Toutefois, les femelles de *D. xuani* ont manifesté une préférence par rapport à l'âge de la feuille. En effet, les feuilles des trois premiers étages ont reçu plus d'œufs que les autres étages (*figure 2*), avec la présence d'un gradient de pontes décroissant du premier étage foliaire vers le cinquième où la densité des œufs sur les feuilles a été

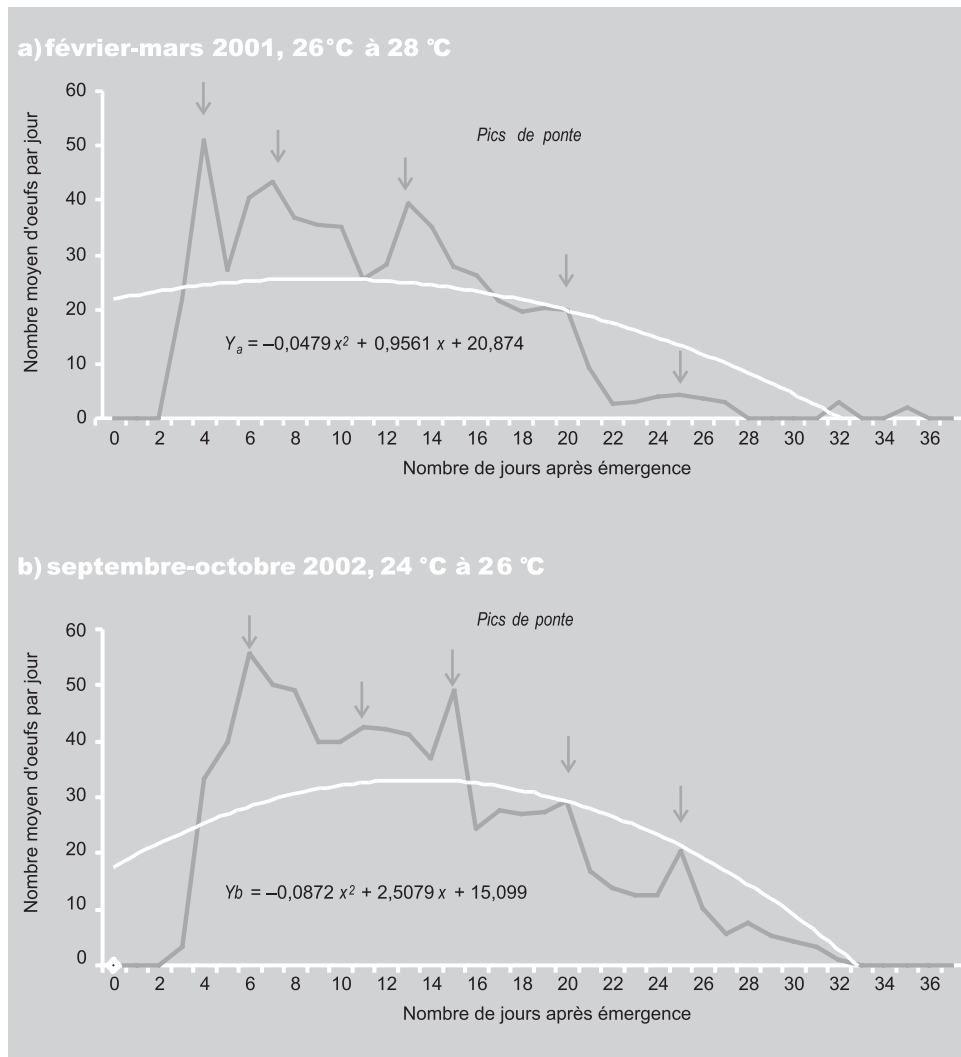


Figure 1. Évolution de la ponte journalière de *Diclidophlebia xuani* en laboratoire au cours de son cycle de vie, x est le nombre de jours après la mue imaginale de la femelle et y est le nombre d'œufs pondus par femelle par jour.

presque nulle. Le test LSD a montré des différences très significatives pour les pontes des divers étages foliaires comparées deux à deux, à l'exception des deux derniers étages foliaires, les plus anciens. Il est donc clair que les jeunes feuilles sont plus recherchées par les psylles que les feuilles âgées qui sont presque épargnées. Ce résultat confirme les résultats de plusieurs autres auteurs selon lesquels les psylles pondraient préférentiellement sur les feuilles les plus jeunes pour optimiser l'insertion de l'œuf dans les tissus de la feuille par son pédicelle [4, 7, 33].

Toutefois, dans la nature, toutes les feuilles des jeunes arbustes de *R. beudelotii* présentent des traces plus ou moins récentes

de dégâts causés par les psylles. Ce constat peut s'expliquer par la succession des générations de psylles sur les pieds de *R. beudelotii* qui parviennent à survivre. Par ailleurs, lorsque le pied infesté ne présente plus de jeunes organes indemnes et qu'il n'y a pas d'autres arbres ou jeunes plants dans le voisinage immédiat, les femelles n'ont pas d'autre choix que de pondre sur les feuilles âgées, parfois même sur les feuilles cotylédonaire et sur les bractées stipulaires.

3.4. Cycle de développement

Au cours de nos observations, le développement embryonnaire de *D. xuani* a duré

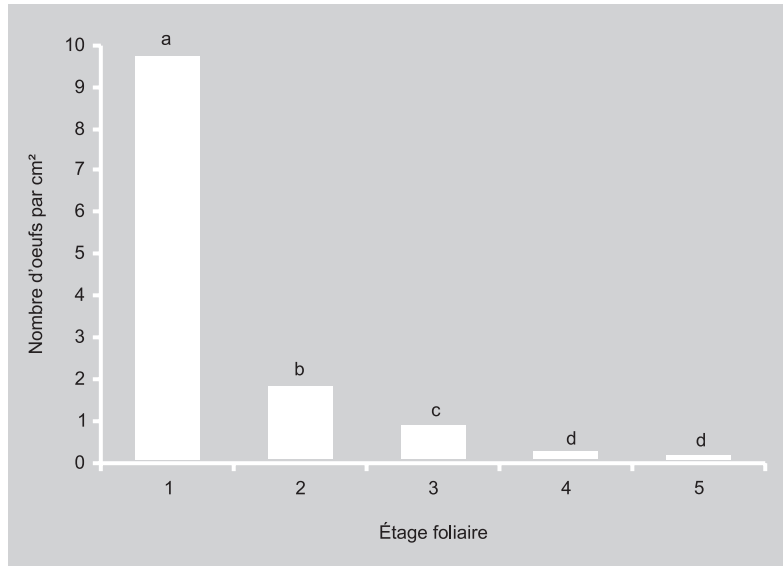


Figure 2. Densité moyenne des œufs de *Diclidophlebia xuani* comptabilisés par étage foliaire sur *Ricinodendron heudelotii* en parcelle expérimentale à Yaoundé au Cameroun ($n = 81$; les étages affectés de la même lettre ne sont pas significativement différents).

(5 à 8) jours, la moyenne étant de $(6,87 \pm 1,14)$ jours (tableau I). C'est le temps nécessaire pour la formation de la larve de premier stade. Deux à cinq jours, soit $(3,50 \pm 0,64)$ jours en moyenne, ont ensuite été nécessaires pour que les larves de premier stade passent au deuxième stade. La larve de deuxième stade a eu besoin de (2 à 6) jours, en moyenne $(3,93 \pm 0,72)$ jours, pour se transformer en larve de troisième stade. Le passage de la larve de troisième

stade à la larve de quatrième stade a nécessité (3 à 6) jours, soit $(4,61 \pm 0,84)$ jours en moyenne. Les larves de quatrième stade ont eu besoin de (3 à 7) jours, soit $(5,09 \pm 0,99)$ jours en moyenne, pour se transformer en larves de cinquième et dernier stade. La mue imaginale est survenue (3 à 6) jours, soit $(4,97 \pm 1,13)$ jours, après l'apparition des larves de dernier stade.

Le développement de *D. xuani* de l'œuf à l'imago a donc nécessité de (19 à 38) jours, soit $(28,87 \pm 2,64)$ jours en moyenne ; cela est relativement peu par rapport à *Euphaleurus ostreoides* dont la durée de développement serait de (46 à 52) jours [15]. Le développement larvaire de *D. xuani* a duré en moyenne $(22,00 \pm 2,31)$ jours, durée comprise entre 14 jours au minimum et 30 jours au maximum. La durée de la maturation sexuelle des femelles étant de 3 jours, le cycle complet de développement (de l'œuf à l'œuf) de ce psylle a donc été en moyenne de $(31,87 \pm 2,64)$ jours, avec au minimum 22 jours et au maximum 41 jours. Ce cycle apparaît plus court que celui du psylle du poivrier, *Calophya rubra* (Blanchard) qui serait de (48 à 68) jours [34]. En revanche, le cycle complet d'*Heteropsylla cubana* Crawford serait réalisé en seulement (10 à 11) jours [29].

Durant la période d'étude de 2001 à 2002, dix à douze générations annuelles de *D. xuani* se sont succédées sans interruption dans la parcelle expérimentale de Nkolondom. Ce qui montre le caractère multivoltin de ce psylle.

À l'issue de l'étude du cycle de développement faite par élevage en laboratoire, nous avons obtenu, sur 26 répétitions, 1 159 imagos dont 549 femelles et 610 mâles, soit 47 % de femelles et 53 % de mâles (tableau II). Le rapport nombre de mâles sur nombre de femelle donne une sex-ratio moyenne très voisine de 1. Cependant, pour les collectes faites en champ en 2001 et 2002, ces proportions se sont inversées (tableau II) (54 % de femelles et 46 % de mâles en 2001 ; 55 % de femelles et 45 % de mâles en 2002) avec des sex-ratios de [1/1,17] et de [1/1,23], respectivement. Si l'on considère les effectifs obtenus par élevage au laboratoire comme étant des effectifs théoriques et ceux obtenus en champ comme des effectifs observés,

Tableau I.

Récapitulatif de la durée (en jours) des différents stades de développement de *Diclidophlebia xuani*, ravageur de *Ricinodendron heudelotii* élevé dans le jardin expérimental du campus universitaire de Yaoundé (Cameroun).

Stade de développement	Durée du stade (jours)		
	Moyenne	Minimum	Maximum
Œuf	$6,87 \pm 1,14$	5	8
Larve 1 ^{er} stade	$3,50 \pm 0,64$	2	5
Larve 2 ^e stade	$3,93 \pm 0,72$	2	6
Larve 3 ^e stade	$4,61 \pm 0,84$	3	6
Larve 4 ^e stade	$5,09 \pm 0,99$	4	7
Larve 5 ^e stade	$4,97 \pm 1,13$	3	6
Larve 1 ^{er} stade – Imago	$22,00 \pm 2,31$	14	30
Œuf – Imago	$28,87 \pm 2,64$	19	38
Œuf – Œuf	$31,87 \pm 2,64$	22	41

la comparaison par le chi-2 de Pearson montre que la différence est hautement significative ($\chi^2 = 307,76$; $P < 0,001$). Cette inversion des proportions dans la population récoltée en champ pourrait s'expliquer par la faible longévité des mâles et l'effet des conditions environnementales sur le taux de mortalité dans les deux sexes.

3.5. Spécificité alimentaire

Nous avons récolté *D. xuani* dans plusieurs biotopes, uniquement sur *R. heudelotii*. La recherche de ses plantes hôtes de remplacement nous a en outre permis de découvrir, sur *Irvingia gabonensis* (Aubry. lec. ex O. Rorke) Baill., un autre psylle du même genre, *Diclidophlebia* sp. dont la description est en cours.

Pendant la période de défeuillaison de *R. heudelotii* (saison sèche), nous avons placé des pièges jaunes englués sur des arbres défeuillés et avons ainsi récolté des psylles, ce qui montre que, quelle que soit la saison, la plante reste fréquentée par *D. xuani*. Nous avons également pu déceler sur ces arbres quelques œufs qui finissaient par succomber à la dessiccation. Par ailleurs, les jeunes arbres de moins d'un an, ayant poussé à l'ombre des grands arbres, n'ont pas un cycle phénologique classique ; ils ne perdent pas leurs feuilles pendant la saison sèche. Ils pourraient constituer des réservoirs de psylles pour la saison suivante.

R. heudelotii est une espèce endémique de la région équatoriale africaine [35], et *D. xuani*, également confiné à ce même espace géographique (Hollis, comm. pers.), semble présenter une spécificité alimentaire très étroite vis-à-vis de cette plante. Cette spécificité étroite est caractéristique du genre *Diclidophlebia* [36] et Burckhardt (comm. pers.).

4. Conclusion

Notre étude a permis d'obtenir un certain nombre d'informations sur la biologie de *D. xuani*, psylle de *R. heudelotii*. C'est une espèce multivoltine et ses générations se succèdent toute l'année sans interruption sur *R. heudelotii*. Les imagos s'accouplent

Tableau II.

Nombre d'adultes et répartition des sexes chez *Diclidophlebia xuani* issus soit d'un élevage en laboratoire, soit d'observations après collectes en champ dans la région de Yaoundé au Cameroun.

Source	Nombre de femelles	Nombre de mâles	Nombre total d'adultes	Sex-ratio (mâles / femelles)
Élevage	549	610	1 159	1,11 / 1
Collecte 2001	3 465	2 946	6 411	1 / 1,17
Collecte 2002	4 398	3 573	7 971	1 / 1,23

de façon très précoce, juste quelques minutes après l'émergence des femelles. Les premiers œufs peuvent être observés 3 jours après la mue imaginale des femelles, le long des nervures sur les deux faces des feuilles de la plante hôte. Le développement embryonnaire dure en moyenne 7 jours et l'ensemble du cycle de développement 32 jours environ. La sex-ratio est proche de 1. Comme pour les autres psylles du genre *Diclidophlebia*, le cycle de cette espèce est entièrement accompli sur sa seule plante hôte connue *R. heudelotii*. On peut donc le considérer comme étroitement associé à cette plante.

Références

- [1] Bonnemaison L., Missonier J., Les psylles du poirier (*Psylla pyri* L.). Morphologie et Biologie. Méthodes de lutte, Ann. Épiphyt. 7 (2) (1956) 263–331.
- [2] Nguyen T.X., Recherches sur la morphologie et la biologie de *Psyllopsis fraxini* (Homoptera : Psyllidae), Ann. Soc. Entomol. Fr. 6 (3) (1970) 757–773.
- [3] Kaufmann T., Biology and ecology of *Tyora tessmanni* (Homoptera: Psyllidae) with special reference to its role as cocoa pollinator in Ghana, West Africa., J. Kansas Entomol. Soc. 46 (3) (1973) 285–293.
- [4] Messi J., Biologie et écologie de *Mesohomotoma tessmanni* Aulmann (Homoptera : Psyllidae), ravageur du cacaoyer au Cameroun, Univ. Paul Sabatier, Thèse, 1984, 188 p.
- [5] Atger P., Les psylles du poirier. Biologie et contrôle en verger, Phytoma-Défense des Cultures 31 (1979) 19–22.

- [6] Gal T., Penzes B., A *Psylla melanoneura* Forster (Homoptera: Psyllidae) levelbolha elofordulasa a Zala megyei almasoknab, Novevényvedelem 31 (9) (1995) 405–409.
- [7] Tamesse J.L., Écologie de *Trioza erytrae* Del Guercio 1918 (Homoptera : Triozidae), psylle vecteur de la maladie du « verdissement des agrumes » au Cameroun, Univ. Yaoundé I, Thèse, Yaoundé, Cameroun, 1996, 276 p.
- [8] Chakravarthi V.P., Savithri P., Prasad P.R., Rao N.V., Biology and seasonal abundance of citrus psylla, *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera: Psyllidae), in: Reddy P.P., Kumar N.K.K., Verghese A. (Eds.), Advances in IPM for horticultural crops, Proc. 1st Natl Symp. pest management in horticultural crops: environmental implications and thrusts, Bangalore, India, 15–17 October 1997, Assoc. Adv. Pest Manage. Hortic. Ecosyst., Indian Inst. Hort. Res., Bangalore, India, 1998, pp. 26–29.
- [9] Miles J.E., Bale J.S., Hodkinson I.D., Life cycle regulation in the heather psyllid *Strophingia ericae*: responses to temperature and photoperiod, *Physiol. Entomol.* 23 (4) (1998) 376–381.
- [10] Kapatós E.T., Stratopoulou E.T., Duration times of the immature stages of *Cacopsylla pyri* L. (Homoptera: Psyllidae), estimated under field conditions, and their relationship to ambient temperature, *J. Appl. Entomol.* 123 (9) (1999) 555–559.
- [11] Thomann M., Der Apfelblattsauger Macht Sich Wieder Bemerkbar, *Obstbau Weinbau* 37 (6) (2000) 208–209.
- [12] Bin F., *Lygus viscicola* Put. (Miridae) e *Psylla visci* Curt. (Psyllidae), rincoti del vischio nuovi per la fauna italiana, *Boll. Zool. Agrar. Bachic.* 10 (1) (1973) 133–143.
- [13] Mead F.W., Yaupon psyllid, *Gyropsylla ilicis* (Ashmead) (Homoptera: Psyllidae), *Entomol. Circ., Div. Plant Ind., Fla. Dep. Agric. Consum. Serv., USA*, No. 247, 1983, 2 p.
- [14] Mead F.W., *Eugenia* psyllid, *Trioza eugeniae* Froggatt (Homoptera: Psyllidae), *Entomol. Circ. Gainesville, USA*, no. 367, 1994, 3 p.
- [15] Ferreira S.A., Fernandes G.W., Carvalho L.G., Biologia e historia natural de *Euphaleurus ostreoides* (Homoptera: Psyllidae) cecidogeno de *Lonchocarpus guilleminianus* (Leguminosae), *Rev. Bras. Biol.* 50 (2) (1990) 417–423.
- [16] Siverio A., Montesdeoca M., Presencia en Tenerife de una nueva plaga, *Psylla uncatoides* Ferris et Kyver, sobre *Acacia cyclops* Link. ‘Acacia majorera’ y otras ornamentales, *Bol. Sanid. Veg. Plagas.* 16 (1) (1990) 19–23.
- [17] Downer A.J., Koehler C.S., Paine T.D., Biology and management of the *Eugenia* psyllid (*Trioza eugeniae* Froggatt), *J. Environ. Hortic.* 9 (3) (1991) 137–141.
- [18] Rapisarda C., Nymphal description and life-cycle of *Livilla retamae* (Puton) and *L. spectabilis* (Flor) (Homoptera: Psylloidea), *Boll. Zool. Agrar. Bachic.* 24 (2) (1992) 195–204.
- [19] Bertaux F., Phalip M., Martinez M., Schumacher J.C., Le psylle de l'eucalyptus. Nouveau ravageur des eucalyptus en France, *Phytoma* 487 (1996) 48–50.
- [20] Bene G. del, Gargani, E., Landi, S., Del-Bene G., Observations on the life cycle and diapause of *Euphyllura olivina* (Costa) and *Euphyllura phillyreae* Foerster (Homoptera: Aphalaridae), *Adv. Hortic. Sci.* 11 (1) (1997) 10–16.
- [21] Burckhardt D., *Cacopsylla pulchella* (Low), eine Blattflohart des Judasbaums, auch in Basel (Homoptera: Psylloidea), *Mitt. Entomol. Ges. Basel* 49 (2) (1999) 71–76.
- [22] Ledoux A., Observations sur la biologie de *Phytolima lata* Scott var. *fusca*, Psylloidea gallicole sur l'iroko (*Chlorophora excelsa*), *Ann. Sci. Nat. Zool.* 11 (1955) 291–310.
- [23] White M.G., Research in Nigeria on Iroko gall bug (*Phytolima* sp.) injury to iroko tree (*Chlorophora* sp.), *Nig. For. Inf. Bull.* 18 (1964) 72 p.
- [24] Osisanya E.O., Aspect of biology of *Diclidophlebia eastopi* Vondraceck and *D. harrisoni* Osisanya (Homoptera: Psyllidae), *Bull. Entomol. Res.* 64 (1974) 9–17.
- [25] Malausa J.C., Sappei J., Franco E., *Psylla acaciae-baileyanae* un second psylle sur le mimosa dans le sud-est de la France, *Phytoma* 49 (490) (1997) 57–59.
- [26] Hodkinson I.D., The biology of the Psylloidea (Homoptera): a review, *Bull. Entomol. Res.* 64 (1974) 325–339.
- [27] Liu-Ying Hong, Tsai J.H., Liu Y.H., Effects of temperature on biology and life table parameters of the Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera: Psyllidae), *Ann. Appl. Biol.* 137 (3) (2000) 201–206.
- [28] Patil N.G., Baker P.S., Pollard G.V., Life history parameters of the leucaena psyllid *Heteropsylla cubana* (Crawford) (Homoptera: Psyllidae)

- under various temperature and relative humidity regimes, *Insect Sci. Appl.* 15 (3) (1994) 293–299.
- [29] Takara J.M., Dinker R.J., Nagamine W.T., Teramoto K.K., Biology and reproductive rate of the leucaena psyllid, *Heteropsylla cubana* Crawford, *Proc. Hawaii. Entomol. Soc.* 30 (1990) 23–29.
- [30] Ding J., Du J., Zhang Y., Yu J., Wu G., Studies on *Thysagogyne limata* Enderlein (Homoptera: Psyllidae) in Nanjing, *J. Nanjing Agric. Univ.* 3 (1987) 47–57.
- [31] Catling H.D., Notes on the biology of the South African citrus psylla, *Trioza erythrae* (Del Guercio) (Homoptera: Psyllidae), *J. Entomol. Soc. South. Afr.* 36 (2) (1973) 299–306.
- [32] Monobrullah M., Singh P.P., Singh R., Life-history and morphology of different stages of mango shoot gall psyllid, *Apsylla cistellata* Buckton (Homoptera: Psyllidae), *J. Entomol. Res.* 22 (4) (1998) 319–323.
- [33] Moran V.C., Buchan P.R., Oviposition by the *Citrus* psylla, *Trioza erythrae* (Homoptera: Psyllidae), in relation to leaf hardness, *Entomol. Exp. Appl.* 18 (1) (1975) 96–104.
- [34] Alvarez-Zagoya R., Cibrian-Tovar D., Biología del psilido del piro *Calophya rubra* (Blanchard) (Homoptera: Psyllidae), *Rev. Chapingo, Ser. Cienc. For. Ambient.* 5 (1) (1999) 51–57.
- [35] Vivien J., Faure J.J., *Fruitiers sauvages d’Afrique* (espèces du Cameroun), Ministère français de la coopération / CTA (Ed.), Nguila-Kerou, France, 1996, 416 p.
- [36] Osisanya E.O., A note of the distribution of *Diclidophlebia* sp. (Homoptera: Psyllidae) in southern Nigeria, *Niger. Entomol. Mag.* 1 (1968) 117–122.

Algunos aspectos de la biología de *Diclidophlebia xuani* Messi et al. (Homiptera: Psyllidae), plaga de *Ricinodendron heudelotii* Baill. (Euphorbiaceae) en Camerún.

Resumen — Introducción. *Ricinodendron heudelotii* Baill. es una árbol forestal en curso de domesticación en Camerún donde la planta se aprecia por sus virtudes alimenticias, ecológicas y medicinales. Los daños causados por la psila *Diclidophlebia xuani* Messi et al. en las jóvenes plantas, tanto en el vivero como después de su plantación, constituyen una de las principales dificultades para la domesticación de la especie. Se estudió, pues, la biología de este devastador con el fin de poder controlarlo. **Material y métodos.** Se abordaron distintos aspectos de la biología de *D. Xuani*, tales como: proceso de acoplamiento, elección del lugar del desove por parte de la hembra, maduración sexual de los imagos, fecundidad de las hembras, longevidad de los imagos, desarrollo embrionario y larval, sex-ratio en la aparición y especificidad alimenticia. Los experimentos tuvieron lugar en la región de Yaundé, bien en el campo, bien en un medio controlado durante los años 2001 y 2002. **Resultados y discusión.** Los machos de *D. xuani* surgieron antes que las hembras y la aproximación de los sexos tiene lugar 15 minutos aproximadamente después de la muda imaginal. La longevidad de las hembras fue de 29 días de media, mientras que la de los machos fue de 7 días. El desove comenzó 3 días después de la emergencia y continuó hasta el final de la vida de la hembra. En período cálido (28 °C aproximadamente), una hembra puso de media 532 huevos en el transcurso de toda su vida; en período de bajas temperaturas (24 °C a 26 °C alrededor), la fecundidad media fue de 758 huevos. Los huevos se depositan esencialmente sobre los pisos foliares más jóvenes de *R. heudelotii*. La evolución embrionaria y larval duró respectivamente 7 días y 22 días aproximadamente. El ciclo de desarrollo, de huevo a huevo, requirió 32 días de media. El sex-ratio se aproximó a 1. **Conclusión.** *D. xuani* se desarrolla entera e ininterrumpidamente sobre *R. heudelotii*; no se ha encontrado nunca en ninguna otra especie de planta. Se asocia, pues, estrechamente a esta planta.

Camerún / *Ricinodendron heudelotii* / *Diclidophlebia xuani* / longevidad / cópula / fecundidad / ciclo vital / proporción de los sexos