

Etude de quelques paramètres biologiques de *Pseudotheraptus devastans* Distant (Heteroptera : Coreidae) sur les noix de *Cocos nucifera* L. de la variété PB 121+ à la station Marc Delorme (Côte d'Ivoire)

Tano K. C. DJÉ¹, Louis R. N. ABOUA^{1*}, Badama P. SERI-KOUASSI¹, San-Whouly M. OUALI-N'GORAN¹ & Kouassi ALLOU²

¹Laboratoire de Zoologie et Biologie Animale, UFR Biosciences, Université de Cocody, Abidjan (Côte d'Ivoire) 22 BP: 582 Abidjan 22

²Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) : Station Marc Delorme

*Auteur pour les correspondances (E-mail : aboualr@hotmail.com)

Reçu le 06-05-2010, accepté le 16-12-2010.

Résumé

Pseudotheraptus devastans est l'un des principaux ravageurs du cocotier (*Cocos nucifera* L.) en Côte d'Ivoire. Le contrôle de cet insecte requiert la connaissance des paramètres biologiques. L'étude a été réalisée à la station expérimentale et de production Marc Delorme à Abidjan. Le suivi d'individus nouvellement émergés dans des cages en mousseline posées sur des régimes de la variété PB 121+ contenant des noix de coco âgées de 3 mois, en conditions semi-naturelles, a permis d'étudier le potentiel reproducteur et le potentiel de survivance (le taux de survie larvaire et la durée de vie des adultes). Le cycle de développement comportant 5 stades larvaires, tous infestants pour le cocotier, a duré $29,5 \pm 3,5$ jours. Les taux de survie larvaire ont varié de 58,26 à 93,75%. Les adultes ont vécu en moyenne $136,9 \pm 22,8$ jours pour les mâles et $117,9 \pm 18,4$ jours pour les femelles. Le nombre d'œufs pondus par femelle a été de 200 ± 50 avec un taux de fertilité moyen de $93,92 \pm 4,5\%$. Ces résultats pourraient permettre une meilleure détermination des périodes et des moyens d'intervention dans le cadre de la lutte contre *P. devastans*.

Mots-clés : *Pseudotheraptus devastans* - *Cocos nucifera* L. - paramètres biologiques.

Abstract

Study of some biological parameters of *Pseudotheraptus devastans* Distant (Heteroptera: Coreidae) on coconut (*Cocos nucifera* L.) variety PB 121+ at Marc Delorme Station (Côte d'Ivoire) *Pseudotheraptus devastans* is a major pest of coconut (*Cocos nucifera* L.) in Côte d'Ivoire. The insect control requires the knowledge of biological parameters. The study was carried out at experimental and production station Marc Delorme in Abidjan. Newly emerged insects were reared in semi-natural conditions in muslin cages placed on 3-month-old coconut palm bunch of the variety PB 121+. The reproductive potential and the potential of survival (rate of larval survival and life expectancy of adults) were studied. The development cycle included 5 stages which are all infesting for the coconut. This cycle lasted 29.5 ± 3.5 days. The larval survival rates ranged from 58.26 to 93.75%. Male adults lived on average of 136.9 ± 22.8 days while females lived 117.9 ± 18.4 days. The number of eggs laid by a female was 200 ± 50 with an average fertility rate of $93.92 \pm 4.5\%$. The results may be useful in the pest *P. Devastans* management programs.

Keys words: *Pseudotheraptus devastans* - *Cocos nucifera* L. - biological parameters

1. Introduction

Plante pérenne originaire de l'Asie du Sud-est (Fremond *et al.*, 1966), le cocotier représente la principale culture de rente des populations du littoral ivoirien (Assa *et al.*, 2006). Avant l'an 2000, la Côte d'Ivoire possédait 46.000 hectares de cocoteraie pour une production de 48.000 tonnes de coprah. En 2009, la superficie est passée à 50.000 hectares avec une production nationale actuellement estimée à 65.000 tonnes de coprah par an, soit un rendement de 1,3 tonne.ha⁻¹ (Anonyme, 2009). Le cocotier est malheureusement, l'objet d'attaques par les insectes dont la punaise, *Pseudotheraptus devastans* Distant.

Les adultes et les larves de cet insecte piquent les jeunes noix de moins de 7 mois. Ils y injectent une salive contenant des substances toxiques pouvant entraîner l'interruption du développement ou la chute de la noix immature (Stapley, 1971). L'activité déprédatrice de ce ravageur peut entraîner une perte de production de l'ordre de 50 à 80% (Mariau *et al.*, 1981; Allou *et al.*, 2009). La lutte chimique contre ce ravageur consiste en des applications manuelles répétées d'endosulfan. Cette méthode a bien vite généré des résistances chez les insectes (Julia & Mariau, 1978). Pour palier cette insuffisance, la lutte biologique a été envisagée (Douao, 1984; Allou *et al.*, 2009). Celle-ci s'est faite par l'utilisation de la fourmi rouge *Oecophylla longinoda* Latreille (Hymenoptera : Formicidae). Ensuite, des cocotiers hybrides supposés résistants aux ravageurs et maladies ont vu le jour (De Nucé & Bernard, 1985). Parmi ceux-ci, l'hybride PB 121, qui résulte du croisement entre les cocotiers « nains jaunes » de Malaisie et « Grand Ouest africain », a été créé par l'institut de recherche pour les huiles et les oléagineux (IRHO) en 1960 (Baudouin *et al.*, 2002). Cet hybride qui s'est révélé plus précoce et plus productif a été vulgarisé et amélioré (Bourdeix *et al.*, 1992). La variété PB 121+ a ainsi été mise en place et produite à la station Marc Delorme. Cette variété, n'échappe malheureusement pas aux attaques de *P. devastans*. Cet insecte infeste 23,10% des noix et provoque la chute de 9,10% d'entre elles (Tano, 2007). Les travaux sur ce ravageur ont porté essentiellement sur la description morphologique, l'écologie de l'insecte et la transmission de maladies entraînant une baisse

de production du cocotier et du manioc (Mariau *et al.*, 1981; Boher *et al.*, 1983, Fokunang *et al.*, 2004; Andoh-Mensah *et al.*, 2007). La connaissance des paramètres biologiques de cet insecte sur l'hybride PB 121+ de cocotier est un préalable à la mise en place de nouvelles méthodes de lutte. Ainsi, le présent travail qui s'inscrit dans les études préliminaires de recherche de nouvelles perspectives de lutte, vise à déterminer la durée de la ponte, la longévité des adultes et à identifier les stades infestants à travers l'étude du cycle de développement de *P. devastans*, sur cette variété de cocotier.

2. Matériel et méthodes

2.1. Site d'étude

L'étude s'est déroulée à la station expérimentale et de production Marc Delorme du Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) de Port-Bouët, à Abidjan (5°15 N - 3°55 W). La parcelle expérimentale, d'une superficie de 2,44 ha, abrite des cocotiers de la variété hybride PB 121+. La période d'étude s'est étendue de février à août 2006, à des températures variant de 26,9 à 31°C et une humidité relative comprise entre 83,9 et 85,9%.

2.2. Méthodes

2.2.1. Détermination des paramètres biologiques

Les paramètres biologiques étudiés sont la durée de vie des adultes, celles des périodes de pré-copulation, de pré-oviposition et de ponte, le nombre d'œufs pondus par femelle, la durée d'incubation des œufs, le taux de fertilité, la durée des stades larvaires, le taux de survie et le sex-ratio.

2.2.1.1. Périodes de pré-copulation et de pré-oviposition

Trente (30) couples d'imagos de *P. devastans*, nouvellement issus de la mue imaginale, ont été isolés. Chaque couple a été immédiatement placé dans une cage contenant un régime de noix âgées de 3 mois. A ce stade du développement, les noix renferment suffisamment de sève et ne chutent pas

rapidement à la suite des piqûres de l'insecte ; ce qui a permis de faire des observations sur une longue période, en conditions semi-naturelles. La date de la mue imaginale a été notée **Jo**. Les couples ont été suivis jusqu'à l'observation du premier accouplement. La date de l'accouplement (**Ja**) a été relevée puis la période moyenne de pré-copulation a été déterminée.

$$\text{Période moyenne de pré-copulation (jours)} = \frac{\sum x_i n_i}{\sum n_i}$$

$x_i = Ja - Jo$; n_i : nombre de couples

L'expérience s'est poursuivie jusqu'à l'observation de la première ponte dans chaque cage. La date de la première ponte (**Jpp**) a été relevée, puis la période moyenne de pré-oviposition a été déterminée.

$$\text{Période moyenne de pré-oviposition (jours)} = \frac{\sum o_i f_i}{\sum f_i}$$

$o_i = Jpp - Ja$; f_i : effectif de femelles

2.2.1.2. Nombre d'œufs pondus par femelle, période de ponte et durée de vie des adultes

Dès l'observation de la première ponte, chaque couple a été retiré et placé dans une nouvelle cage toutes les 24 heures. Le retrait du couple s'est fait à l'aide d'une boîte en plexiglas privée dans un premier temps de son couvercle et mise au contact de la noix. La boîte contenant les insectes a été ensuite recouverte et placée à l'intérieur d'une nouvelle cage. Puis le couvercle a été enlevé pour permettre aux insectes de se poser sur les noix du nouveau régime. Le nombre d'œufs déposés par la femelle sur les noix de coco a été noté, chaque jour. L'expérience s'est poursuivie jusqu'à la mort de la femelle. La somme des œufs pondus par femelle a été faite. La date de la dernière ponte (**Jdp**) a été relevée puis la période moyenne de ponte a été déterminée.

$$\text{Période moyenne de ponte (jours)} = \frac{\sum p_i f_i}{\sum f_i}$$

$p_i = Jdp - Jpp$; f_i : effectif de femelles

La durée de vie est le temps compris entre la date de l'émergence (**Jo**) de l'imago et celle de sa mort (**Jm**). Les durées moyennes de vie des femelles et des mâles constituant les 30 couples ont été calculées.

$$\text{Durée moyenne de vie (jours)} = \frac{\sum d_i v_i}{\sum v_i}$$

$d_i = Jm - Jo$; v_i : effectif de mâles ou de femelles

2.2.1.3. Période d'incubation et taux de fertilité des œufs

La date de la ponte de l'œuf a été notée **Jp**. Pour chacune des 30 femelles, le nombre d'œufs éclos a été relevé et le taux moyen de fertilité a été calculé.

$$\text{Taux moyen de fertilité (\%)} = \frac{\sum t_i f_i}{\sum f_i} \times 100$$

$t_i = \frac{\text{Nombre d'œufs éclos}}{\text{Nombre d'œufs pondus}}$; f_i : effectif de femelles

2.2.1.4. Taux de survie larvaire, durée de développement et sex-ratio

Les observations portant sur la survie larvaire, la durée de développement et le sex-ratio ont été faites à partir de la descendance de 30 couples. Chaque larve de premier stade éclos a été isolée dans une cage contenant un régime de 8 à 10 noix âgées de 3 mois, pour son alimentation. Les régimes choisis portaient des noix bien espacées pour faciliter le repérage de la larve à l'observation. La cage a fait l'objet d'un suivi journalier. Les dates des mues successives ont été notées. Le taux moyen de survie a été calculé pour chaque stade larvaire.

$$\text{Taux moyen de survie larvaire (\%)} = \frac{\sum s_i f_i}{\sum f_i} \times 100$$

$s_i = \frac{\text{Nombre de larves du stade suivant}}{\text{Nombre de larves du stade précédent}}$

; f_i : effectif de femelles

Le passage d'un stade larvaire à l'autre est marqué par une mue suivie du rejet d'une exuvie. La taille de cette exuvie étant supérieure à celle du stade précédent. La durée moyenne de passage d'un stade larvaire à l'autre a été calculée et exprimée en jour. Après la mue imaginale, les insectes ont été regroupés par sexe et suivis jusqu'au stade adulte. La durée moyenne totale de développement, qui regroupe la période d'incubation de l'œuf (**Pi**), la durée de la période larvaire (**DI**) et le temps de passage de l'imago à l'adulte (**Dim**), a été calculée.

Durée totale moyenne de = $\frac{\sum b_{ki}}{\sum k_i} \times 100$
développement (jours)

$b_i = P_i + DI + Dim$; k_i : effectif d'adultes

Puis le sex-ratio a été calculé pour les descendants de chaque femelle, suivant la formule :

$$\text{Sex-ratio} = \frac{\text{Nombre de mâles}}{\text{Nombre de femelles}}$$

2.2.2. Analyses statistiques

Le traitement des données a été réalisé au moyen du logiciel Statistica version 6.0. Une analyse de variance à deux facteurs (ANOVA) suivie du test de Newman et Keuls au seuil de 5% a permis

d'apprécier l'homogénéité des échantillons. Les corrélations entre les températures et les durées d'incubation des œufs et de développement larvaire ont été établies au moyen du test de Pearson.

3. Résultats

3.1. Périodes de pré-copulation et de pré-oviposition

Les premiers accouplements ont été observés le 3^{ème} et le 4^{ème} jours après la mue imaginale, soit une période moyenne de pré-copulation de $3,43 \pm 0,26$ jours. Les premiers œufs ont été pondus respectivement les 4, 5 et 6^{ème} jours après la pré-copulation ; soit une période moyenne de pré-oviposition de $5,10 \pm 0,60$ jours (Fig. 1).

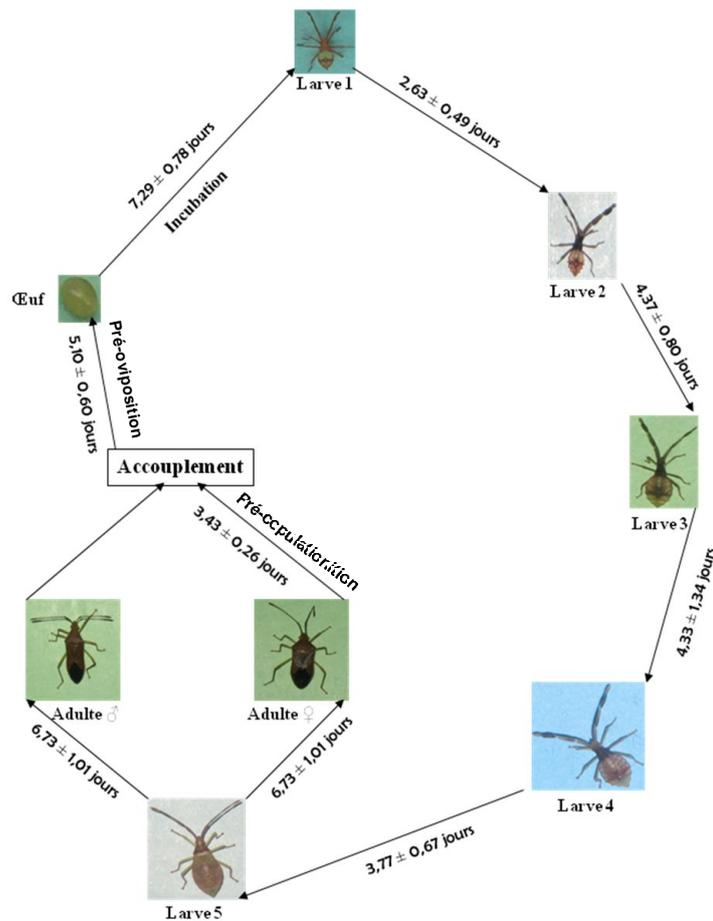


Figure 1: Cycle de développement de *pseudotheraptus devastans*

3.2. Nombre d'œufs pondus par femelle, période de ponte et durée de vie des adultes

La ponte journalière a varié entre 0 et 4 œufs. Au cours de sa vie, une femelle a pondu de 134 à 320 œufs, soit un nombre moyen de 200 ± 50 œufs. La durée moyenne de la période de ponte a été de $107,56 \pm 18$ jours. La durée moyenne de vie des mâles a été de $136,9 \pm 22,4$ jours et celle des femelles de $117,9 \pm 18,42$ jours. L'analyse de variance suivie du test de Newman-Keuls au seuil de 5%, a montré qu'il existe une différence significative entre les durées de vie des adultes ($F = 12,45$; ddl = 1 ; $P < 0,001$).

3.3. Période d'incubation et taux de fertilité des œufs

L'incubation des œufs a duré 6 à 8 jours, soit une période moyenne de $7,29 \pm 0,78$ jours

(Fig. 1). La température des cages a varié de $26,9$ à $30,5^\circ\text{C}$ avec une moyenne de $28,3 \pm 0,8^\circ\text{C}$. Le test de corrélation linéaire entre la température interne de la cage et la durée de l'incubation a montré que ces deux paramètres évoluent en sens contraire : le nombre de jours nécessaires à l'éclosion des œufs diminue lorsque la température augmente

($r = -0,83$; $P < 0,001$) (Fig. 2). Sur un nombre moyen de 200 ± 50 œufs pondus par femelle, 188 ± 32 ont éclos, soit un taux moyen de fertilité de $93,92 \pm 4,36\%$.

3.4. Taux de survie larvaire, durée de développement et sex-ratio de *P. devastans*

Cinq stades larvaires (L1, L2, L3, L4 et L5) ont été observés. Les durées des stades larvaires ont varié de $2,63 \pm 0,49$ jours (L1) à $6,73 \pm 1,01$ jours (L5), soit une durée totale de période larvaire de $21,97 \pm 1,67$ jours (Fig. 1). Les Larves de stade 1 ont été obtenues après l'éclosion des œufs. Les taux de survie étaient compris entre 58,26% (L2) et 93,75% (L5) (Tableau 1). Sur un total moyen de 200 œufs pondus par une femelle, seuls 30 avaient atteint le stade imago, soit un taux moyen de survie général de 15%.

La régression linéaire entre la durée de développement larvaire (de L1 à l'adulte) et la température interne des cages (Fig. 3) a montré que cette durée diminue lorsque la température augmente ($r = -0,82$; $P < 0,001$). La durée moyenne du cycle de développement a été de $29,5 \pm 3,5$ jours. Les adultes obtenus se répartissent en 14 mâles et 16 femelles, soit un sex-ratio de 0,87, en faveur des femelles.

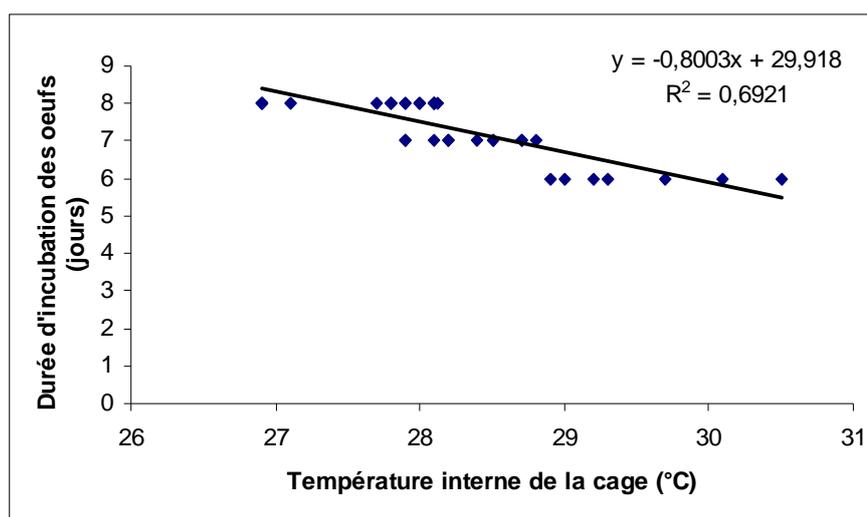


Figure 2 : Durée d'incubation des œufs de *P. devastans* en fonction de la température

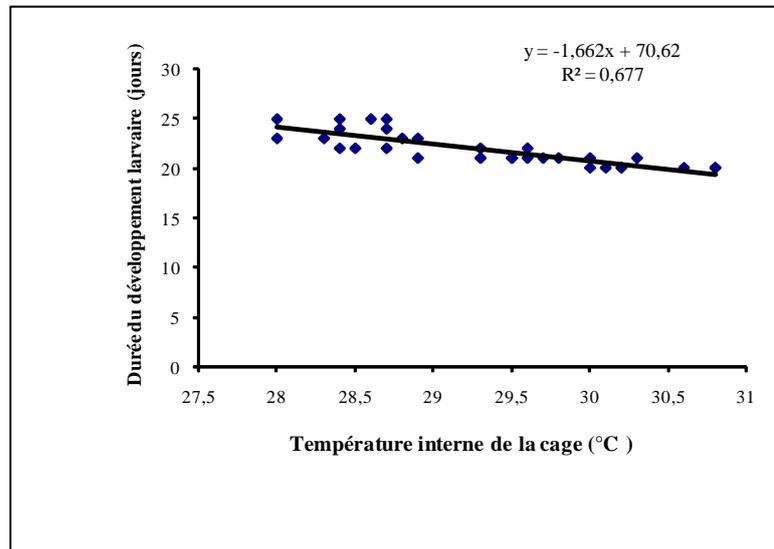


Figure 3 : Durée du développement larvaire de *P. devastans* en fonction de la température

Tableau 1 : Durée de la période et taux de survie des stades larvaires de *P. devastans*

	Larve de stade 1	Larve de stade 2	Larve de stade 3	Larve de stade 4	Larve de stade 5
Durée de la période larvaire (jours)	2,63 ± 0,49	4,37 ± 0,80	4,33 ± 1,34	3,77 ± 0,67	6,73 ± 1,01
Effectif moyen	188 ± 32	127,2 ± 1,92	74,4 ± 3,04	47,4 ± 1,82	32 ± 2,12
Taux de survie (%)	67,55	58,26	63,51	68,08	93,75

4. Discussion

Les périodes moyennes de pré-copulation et de pré-oviposition (respectivement de $3,43 \pm 0,26$ jours et $5,10 \pm 0,60$ jours) observées dans notre étude sont proches de celles de Dabiré (2001) qui sont de 3,34 jours pour la pré-copulation et de 4,10 jours pour la pré-oviposition obtenus chez un autre Coreidae (*Clavigralla tomentosicollis* Stål.). La maturation sexuelle a été atteinte 3 à 4 jours après la mue imaginale. Cette observation pourrait s'expliquer par le fait que chez les insectes en général à la mue imaginale, les organes reproducteurs ne sont pas encore fonctionnels comme l'ont noté Duraton & Lecoq (1990) et Ouali-N'Goran *et al.* (2008) chez *Schistocerca gregaria*. En effet, c'est au cours des 4 à 6 jours suivant la pré-copulation, que se déroulent la prétéllogenèse et la vitellogenèse

qui aboutissent à la maturation des ovocytes chez *P. devastans* comme l'a indiqué Dabiré (2001) chez *C. tomentosicollis*.

Le nombre moyen d'œufs pondus par la femelle de *P. devastans* (200 ± 50 œufs) est supérieur à celui obtenu par Way (1953) chez *P. wayi* (74 œufs), une espèce voisine.

Concernant la durée de vie des adultes de *P. devastans*, nos observations ont révélé que les mâles vivent plus longtemps ($136,9 \pm 22,84$ jours) que les femelles ($117,9 \pm 18,42$ jours). Ces résultats rejoignent de ceux de Way (1953) qui a observé une longévité de 84 jours chez les mâles et 73 jours chez les femelles de *P. wayi*.

Quant à la période d'incubation des œufs de *P. devastans*, elle a été de 6 à 8 jours. Des résultats similaires ont été obtenus chez *P. wayi* (6 à 9 jours) par Way (1953) et *Amblypelta cocophaga* (6 à 8 jours) par Brown (1958).

Le taux moyen de fertilité des œufs de *P. devastans* ($93,92 \pm 4,36\%$) est semblable à ceux observés chez d'autres espèces de Coreidae telles que *Leptoglossus gonagra* (93,4%) (Amaral-Filho & Storti-Filho, 1976) et *Veneza stigma* (91,66%) (Amaral-Filho & Cajueiro, 1977). Caldas *et al.* (2000) ont enregistré un taux de fertilité plus élevé chez *Corecoris dentiventris* (99,63%).

Les taux de survie larvaire les plus faibles ont été obtenus pour les individus des 2 et 3^{èmes} stades larvaires. Selon Panizzi & Parra (1991), la survie des larves des premiers stades dépend de l'énergie accumulée par l'étape précédente. Pour ces mêmes auteurs, la mortalité élevée pourrait s'expliquer par une faible capacité à métaboliser, pour la première fois, des toxines ou des composés non nutritifs, contenus dans la sève ponctionnée. Une autre cause de cette mortalité serait liée à l'importance de l'effectif des larves de *P. devastans* qui entraînerait une compétition intraspécifique, suite à une limitation des ressources trophiques comme l'ont indiqué Sanon & Ouédraogo (1998) chez *Callosobruchus maculatus* et Aboua (2004) chez *Dinarmus basalis* et *Eupelmus vuilleti*.

Concernant le cycle biologique, cinq stades larvaires ont été dénombrés chez *P. devastans*. La durée de la période larvaire a varié de $2,63 \pm 0,49$ jours pour le premier stade à $6,73 \pm 1,01$ jours pour le cinquième. Nos résultats rejoignent ceux de Way (1953), Dabiré (2001) et Mille (2003) qui ont rapporté respectivement que le développement de *P. wayi*, *Clavigralla tomentosicollis* et *Amblypelta bilineata* comporte 5 stades larvaires. Chez *P. devastans*, la durée du 5^{ème} stade larvaire a été la plus longue. Cette observation a été faite chez d'autres espèces de Coreidae telles que *Leptoglossus membranaceus* (Van Reenen, 1973), *L. gonagra* (Amaral-Filho & Storti-Filho, 1976), *Corinocerus sanctus* (Amaral-Filho, 1986), *L. zonatus* (Panizzi, 1989), *L. fulvicornis* (Wheeler & Miller, 1990) et *C. tomentosicollis* (Dabiré, 2001). La longue durée du dernier stade larvaire pourrait être le fait des transformations morphologiques, anatomiques et physiologiques aboutissant à l'imago. Cette argumentation a été également proposée par Caldas *et al.* (2000) qui ont indiqué que la différenciation des organes reproducteurs internes et l'achèvement du développement alaire seraient les raisons de la longue durée du 5^{ème} stade larvaire.

La durée totale de la période larvaire de *P. devastans* ($21,9 \pm 1,67$ jours) est proche de celle obtenue par George (2005) qui a rapporté que la période larvaire des Coreidae avoisine 21 jours. Quant à la durée totale de développement de *P. devastans* (de l'œuf à l'adulte), qui est de $29,5 \pm 3,5$ jours, elle s'inscrit dans l'intervalle défini par Way (1953) chez *P. wayi* (26 à 40 jours).

Le sex-ratio (0,87) obtenu chez *P. devastans* a été en faveur des femelles. Cette tendance a également été signalée chez *Leptoglossus zonatus* (0,90) (Matrangolo & Waquil, 1994), *C. dentiventris* (0,97) (Caldas *et al.*, 2000) et *C. tomentosicollis* (0,67) (Dabiré, 2001).

5. Conclusion

L'étude des paramètres biologiques a montré que *P. devastans* est un hétérométabole dont le cycle de développement comporte 5 stades larvaires avec de faibles taux de survie pour les stades 1, 2 et 3. La durée totale du cycle de développement de ce ravageur a été de $29,5 \pm 3,5$ jours. Les mâles ont vécu plus longtemps que les femelles. Une femelle de *P. devastans* a pondu en moyenne 200 ± 50 œufs, en conditions semi-naturelles. Le taux de fertilité moyen des œufs a été de $93,92 \pm 4,36\%$. Le fait que le sex-ratio ait été en faveur des femelles semble augmenter le potentiel reproducteur de l'espèce. L'étude a permis de déterminer la durée de la ponte, la longévité des adultes et de préciser que les stades de développement du ravageur sont tous infestants pour la noix de coco de la variété PB 121+. Ainsi, la connaissance du cycle de développement et du nombre de générations annuelles de *P. devastans* permettrait de mettre en place des méthodes et un calendrier de lutte appropriés.

Références citées

- Aboua L.R.N., 2004. *Activité parasitaire et comportement trophique de Dinarmus basalis RONDANI (Hymenoptera : Pteromalidae) et de Eupelmus vuilleti CRAWFORD (Hymenoptera : Eupelmidae) en présence de leur hôte Callosobruchus maculatus FAB. (Coleoptera : Bruchidae) ravageur des stocks de niébé*. Thèse de Doctorat, Université de Cocody, Abidjan -Côte d'Ivoire : 179 pp.

- Allou K., Doumbia M. & Diallo A. H., 2009. Influence de trois facteurs sur le peuplement d'oecophylles dans la lutte biologique contre la punaise du cocotier en basse côte d'Ivoire. *Agronomie africaine, Association of Crop Science, Uganda*, **18**(1) : 33-40.
- Amaral Filho B. F., 1986. Observações sobre o ciclo biológico de *Crinoceris sanctus* (Fabricius, 1775) (Hemiptera: Coreidae) sob condições de laboratório. *An. Soc. Entomol. Brasil.*, **15**(1): 5-18.
- Amaral Filho B. F. & Cajueiro I. V. M., 1977. Observações sobre o ciclo biológico de *Veneza stigma* (Herbst, 1784) Osuna, 1975 (Hemiptera, Coreidae) em laboratório. *An. Soc. Entomol. Brasil.*, **6** (2): 164-172.
- Amaral Filho B. F & Storti Filho A., 1976. Estudos biológicos sobre *Leptoglossus gonagra* (Fabricius, 1775) (Coreidae, Hemiptera) em laboratório. *An. Soc. Entomol. Brasil.*, **5**(2): 130-137.
- Andoh-Mensah, E., Philippe, R. & Owusu Nipah, J., 2007. Preliminary investigation of poor nut yield performance of Sri Lanka Green Dwarf in the coconut belt of South-Western Ghana. *Cord*, **23** (1): 26-31.
- Anonyme, 2009. Programme cocoteraie. Site : www.cnra-ci consulté le 16 avril 2010.
- Assa R. R., Konan J. L., Nemlin J., Prades A., Agbo N'Zi G. & Sie R. S., 2006. Diagnostic de la cocoteraie paysanne du littoral ivoirien. *Science & nature*, **3** (2) : 113-120.
- Baudoin J-P, Demol J., Louant B-P., Marechal R., Mergaei G. & Otout E., 2002. Amélioration des plantes : Application aux principales espèces cultivées en régions tropicales. *Les plantes oléagineuses-le cocotier*. Presses agronomiques de Gembloux, 560pp.
- Bourdeix R., N'Cho Y.P., Sangaré A., Baudoin L. & De Nuce De Lamothe M., 1992. Hybride de cocotier PB 121 amélioré, croisement du Nain Jaune Malais et de géniteurs Grand Ouest-africain sélectionnés. 1992. *Oléagineux.*, **47** (11) : 619-633.
- Boher B., Daniel J-F., Fabres G. & Bani G., 1983. Action de *Pseudotheraptus devastans* (Distant) (Het : Coreidae) et de *Colletotrichum gloeosporioides* Penz dans le développement de chancres et la chute des feuilles chez le manioc (*Manihot esculenta* Crantz). *Agronomie africaine*, **3** (10): 989-994.
- Brown E.S., 1958. Injury to cacao caused by *Amblypelta* with a summary of food-plants of species of this genus. *Bull. Ent. Res.*, **49**: 543-544.
- Caldas B-H. C., Redaelli L. R. & Diefenbach L. M. G., 2000. Biology of *Corecoris dentiventris* Berg, 1884 (Hemiptera, Coreidae) in tobacco culture (*Nicotiana tabacum*) . *Rev. Bras. Biol.* **60** (1):173-178.
- Dabiré C., 2001. *Etude de quelques paramètres biologiques de Clavigralla tomentosicollis STAL., 1855 (Hemiptera : Coreidae), punaise suceuse des gousses de niébé (Vigna unguiculata (L.) Walp.) en vue de la mise au point d'une lutte durable contre l'insecte au Burkina Faso*. Thèse de Doctorat, Université de Cocody, Abidjan -Côte d'Ivoire, 313 pp.
- De Nuce De Lamothe M. & Bernard G., 1985. Hybride de cocotier PB-121 (ou MAWA) (NJM X GOA). 1985. *Oléagineux*, **40** (5) : 261-266.
- Duraton J. F. & Lecoq M., 1990. Le criquet pèlerin au sahel. *Collection Acridologie Opérationnelle CIRAD/ PRIFAS (France)*, **6** : 11-153.
- Douao A., 1984. Les ravageurs du palmier et du cocotier, lutte biologique contre *Pseudotheraptus devastans* et espèces voisines. *Oléagineux*, **39** (5) : 557-559.
- Fokunang C.N., Dixon A.G.O. & Ikotun T., 2004. Effect of temperature on the survival and infectivity of *Pseudotheraptus devastans* vector. *Mycopathologia*, **158** (3): 385- 392.
- Fremont Y., Ziller R. & De Nuce De Lamothe M., 1966. *Le cocotier*. Edit. G.P. Maisonneuve et Larousse, Paris, 256pp.
- Georges M.G., 2005. Punaises et apparentés. *In : Insectes, Araignées et autres Arthropodes terrestres*. Paris, France, Larousse, pp. 85-100.
- Julia J.F. & Mariau D., 1978. La punaise du cocotier : *Pseudotheraptus sp* en Côte d'Ivoire. Etudes préalables à la mise au point d'une méthode de lutte intégrée. *Oléagineux*, **33** (2) : 65-72.
- Mariau D., Desmier D., Chenon R., Julia J.F. & Phillippe R., 1981. Les ravageurs du palmier à

- huile et du cocotier en Afrique occidentale. *Oléagineux*, numéro spécial, **36** (4) : 171-213.
- Matrangolo W. J. R. & Waquil J. M., 1994. Biologia de *Leptoglossus zonatus* (Dallas) (Hemiptera: Coreidae) alimentados com milho e sorgo. *An. Soc. Entomol. Brasil.*, **23**(3): 419-423.
- Mille C., 2003. La punaise de l'avocat (*Amblypelta bilineata* Stal) : Actualisation des connaissances sur le principal ravageur de l'avocatier. In : Les cahiers de l'agriculture et de l'environnement. La province des Îles loyauté : 6-8.
- Ouali-N'Goran S-W. M., Koua K. H., D'almeida M-A & Foua-Bi K., 2008- Impact des doses sublétales de fénitrothion sur l'ovogenèse et la capacité de ponte du criquet pèlerin *Schistocera gregaria* (Orthoptera:Acrididae). *Sciences & Nature* **5** (2) : 177- 189.
- Panizzi A. R., 1989. Desempenho de ninfas e adultos de *Leptoglossus zonatus* (Dallas, 1852) (Hemiptera: Coreidae) em diferentes alimentos. *An. Soc. Entomol. Brasil.*, **18** (2): 375-389.
- Panizzi A. R. & Parra J. R. P., 1991. *Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas*. Manole, São Paulo, 359 pp.
- Sanon A. & Ouedraogo P.A., 1998. Etude de la variation des paramètres démographiques de *Callosobruchus maculatus* F. et de ses parasitoïdes *Dinarmus basalis* Rond et *Eupelmus vuilleti* Crawf sur le niébé dans une perspective de lutte biologique. *Insect. Sci. Applic.* **18** (3) : 241-250.
- Stapley J. H., 1971. La chute prématurée des noix de coco et le rôle complexe des fourmis. *Oléagineux*, **26** (5) : 31 – 320.
- Tano D. K. C., 2007. *Biologie et incidence des attaques de la punaise Pseudotheraptus devastans Distant (Heteroptera : Coreidae) sur la production de 3 variétés hybrides de cocotier à la station Marc Delorme (Côte d'Ivoire)*. Mémoire de DEA. Université de Cocody, Abidjan -Côte d'Ivoire, 52 pp.
- Van Reenen J. A., 1973. Behaviour and biology of *Leptoglossus membranaceus* (Fabricius) in the Transvaal, with description of the genitalia (Heteroptera: Coreidae). *Ann. Transvaal-Museum*, **28** (14): 257-286.
- Way M. J., 1953. Studies of *Theraptus* sp (Coreidae), the cause of gumming disease of coconuts in East Africa. *Bull. ent. Res.*, **44**: 657 – 667.
- Wheeler A. G. JR. & Miller, G. L., 1990. *Leptoglossus fulvicornis* (Heteroptera: Coreidae), a Specialist on Magnolia Fruits: Seasonal History, Habitats, and Descriptions of Immature Stages. *Ann. Entom. Soc. Am.*, **83**: 753-765.