

Influence de l'ombrage sur la sensibilité des plantules de *Ricinodendron heudelotii* (Baill.) aux attaques de *Diclidophlebia xuani* Messi et al. en milieu naturel au Cameroun

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

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

^b Cirad, UMR PVBMT, Pôle de
Protection des Plantes (3P),
7 chemin de l'Irat, F-97410
Saint-Pierre, France

Influence of shade on the sensitivity of seedlings of *Ricinodendron heudelotii* (Baill.) to attacks of *Diclidophlebia xuani* Messi et al. in the natural environment in Cameroon.

Abstract — Introduction. *Ricinodendron heudelotii* (Euphorbiaceae), in the process of domestication in Cameroon, is a wild fruit-bearing tree with edible oleaginous kernels. In the natural environment or seedbed, the young seedlings are destroyed by a psyllid, *Diclidophlebia xuani* (Hemiptera: Psyllidae). **Materials and methods.** The incidence of the damage caused by this pest under natural conditions was evaluated on less than 3-month-old seedlings, in shaded medium and medium without shade. The data were collected in two sites of the surroundings of Yaounde, Nkolondom and Nkozoa, between April and May 2000. **Results and discussion.** The results showed that the index of damage was higher in Nkolondom than in Nkozoa, probably due to the higher number of seedlings in the first site compared with the second; whatever the site, the damage was more spectacular in medium without shade than in shaded medium; the damage also increased with the stage of development of the seedling until it was completely destroyed before reaching 4 months old. **Conclusion.** Ultimately, the seedlings of *R. heudelotii* are more sensitive to the depredations of the psyllid when they grow in medium without shade.

Cameroon / *Ricinodendron heudelotii* / insect control / *Diclidophlebia xuani* / damages / site factors / shading

Influence de l'ombrage sur la sensibilité des plantules de *Ricinodendron heudelotii* (Baill.) aux attaques de *Diclidophlebia xuani* Messi et al. en milieu naturel au Cameroun.

Résumé — Introduction. *Ricinodendron heudelotii* (Euphorbiaceae), en voie de domestication au Cameroun, est un arbre fruitier sauvage aux amandes oléagineuses comestibles. En milieu naturel ou en pépinière, les plantules sont détruites par *Diclidophlebia xuani* (Hemiptera : Psyllidae). **Matériel et méthodes.** L'incidence des dégâts causés par ce ravageur dans les conditions naturelles a été évaluée sur des plantules âgées de moins de 3 mois, en milieu ombragé et en milieu sans ombrage. Les données ont été collectées dans deux sites des environs de Yaoundé entre avril et mai 2000. **Résultats et discussion.** L'analyse des résultats a montré que les indices de dégâts du psylle ont été plus élevés à Nkolondom qu'à Nkozoa, probablement à cause du nombre plus élevé de plantules dans le premier site que dans le deuxième ; quel que soit le site, les dégâts ont été plus spectaculaires en milieu sans ombrage qu'en milieu ombragé ; les dégâts ont également augmenté avec le développement de la plantule jusqu'à ce qu'elle soit complètement détruite avant d'atteindre quatre mois. **Conclusion.** En définitive, les plantules de *R. heudelotii* sont plus sensibles aux déprédations du psylle lorsqu'elles se développent en milieu sans ombrage.

Cameroon / *Ricinodendron heudelotii* / lutte anti-insecte / *Diclidophlebia xuani* / dégâts / facteurs liés au site / ombrage

* Correspondance et tirés à part

Reçu le 26 février 2005
Accepté le 3 janvier 2006

Fruits, 2006, vol. 61, p. 273–280
© 2006 Cirad/EDP Sciences
All rights reserved
DOI: 10.1051/fruits:2006025
www.edpsciences.org/fruits

RESUMEN ESPAÑOL, p. 280

1. Introduction

Ricinodendron heudelotii (Baill.) est un arbre fruitier sauvage exploité par les habitants de la région équatoriale africaine pour ses amandes oléagineuses utilisées dans l'art culinaire local [1–3]. Il est en voie de domestication au Cameroun.

Le principal ravageur de cette plante est un psylle, *Diclidophlebia xuani* Messi *et al.*, qui détruit surtout les plantules.

Dans les conditions naturelles, les graines de cette espèce présentent une phase de dormance plus ou moins longue et germent à la faveur de phénomènes naturels ou anthropiques (chutes d'arbres, feu de brousse, abattages). Les plantules se développent alors dans la clairière ainsi créée ou à l'ombre des autres végétaux de l'agro-écosystème sous un couvert végétal plus ou moins dense. À ce stade, les plantules de *R. heudelotii* semblent très sensibles aux attaques des ravageurs, notamment à celles des psylles. En effet, pour la plupart des espèces végétales, les individus ayant acquis une certaine vigueur et des feuilles relativement âgées ne constituent pas des sites préférentiels de ponte et de développement pour les psylles [4–6]. De plus, en cas d'attaque, ces plants parviennent à survivre même après de fortes pullulations du ravageur [7]. En revanche, les jeunes individus assurent aux psylles la disponibilité en nutriments et ils leur permettent un complet développement avant la chute des feuilles [8].

De nombreuses études ont montré que, chez les Psyllidae, les densités de populations et, par conséquent, l'importance des dégâts causés à leurs plantes hôtes peuvent varier en fonction des conditions du milieu (luminosité, température, humidité relative). Ainsi, Osisanya [9] a montré que, dans les pépinières et les gîtes de transplantation de *Triplochiton scleroxylon* K. Schum, l'ombre réduit considérablement le taux d'infestation des plantules par les psylles du genre *Diclidophlebia* et affecte négativement la dynamique des populations de ces ravageurs. De même, la densité des populations du psylle du cacaoyer et les dégâts qu'il cause sur les arbres seraient plus importants en verger sans ombrage qu'en verger

ombragé [10]. Ces observations ont été confirmées par les travaux de Nichols *et al.* [11] qui, ayant étudié l'infestation de *Milicia excelsa* (Welw.) C. C. Berg par *Phytozyma lata* Scott dans des éclaircies artificielles en forêt tropicale, ont montré que la sensibilité des plantules aux attaques de psylles augmentait avec la taille de l'éclaircie. Les auteurs ont expliqué cette observation par le fait que la quantité de lumière solaire au sol augmente avec la taille de l'éclaircie. Dans le même ordre d'idées, Dhiman *et al.* [12] ont montré que les galles de *Pauro-psylla depressa* Crawford sur *Ficus glomerata* Roxb. sont les plus abondantes du côté où la lumière du soleil est la plus intense. Tous ces travaux révèlent l'influence des radiations solaires sur la densité des psylles et sur la sensibilité des plantes à leurs attaques en zone forestière.

Faute de pouvoir mesurer directement les effets de la luminosité sur la distribution spatiale des populations du psylle de *R. heudelotii*, nous avons évalué l'influence de l'ombre procurée par le couvert végétal sur la sensibilité des plantules de *R. heudelotii* aux attaques de *D. xuani*.

2. Matériel et méthodes

Notre étude a été réalisée dans deux sites, Nkolondom (03° 57' 07" lat. N et 11° 29' 27" long. E) et Nkozoa (03° 58' 00" lat. N et 11° 13' 00" long. E), tous deux situés dans la zone périurbaine à l'ouest de Yaoundé. Dans ces localités, nous avons évalué les dégâts occasionnés par des psylles sur des plantules développées naturellement sous des arbres fructifères. L'échantillonnage (tableau I) a été effectué entre avril et mai 2000, période favorable à la germination des graines de *R. heudelotii*. Deux types de milieu ont été considérés :

- Un milieu ouvert à la suite soit d'un brûlis sur jachère à *Chromolaena odorata* (L.) King & Robinson (Nkolondom), soit d'un défrichage suivi d'abattage et de nettoyage d'une parcelle destinée à la culture d'arachides (Nkolondom et Nkozoa) : dans ce type de milieu, les plantules de *R. heudelotii* recevant beaucoup de lumière sont bien épanouies ; elles présentent un port normal et des feuilles relativement larges.

– Un milieu sous ombrage constitué soit par une forêt secondaire dont le sous bois à été dénudé par des feux de brousse (Nkolondom), soit par une cacaoyère (Nkozoa) : du fait de la faible luminosité, les plantules de *R. heudelotii* présentent alors un port allongé avec des feuilles moins larges.

Nous avons évalué le nombre total de feuilles par plantule et le nombre de feuilles présentant des symptômes d'attaque des psylles dans les deux types de milieux et dans chacun des sites. Pour déterminer l'incidence de l'attaque sur plantule, nous avons considéré trois catégories de feuilles en fonction de l'intensité de destruction de la surface foliaire : feuilles saines, feuilles abîmées à moins de 50 % de sa surface et feuilles abîmées à plus de 50 % de sa surface. En estimant qu'à moins de 50 % de feuilles abîmées, la moyenne en serait 25 % et qu'à plus de 50 % de feuilles abîmées, la moyenne en serait de 75 %, nous avons calculé pour chaque plantule l'indice des dégâts dus au psylle en utilisant la formule suivante :

$$I = [(F_0 \times 0\%) + (F_1 \times 25\%) + (F_2 \times 75\%)] / (F_0 + F_1 + F_2),$$

où I est l'indice de dégâts exprimé en % de surface foliaire abîmée ; F_0 est le nombre de feuilles saines ; F_1 est le nombre de feuilles abîmées à moins de 50 % ; F_2 est le nombre de feuilles abîmées à plus de 50 %.

Nous avons également pris en compte l'âge ou le stade de développement de la plantule. Celui-ci a été estimé par le nombre de feuilles de la plantule. Les plantules les plus fréquentes sont à 3, 4, 5 et 6 feuilles, ce qui correspond à des individus de 2 semaines à 3 mois au plus.

Les données ont été soumises à l'analyse de variance (ANOVA) et au test t de Student en utilisant le logiciel SAS (version 8).

3. Résultats et discussion

L'analyse de variance (ANOVA) (tableau II) a fait apparaître une variation hautement significative de l'indice des dégâts du psylle *D. xuani* sur *R. heudelotii* selon la localité considérée (Nkolondom et Nkozoa), le

Tableau I.

Nombre de plantules de *Ricinodendron heudelotii* observées sous les arbres fructifères dans deux localités des environs de Yaoundé au Cameroun et à deux expositions différentes (avril à mai 2000).

Stade de la plantule	Nkolondom		Nkozoa	
	Milieu ombragé	Milieu sans ombrage	Milieu ombragé	Milieu sans ombrage
3 feuilles	152	37	66	20
4 feuilles	433	183	90	72
5 feuilles	97	86	28	42
6 feuilles	21	19	0	0

Tableau II.

Analyse de variance des effets de différents paramètres sur les dégâts du psylle *Diclidophlebia xuani* sur *Ricinodendron heudelotii* (seuil de signification à 5 %).

Source de variation	Degrés de liberté	F	P
Localité	1	303,16	< 10 ^{-4***}
Stade de la plantule	2	64,87	< 10 ^{-4***}
Type d'exposition	1	86,69	< 10 ^{-4***}
Localité – stade	2	2,78	0,06 ns
Localité – exposition	1	3,66	0,06 ns
Stade – exposition	2	1,66	0,19 ns
Localité – stade – exposition	2	11,59	< 10 ^{-4***}

ns : non significatif, *** hautement significatif.

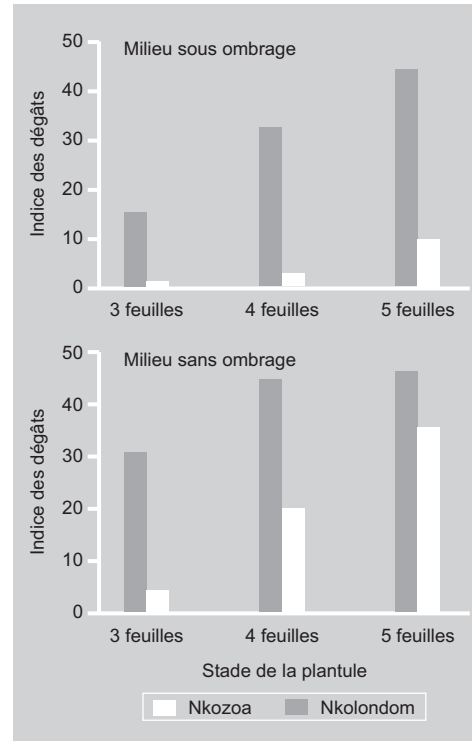
stade de développement des plantules (3 à 6 feuilles) et le type d'exposition (milieu sans ombrage ou ombragé). Cette variation n'a pas été significative pour les combinaisons [localité – stade de développement], [localité – exposition] et [stade de développement – exposition]. En revanche, la variation a été hautement significative pour la combinaison des trois facteurs [localité – stade de développement – exposition].

3.1. Variation des dégâts en fonction du site

L'indice moyen des dégâts du psylle *D. xuani* sur *R. heudelotii* a été de (35,21 ± 0,02) % à Nkolondom et de (11,37 ± 0,05) %

Figure 1.

Variation de l'indice des dégâts de *Diclidophlebia xuani* sur les plantules de *Ricinodendron heudelotii* dans deux localités des environs de Yaoundé (Nkozoa et Nkolondom) au Cameroun et selon l'exposition (ombrage ou non) des germinations naturelles. Pour chaque stade de la plantule considéré, les différences observées entre localités sont statistiquement hautement significatives.



à Nkozoa. La comparaison par le test t de Student de ces indices révèle que cette différence est hautement significative ($t = 17,40$; $P < 10^{-4}$). Elle est perceptible à tous les stades de développement de la plantule et dans les deux types de couvert végétal (figure 1). Ces indices ont été plus élevés à Nkolondom qu'à Nkozoa.

Comme les sites de Nkolondom et Nkozoa sont géographiquement assez proches, la différence de pression du ravageur constatée ne peut s'expliquer que par la présence, pendant notre étude, d'un nombre de plantules de *R. heudelotii* plus élevé à Nkolondom qu'à Nkozoa (tableau D), ce qui aurait favorisé la pullulation du ravageur. En effet, l'activité agricole (maraîchage) est intense dans le secteur de Nkolondom et elle empiète de plus en plus sur la forêt environnante. Cette situation crée régulièrement des ouvertures qui se révèlent favorables à la germination des graines de *R. heudelotii* en dormance sous la litière forestière. Or, il a été montré que, en milieu forestier, les grandes ouvertures de la canopée déclen-

chent à court terme des régénérations rapides qui se traduisent par le développement de jeunes feuilles aptes à constituer un approvisionnement considérable pour les insectes phytophages [13]. De même, en Côte-d'Ivoire, Brunck & Mallet [14] ont montré que, par rapport au milieu naturel forestier, la mise en culture de l'acajou créait des conditions de forte densité des jeunes plants favorisant alors l'accroissement des populations d'un microlépidoptère, *Hypsipyla robusta* Moore. Dans le cas de l'ouverture de la canopée, l'accroissement des populations d'insectes phytophages concerne surtout les suceurs de sève, notamment les psylles [15], d'où l'importance des dégâts observés à Nkolondom.

3.2. Variation des dégâts en fonction du type d'ombrage dans chaque site

À Nkolondom, l'indice moyen de dégâts du psylle *D. xuani* sur *R. heudelotii* a été de $(35,84 \pm 0,04)$ % sous ombrage et de $(44,14 \pm 0,04)$ % en milieu sans ombrage. Le test de Student a révélé que la différence observée entre ces deux milieux était hautement significative ($t = 5,93$; $P < 10^{-4}$). De même, à Nkozoa, l'indice moyen de dégâts enregistré a été de $(4,61 \pm 0,04)$ % en milieu ombragé et de $(19,81 \pm 0,12)$ % en milieu sans ombrage et la différence a été hautement significative ($t = 8,57$; $P < 10^{-4}$).

À Nkolondom, la différence entre les indices de dégâts mesurés en milieu ombragé et en milieu ouvert a été hautement significative pour les plantules à 3 et 4 feuilles et non significative pour les plantules à 5 et 6 feuilles (figure 2). Ainsi, chez les plantules les plus âgées, le degré d'infestation par les psylles tendrait à s'uniformiser dans les deux types de milieu.

À Nkozoa, les indices de dégâts n'ont pas été significativement différents entre les plantules à 3 feuilles développées en milieu ombragé et celles observées en milieu sans ombrage. En revanche, les plantules à 4 et 5 feuilles ont présenté des différences d'indices des dégâts hautement significatives selon qu'elles s'étaient développées en milieu couvert ou non (figure 2).

Lorsque les plantules atteignent le stade de 6 feuilles, soit elles succombent à la pression parasitaire, ce qui a surtout été observé en milieu ouvert ou sans ombrage, soit elles lui résistent et échappent à la fanaison : ce cas a surtout été observé en milieu fermé ou ombragé.

Dans tous les cas, les indices de dégâts ont été plus élevés en milieu ouvert qu'en milieu fermé ; le milieu ouvert apparaîtrait donc plus propice à l'installation et à la prolifération des psylles sur les plantules de *R. heudelotii*, ce qui est confirmé par le fort dépérissement des plantules en milieu sans ombrage, lié aux intenses pullulations des psylles.

Cette pullulation pourrait être régie par deux facteurs écologiques spécifiques : la lumière et la température. La lumière, en stimulant la photosynthèse, favorise l'épanouissement de la plantule ; la vigueur ainsi acquise améliore son statut nutritif, ce qui attire les ravageurs [16] ; de fait, certains auteurs pensent que le choix de la plante hôte par les psylles est alors lié à un stimulus du fait de l'innervation de leurs stylets mandibulaires [17, 18]. Par ailleurs, en milieu sans ombrage, la température, plus élevée qu'à l'ombre, pourrait favoriser la prolifération des psylles. En effet, la fécondité des femelles du psylle augmenterait avec la température tant qu'elle est inférieure ou égale à 27 °C en milieu tropical [10], et la période d'incubation des œufs se raccourcirait avec les hausses de température [10, 19].

En conclusion, le couvert végétal procurerait une bonne protection aux plantules de *R. heudelotii*. C'est dans ce sens qu'il a été démontré que l'utilisation d'une plante de couverture en jeunes palmeraies et en jeunes cocoteraies assurait une bonne protection contre le coléoptère *Oryctes monoceros* Ol. [20, 21].

3.3. Variation des dégâts en fonction de l'âge de la plantule et de la localité

Les déprédations des psylles ont affecté les plantules de *R. heudelotii* de façon progressive (figure 3). Indépendamment du site et du type de milieu, l'importance des dégâts

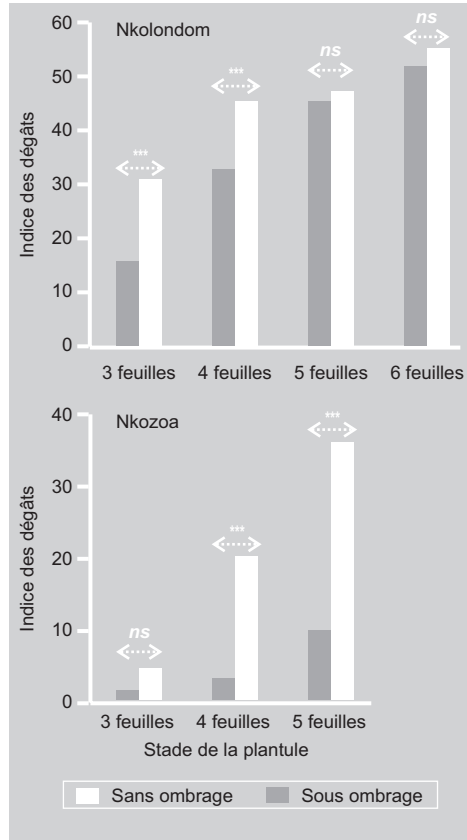


Figure 2.

Variation de l'indice des dégâts de *Diclidophlebia xuani* sur les plantules de *Ricinodendron heudelotii* selon l'exposition (ombrage ou non) des germinations naturelles, dans deux localités des environs de Yaoundé (Nkozoa et Nkolondom) au Cameroun (ns : différence non significative, *** différence hautement significative).

a augmenté avec l'âge des plantules. Cet accroissement s'est globalement accompagné d'une différence significative entre les plantules les plus jeunes et les plantules les plus âgées (tableau III), ce qui pourrait s'expliquer par une progression chronologique de l'infestation et/ou une augmentation de la durée de l'exposition de la plante aux ravageurs.

Les plantules les plus jeunes de *R. heudelotii* bénéficieraient d'une certaine « immunité » naturelle contre l'infestation précoce par *D. xuani*. Ce comportement, qualifié d'antibiosis, semble plus évident chez les plantules de cacaoyer vis-à-vis du psylle *Mesohomotoma tessmanni* Aulmann [22].

Les plantules de *R. heudelotii* les plus âgées, du fait de leur nombre de feuilles plus élevé, assureraient un abri et une disponibilité en ressources alimentaires pour les larves et les adultes du psylle. En effet, le

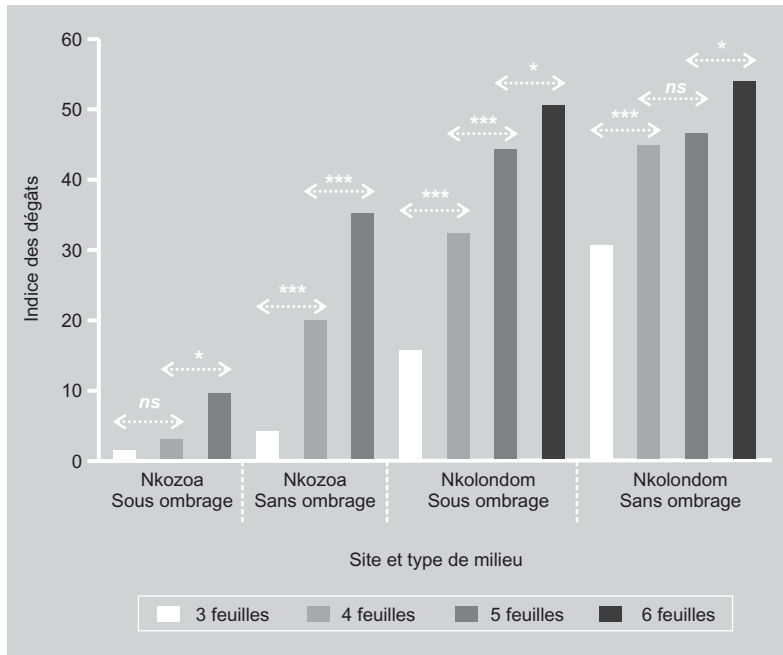


Figure 3. Variation de l'indice des dégâts de *Diclidophlebia xuani* sur les plantules de *Ricinodendron heudelotii* en fonction de l'âge de la plantule et selon l'exposition, dans deux localités des environs de Yaoundé au Cameroun (ns : différence non significative, * différence significative, *** différence hautement significative).

développement du ravageur sur une plante dépend étroitement de la qualité et de la quantité de sève disponible, et donc du statut nutritif de la plante [18]. Celle-ci assure également la disponibilité en sites de pon-

tes, puisque les œufs des *Diclidophlebia* spp. sont plus généralement déposés à la surface des feuilles que sur les bourgeons et les jeunes feuilles non encore épanouies [23]. Dans ces conditions, les individus de *D. xuani* pullulent et, lorsque les populations sont très denses, la plantule se trouve épuisée par les piqûres et le pompage de la sève qui s'ensuit. De fait, elle se rabougrit comme le font les plantules de cotonnier attaquées par *Paurocephala gossypii* Russell [19]. Si un grand nombre de feuilles est abîmé, la photosynthèse est négativement affectée, ce qui induit un dessèchement complet de la plantule. C'est ce qui est observé dans le cas des plantules de *T. scleroxylon* attaquées par *Diclidophlebia estopi* Vondracek [7].

Sur le site de Nkolondom, les quelques plantules âgées ayant atteint sept à huit feuilles se sont révélées très endommagées par les psylles et dans un état proche de la fanaison. Bien que, du fait de leur petit nombre, elles n'aient pas été prises en compte lors des analyses, elles témoignent que, dans ces zones de germinations naturelles, les plantules de *R. heudelotii* atteignent rarement dix feuilles à cause des déprédations dues aux psylles.

Tableau III.

Comparaison des indices de dégât du psylle *Diclidophlebia xuani* sur les plantules de *Ricinodendron heudelotii* parvenus à différents stades de développement dans deux localités des environs de Yaoundé au Cameroun et à différents types d'exposition (test *t* de Student, au seuil de 5 %).

Localité	Milieu considéré	Stades comparés	<i>t</i>	<i>P</i>
Nkolondom	Ombragé	3 et 4 feuilles	13,286	< 10 ⁻⁴ ***
		4 et 5 feuilles	7,915	< 10 ⁻⁴ ***
		5 et 6 feuilles	1,971	0,049*
	Sans ombrage	3 et 4 feuilles	5,899	< 10 ⁻⁴ ***
		4 et 5 feuilles	1,033	0,302 ns
		5 et 6 feuilles	2,097	0,036*
Nkozoa	Ombragé	3 et 4 feuilles	0,54	0,59 ns
		4 et 5 feuilles	2,26	0,03 *
	Sans ombrage	3 et 4 feuilles	5,70	< 10 ⁻⁴ ***
		4 et 5 feuilles	4,23	< 10 ⁻⁴ ***

ns : non significatif, * significatif, ** très significatif, *** hautement significatif.

4. Conclusion

La sensibilité des plantules de *R. heudelotii* aux déprédations de *D. xuani*, son principal ravageur, est soumise à l'influence de deux facteurs : l'âge de la plantule et la luminosité du milieu de germination.

Ainsi, jusqu'à 3 mois, l'incidence de l'attaque par le ravageur est de plus en plus marquée au fur et à mesure de la croissance des plantules, celles-ci atteignant une dizaine de feuilles au maximum. Après ce stade, l'équilibre entre la plantule et *D. xuani* est rompu, le ravageur l'ayant complètement épuisée.

La luminosité du milieu sans ombrage, et par conséquent la température, contribue à la pullulation du psylle, causant la destruction rapide des plantules attaquées. En revanche, en milieu ombragé, la faible intensité lumineuse et la température moins élevée limitent la densité des populations de *D. xuani* à un seuil moins nocif pour la plante. L'incidence de l'attaque y est faible, d'où l'observation d'un meilleur équilibre entre la plantule et son ravageur. Cet équilibre pourrait être également entretenu par les ennemis naturels du psylle, qu'il conviendra de prendre en compte lors d'études ultérieures.

Remerciements

Nous remercions le Dr. Champlain Djieto Lordon, du laboratoire de zoologie de la faculté des sciences à l'université de Yaoundé I, pour son assistance tant sur le plan matériel que moral, ainsi que pour ses conseils et les corrections qu'il a apportées à cet article. Nous remercions également M. Marc Tussac dont l'assistance matérielle et morale ont été d'un grand apport pour la réalisation de ce travail.

Références

- [1] Sorensen C., Contrôles et sanctions exercés sur L'utilisation des produits forestiers dans les plaines marécageuses du Kafue, en Zambie, Réseau For. Dév. Rural, Doc. 15a, 1993, 23 p.
- [2] Tchiegang C., Kapseu C., Ndjouenkeu R., Ngassoum M.B, Les amandes de *Ricinodendron heudelotii* (Baill.) : matière première potentielle pour les huileries tropicales, J. Food Eng. 32 (1997) 1–10.
- [3] Ambé G.-A, Les fruits sauvages comestibles des savanes guinéennes de Côte d'Ivoire : état de la connaissance par une population locale, les Malinkés, Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 5 (1) (2001) 43–58.
- [4] Watmough H.R., Population studies on two species of Psyllidae (Homoptera: Sternorrhyncha) on broom (*Sarothamnus scoparius* (L.) Wimmer), J. Anim. Ecol. 37 (1968) 283–314.
- [5] Catling H.D., The bionomic of South African citrus Psylla, *Trioza erytrae* (Del Guercio) (Homoptera: Psyllidae). 1. The influence of the flushing rhythm of citrus and factors which regulate flushing, J. Entomol. Soc. S. Afr. 32 (1969) 209–223.
- [6] Abbott I., Wills A., Burbidge T., The impact of canopy development on arthropod faunas in recently established *Eucalyptus globulus* plantations in Western Australia, For. Ecol. Manag. 121 (3) (1999) 147–158.
- [7] Osisanya E.O., Effect of attack of *Diclidophlebia eastopi* (Vond.) (Homoptera: Psyllidae) on survival of *Triplochiton scleroxylon* (K. Schum), Niger. Entomol. Mag. 2 (1969) 19–25.
- [8] Cobbinah J.R., Factors affecting the distribution and abundance of *Phytolyma lata* (Homoptera: Psyllidae), Insect Sci. Appl. 7 (1) (1986) 111–115.
- [9] Osisanya E.O., Effect of shade on the rate of infestation of *Triplochiton scleroxylon* by *Diclidophlebia* species, Entomol. Exp. Appl. 13 (1970) 125–132.
- [10] Messi J., Biologie et écologie de *Mesohomotoma tessmanni* Aulmann (Homoptera : Psyllidae) ravageur du cacao au Cameroun, Thèse de Doctorat, Univ. Paul Sabatier, thèse, Toulouse, France, 1984, 188 p.
- [11] Nichols J.D., Wagner M.R., Agyeman V.K., Bosu P., Cobbinah J.R., Influence of artificial gaps in tropical forest on survival, growth and *Phytolyma lata* attack on *Millicia excelsa*, For. Ecol. Manage. 110 (1–3) (1998) 353–362.
- [12] Dhiman S.C., Arora, P., Seasonal cycle of *Pauropsylla depressa* Crawford (Homoptera : Psyllidae), a gallinaceous insect of *Ficus glomerata*, J. Appl. Zool. Res. 13 (1) (2002) 61–63.

- [13] Bongers F., Popma J., Leaf dynamics of seedlings of rain forest species in relation to canopy gaps, *Oecologia* 82 (1990) 122–127.
- [14] Brunck F., Mallet B., Les problèmes phytosanitaires de l'acajou en Côte d'Ivoire, *Bois For. Trop.* 237 (1993) 9–29.
- [15] Basset Y., Charles E., Hammond D.S., Brown V.K., Short term effect of canopy openness on insect herbivores in a rain forest in Guyana, *J. Appl. Ecol.* 38 (2001) 1045–1058.
- [16] Jactel H., Menasieu P., Kleinhert M., La vigueur accroît la sensibilité du pin maritime à la pyrale du tronc, *Dioryctria sylvestrella*, in : Calatayud P.-A., Vercambre B. (Éds.), Interactions Insectes-plantes, Actes 5^e Journ. Groupe Trav. Relat. Insectes-Plantes, 26–27 oct. 1995, Montpellier, France, Colloq., Cirad-CA, Montpellier, France, 1996, pp. 82–84.
- [17] White T.C.R., Some aspect of life history, host selection, dispersal and oviposition of adult *Cardiaspina densitexta* (Homoptera: Psyllidae), *Aust. J. Zool.* 18 (1970) 105–117.
- [18] Hodkinson I.D., The biology of the Psylloidea (Homoptera): a review, *Bull. Entomol. Res.* 64 (1974) 325–339.
- [19] Nyirenda G.K.C., *Paurocephala gossypii* Russell (Homoptera : Psyllidae) in: Matews G.A., Tunstall J.P. (Eds.), *Insects Pests of Cotton*, Wallingford, UK, 1994, pp. 359–365.
- [20] Mariau D., Calvez C., Méthodes de lutte contre l'*Oryctes* en replantation de palmier à huile, *Oléagineux* 28 (5) (1973) 215–218.
- [21] Julia J.F., Mariau D., Recherches sur l'*Oryctes monoceros* Ol. en Côte d'Ivoire. I. Lutte biologique. Le rôle de la plante de couverture, *Oléagineux* 31 (2) (1976) 63–68.
- [22] Messi J., Comportement des plantules de cacaoyer et de colatier âgées de moins de six mois aux attaques des psylles *Mesohomotoma tessmanni* Aulmann (Hemiptera : Psyllidae), *Café-Cacao-Thé* 31 (3) (1987) 211–216.
- [23] Osisanya E.O., Aspect of biology of *Diclidophlebia eastopi* Vondracek and *D. harrisoni* Osisanya (Homoptera: Psyllidae), *Bull. Entomol. Res.* 64 (1974) 9–17.

Influencia de la sombra en la sensibilidad de las plántulas de *Ricinodendron heudelotii* (Baill.) frente a ataques de *Diclidophlebia xuani* Messi *et al.* en medio natural en Camerún.

Resumen — Introducción. *Ricinodendron heudelotii* (Euphorbiaceae), en vía de domesticación en Camerún, es un árbol frutero silvestre de almendras oleaginosas comestibles. Tanto en medio natural como en plantales, se destruyen plántulas por causa de *Diclidophlebia xuani* (Hemiptera: Psyllidae). **Material y métodos.** Se evaluó la incidencia de los estragos causados por esta plaga en condiciones naturales en plántulas con menos de 3 meses de edad, en medio con sombra y en medio sin sombra. Se recogieron los datos en dos lugares en los alrededores de Yaundé entre abril y mayo de 2000. **Resultados y discusión.** El análisis de los resultados mostró que los índices de estragos de la psila fueron más altos en Nkolondom que en Nkozoa, probablemente a causa del número más elevado de plántulas en el primer lugar que en el segundo; independientemente del plantel, los estragos fueron más espectaculares en medio sin sombra que en medio con sombra. Asimismo los estragos aumentaron con el desarrollo de la plántula hasta que ésta quedase completamente destruida antes de alcanzar el cuarto mes. **Conclusión.** En definitiva, las plántulas de *R. heudelotii* son más vulnerables a las depredaciones de la psila cuando se desarrollan en medio sin sombra.

Camerún / *Ricinodendron heudelotii* / control de insectos / *Diclidophlebia xuani* / daños / características del sitio / umbría