

# Recherches sur le genre *Lincus* Stål, *Hemiptera Pentatomidae Discocephalinae*, et son rôle éventuel dans la transmission de la Marchitez du palmier à huile et du Hart-Rot du cocotier

R. DESMIER de CHENON (1)

**Résumé.** — Les espèces du genre *Lincus* Stål, *Hemiptera Pentatomidae Discocephalinae Ochlerini* sont étroitement associées à la Marchitez du palmier à huile en Equateur et au Hart-Rot du cocotier en Guyane française. Des observations ont montré la présence en nombre d'une espèce nouvelle de ce genre sur les palmiers malades. Les arbres sains repérés avec ces *Pentatomidae* ont tous contracté la maladie après 2,5 à 3,5 mois. Par transfert de populations d'arbres malades sur arbres sains dans des parcelles très éloignées de tout foyer, la Marchitez a été reproduite sur palmiers de 4 à 5 ans. La biologie de cette espèce est étudiée. Par comparaison les espèces *Lincus croupius* Rolston et *Lincus styliger* Breddin trouvées sur cocotier en Guyane peuvent aussi avoir un rôle dans la transmission du Hart-Rot.

Des études au microscope électronique ont révélé la présence de protozoaires flagellés à la fois dans le Hart-Rot du cocotier et la Marchitez du palmier à huile. La similitude des syndromes et la présence de microorganismes analogues nous ont amené à croire que ces deux maladies sont, sinon identiques, du moins très proches l'une de l'autre.

Différents insectes ont été soupçonnés de la transmission de ces maladies : *Oncopeltus* (*Lygaeidae*) et *Macropygium reticulare* (F.) (*Pentatomidae*), espèce fréquemment observée dans les plantations en Equateur et en Colombie, ainsi qu'au Brésil, en Guyane française, au Surinam et à Trinidad. Dans ces deux derniers pays, cette punaise est associée à *Berecynthus delirator* (F.), autre *Pentatomidae*. Elle est également associée au *Neodine* du Brésil bien que, dans ce pays, ces espèces se trouvent plus ou moins occasionnellement sur le palmier à huile et le cocotier.

Cependant, en Equateur, sur des palmiers à huile de la plantation de Shushufindi (Orient) et sur des cocotiers en Guyane française, le genre *Lincus* est étroitement associé aux arbres malades.

## I. — MISE EN ÉVIDENCE DU VECTEUR SOUPÇONNÉ

Pendant des essais sur la plantation de Shushufindi, un foyer de maladie a été laissé sans traitement pour en permettre l'observation.

### 1. — Observation des *Pentatomidae* sur arbres malades (Fig. 1).

Dès que les premiers symptômes sont apparus, les palmiers affectés par la Marchitez ont été systématiquement disséqués. Une coupe transversale, notamment, a été faite dans la couronne pour permettre d'enlever, une par une, les bases des pétioles et les spathe qui les entourent. Ensuite, la base du stipe a été coupée, et la base de chaque palme enlevée pour recueillir chaque insecte pouvant s'y cacher.

Des punaises ont été trouvées sur tous les palmiers récemment infectés, le plus souvent en grands groupes de

(1) P.P.K. Bandar Luata, P.O. Box 16 Galang-Sumatera Utara (Indonésie).



FIGURE 1. ►

100 à 200 individus. Seuls les palmiers malades depuis longtemps ne contenaient pas de punaises.

Les *Pentatomidae* sont localisés en partie au niveau de la flèche, en contact étroit avec les tissus tendres, et surtout dans la couronne, entre les spathes des tiges florales. Le reste de la population se trouve près des racines, sous le collet. Ces *Lincus* se nourrissent donc de tissus sains à la base de la flèche et des tiges florales et, parfois, des racines.

## 2. — Observation des *Pentatomidae*, *Lincus*, sur arbres sains.

Après les observations ci-dessus, les arbres du foyer de la maladie ont été examinés individuellement pour révéler la présence de punaises sur des arbres sains. De cette façon, nous avons observé environ vingt palmiers contenant des punaises mais ne manifestant aucun symptôme, et dont les racines étaient exemptes de protozoaires flagellés.

Cependant, tous ces arbres, sans exception, ont contracté la maladie dans un délai de 2,5 à 3,5 mois.

## II. — REPRODUCTION DE LA MALADIE

La plupart des arbres récemment affectés par la Marchitez, abritant une population importante de *Lincus*, ainsi que les arbres sains avoisinants contenant des punaises et affectés ensuite par la maladie, nous ont fourni un grand nombre d'insectes (plusieurs milliers) que nous avons utilisés pour créer des foyers artificiels de maladie.

Ces inoculations de punaises ont eu lieu loin de tout foyer de Marchitez, sur arbres sains qu'on avait préalablement montrés comme libres de protozoaires flagellés. Deux foyers artificiels ont ainsi été créés.

### Transfert des populations aux arbres sains dans les foyers artificiels.

#### a) Premier foyer.

Cinq palmiers ont été inoculés avec 200 à 500 insectes par arbre (adultes et stade juvénile ou nymphe (1)), pris sur

(1) Le terme de nymphe est employé ici pour désigner les stades préimaginaux post-embryonnaires des insectes hémimétaboles comme les *Pentatomidae*.

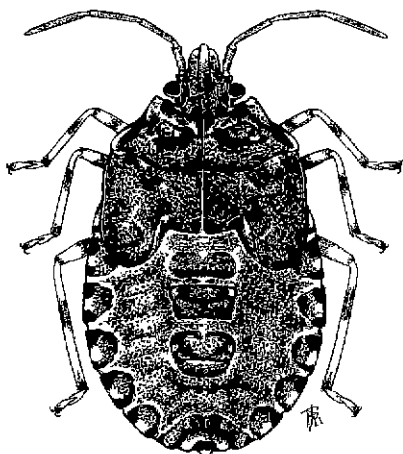


FIG. 2. — Larve (*Nymphae*) de *Lincus* sp.

des arbres malades et placés sur la flèche. Adultes et nymphes se sont cachés immédiatement au fond de la flèche et sont passés dans la couronne.

— *Résultats.* — Cinq palmiers de la Plantation de mars 1980 ont été inoculés les 20 et 21 décembre, deux ont contracté la maladie après 95 et 101 jours, respectivement. D'autres palmiers seront sans doute affectés par la maladie, plus tard, puisque les punaises ne restent pas toujours sur les palmiers infestés.

#### b) Deuxième foyer.

Un seul palmier, également éloigné de tout foyer de maladie, et libre de punaises et de protozoaires flagellés, a été infesté de 500 punaises. Après 125 jours, un arbre voisin de celui qui avait été inoculé a contracté la maladie. Il est à supposer que certaines punaises, qui ont quitté l'arbre inoculé, ont migré sur cet arbre (Plantation novembre 1979) ; mais, 180 jours plus tard, l'arbre inoculé a également contracté la maladie.

— *En résumé.* — Dans deux foyers créés artificiellement, et sur six arbres infectés, quatre arbres ont contracté la maladie après un délai de plus de trois mois.

## III. — DÉTAILS BIOLOGIQUES

Les œufs sont pondus en groupes, dans plusieurs rangées contiguës : il y a 16 à 18 œufs par groupe, d'une longueur de 1,7 mm et d'une largeur de 1,15 mm. Les nymphes (Fig. 2) passent par cinq stades de développement :

	Longueur	Largeur à l'abdomen
1 <sup>er</sup> stade	2,03 mm	1,57 mm
2 <sup>e</sup> stade	2,47 mm	1,90 mm
3 <sup>e</sup> stade	4,94 mm	2,80 mm
4 <sup>e</sup> stade	6,62 mm	3,84 mm
5 <sup>e</sup> stade	9,17 mm	5,40 mm

L'adulte mesure de 9,6 à 10,3 mm de longueur et de 6,24 à 6,34 mm de largeur à l'abdomen (Fig. 3). Il est de couleur brun noirâtre avec plusieurs points jaunes aux coins du thorax et sur le scutellum, et les bords des segments abdominaux sont de couleur claire.

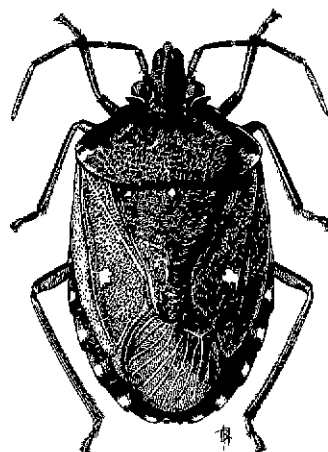
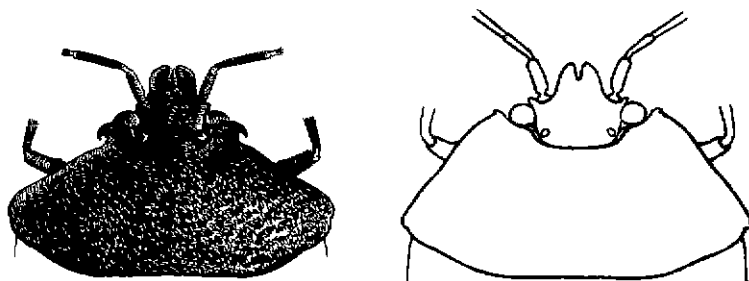


FIG. 3. — Adulte (*Adult*) de *Lincus Pentatomidae Discocephaluae*.

FIG. 4. — *Macropygium reticularis*, *Lincus croupius*.

Les œufs sont pondus entre les spathe ou dans des fentes du collet. La période d'incubation est de 7 à 9 jours et les stades nymphaux durent deux mois. L'adulte peut vivre plus d'un mois. Le cycle entier correspond à la période d'incubation de la maladie, c'est-à-dire 3 à 3,5 mois. Les *Lincus* vivent sur les palmes en association étroite avec des fourmis d'un type similaire aux *Pheidole*.

Après l'apparition des premiers symptômes (nécrose de la flèche, flétrissement des palmes inférieures, pourriture des racines), la population entière des punaises, nymphes et adultes, quitte le palmier. Les punaises descendent le stipe et passent le long du rachis, si celui-ci touche encore la terre chez les jeunes palmiers. Cette espèce ne paraît pas capable de voler, elle est surtout terricole, ce qui veut dire qu'elle doit passer par le rond traité à l'Endrine, par exemple, et que l'insecticide sera efficace.

Ces *Pentatomidae* sont crépusculaires et ont tendance à éviter la lumière en vivant au fond de la couronne ou de la flèche. Ils ne deviennent plus visibles que le soir et, quand ils sont très nombreux, on peut les observer en écartant la flèche.

L'espèce qu'on trouve en Equateur est nouvelle, elle sera décrite plus tard. Nous la nommerons pour l'instant *Lincus* sp. nov.

Par analogie, d'autres espèces du même genre, *Lincus*, ont été trouvées en Guyane française, associées au Hart-Rot du cocotier : *Lincus croupius* Rolston et *Lincus styliger* Breddin (Fig. 4). On peut considérer que ces deux punaises, associées aux arbres affectés par le Hart-Rot, sont également des vecteurs éventuels de la maladie.

## CONCLUSION

Le genre *Lincus*, *Pentatomidae*, *Discocephalinae*, ainsi que son représentant *Lincus* sp. nov. en Equateur (Orient), est en cours d'étude comme vecteur de la Marchitez. Des infestations ont été effectuées loin de tout foyer de la maladie et les symptômes ont été reproduits après un délai de 3 à 3,5 mois sur des arbres plantés en mars 1980 et décembre 1979.

Cependant, sur des arbres âgés d'un an, malgré la présence naturelle de cette punaise dans les plantations, aucun cas de maladie n'a été observé, posant ainsi la question du moyen de passage des protozoaires flagellés, soit parce que les tubes criblés sont d'un diamètre insuffisant pour laisser passer les protozoaires, soit parce que les populations ne sont pas encore infectieuses.

**Remerciements.** — Nous remercions très vivement M. le Directeur général des Sociétés de Palmeras, S. Gutt et M. A. Uribe, Directeur de plantation de Palmeras del Ecuador pour avoir permis et organisé cette étude.

Nous sommes aussi particulièrement reconnaissants à M. le Directeur de la Plantation A. Berthaud et aux entomologistes MM. Merland, Altamirano pour leur collaboration et la quantité d'observations qu'ils nous ont fournies.

Nous sommes également redevables à M. Préchac, dessinateur à l'I.N.R.A., pour l'excellente illustration de cet article.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] ALEXANDER V. T. (1981). — Present status of research including resistance of different varieties of coconut to Hart-Rot in Suriname. Conférence protection des cultures tropicales, Lyon, France.
- [2] BONDAR G. (1940). — Insectos nocivos e molestias do coqueiro (*Cocos nucifera*) no Brasil. Bahia, p. 13-14.
- [3] CAMBRONY D., BONNOT F., DOLLET M. (1981). — Etude morphologique et comparaison des protozoaires flagellés (*Phytomonas*) associés à la Marchitez du palmier à huile et de ceux hébergés par les plantes à latex (Euphorbiacées, Asclépiadacées). Conférence protection des cultures tropicales, Lyon, France.
- [4] CORRADO F. (1970). — La maladie du palmier à huile dans les Llanos de Colombie. *Oléagineux*, 25, N° 7, p. 383-384.
- [5] DOLLET M. (1976). — Maladies d'origine inconnue du palmier à huile au Pérou et en Equateur. Rapport I.R.H.O., Paris, France, non publié, 36 p.
- [6] DOLLET M., GIANNOTTI J., OLLAGNIER M. (1977). — Observation de protozoaires flagellés dans les tubes criblés de palmiers à huile malades. *C.R. Acad. Sci.*, Série D, Paris, France, 284, p. 643-645.
- [7] DOLLET M., LOPEZ G. (1978). — Etude sur l'association de protozoaires flagellés à la Marchitez sorpresiva du palmier à huile en Amérique du Sud (bilingue fr.-angl.). *Oléagineux*, 33, N° 5, p. 209-217.
- [8] DOLLET M., LOPEZ G., GENTY P., DZIDO J. L. (1979). — Recherches actuelles de l'I.R.H.O. sur les dépérissements du cocotier et du palmier à huile en Amérique du Sud, associés aux protozoaires flagellés intraphloémiques (*Phytomonas*) (bilingue fr.-angl.). *Oléagineux*, 34, N° 10, p. 449-452. (Communication 4<sup>e</sup> Congrès de l'International Council on Lethal Yellowing, Fort Lauderdale, U.S.A., 13-17 août 1979).
- [9] DOLLET M., CAMBRONY D., GARGANI D. (1981). — Culture de protozoaires flagellés (*Phytomonas* sp., Trypanosomatidae) de plante à latex (*Euphorbia pinea* L.) en milieu liquide. Conférence protection des cultures tropicales, Lyon, France.
- [10] DOLLET M. (1982). — Les maladies des palmiers et cocotiers à protozoaires flagellés intraphloémiques en Amérique latine (*Phytomonas* sp., Trypanosomatidae) (bilingue fr.-angl.). *Oléagineux*, 37, N° 1, p. 9-12.

- [11] DONAVAN C. (1909). — Kala-Azar in Madras, especially with regard to its connexion with the dof and the bug (*Conorrhinus*). *Lancet*, Grande-Bretagne, Nov. 20, p. 1495-1496.
- [12] FRANCA C. (1914). — La flagellose des euphorbes. *Archiv. fur Protistenkunde*, R.D.A., 34, p. 108-132.
- [13] FRANCA C. (1920). — La flagellose des euphorbes. *Ann. Inst. Pasteur*, France, p. 432-464.
- [14] GEIJSKES D. C. and Van SUCHTELEN N. J. (1954). — Die Koffiekanker in Suriname. *Vosc Guyana* 1, p. 97-110.
- [15] GENTY P. (1973). — Observations préliminaires du lépidoptère mineur des racines du palmier à huile, *Sagalassa valida* Walker (bilingue fr.-esp.). *Oléagineux*, 28, N° 2, p. 59-65.
- [16] GENTY P., DESMIER de CHENON R., MORIN J. P., KORYTKOWSKI C. A. (1978). — Les ravageurs du palmier à huile en Amérique latine (trilingue fr.-angl.-esp.). *Oléagineux*, 33, N° 7, p. 326-419.
- [17] GRIFFITH R. (1981). — The origin and method of transmission of microorganisms associated with Cedros wilt disease of coconuts. Conference protection des cultures tropicales, Lyon, France.
- [18] I.C.L.Y. (1978). — Proceedings third meeting of the International Council on Lethal Yellowing, Palm Beach County, 30 oct.-3 nov. 1977. *Publ. Fl.*, 78-2, p. 12-17.
- [19] KASTELEIN P., SEGEREN P. and ALEXANDER V. T. (1982). — Investigations on the trypanosomatid flagellate associated with Hartrot disease in coconut palms of Suriname. *De Surinaamse Landbouw*, 30, N° 11, p. 4-8.
- [20] LAFONT A. (1909). — Sur la présence d'un parasite de la classe des flagellés dans le latex de l'*Euphorbia pihulifera*. *C.R. Soc. Biol.*, France, 66, p. 1011-1013.
- [21] LAFONT A. (1910). — Sur la présence d'un *Leptomonas* parasite de la classe des flagellés dans le latex de trois Euphorbiacées. *Ann. Inst. Pasteur*, France, 34, p. 205-219.
- [22] LEPESME P. (1947). — Les insectes des palmiers. *Lechevalier*, Paris, France, 903 p.
- [23] LIMA A. DA COSTA (1940). — Insetos do Brasil. 2° tomo, capítulo XXII, Hemipteros. *Esc. Nacional de Agronomia*, Brasil, N° 3, p. 42-79.
- [24] LOPEZ G., GENTY P., OLLAGNIER M. (1975). — Contrôle préventif de la « Marchitez sorpresiva » de l'*Elaeis guineensis* en Amérique latine (bilingue Esp.-Fr.). *Oléagineux*, 30, N° 6, p. 243-250.
- [25] Mc GHEE R. B. and Mc GHEE A. H. (1979). — Biology and structure of *Phytomonas staheli* sp. n., a Trypanosomatid located in the sieve tubes of coconut and oil palms. *J. Protozool.*, U.S.A., 26, N° 3, p. 348-351.
- [26] MILLER N. C. E. (1956). — The biology of the *Heteroptera*. *Leonard Hill Books limited*, London, 162 p.
- [27] PARTHASARATHY M. V., Van SLOBBE W. G., SOUDANT C. (1976). — Trypanosomatid flagellate in the phloem of diseased coconut palms. *Science*, U.S.A., 192, p. 1346-1348.
- [28] PARTHASARATHY M. V., Van SLOBBE W. G. (1978). — Hartrot or fatal wilt of palms. I. — Coconuts (*Cocos nucifera*). *Principes (J. Palm. Soc.)*, U.S.A., 22, N° 1, p. 3-25.
- [29] PARTHASARATHY M. V., Mc GHEE R. B., Mc GHEE A. H. (1981). — Structural relationships between coconut palm tissues and *Phytomonas*, the presumed pathogen of Hartrot. Conference protection des cultures tropicales. Lyon, France.
- [30] ROLSTON L. H. (1983). — Revision of the genus *Lincus* subfam. *Discocephalinae* tribu *Ochlerini*. *J. New York Entom. Soc.*, Vol. 91, IX, 1, p. 1-47.
- [31] SAGLIO P., LAFLECHE D., BONISSOL C., BOVÉ J. M. (1971). — Isolement et culture *in vitro* des mycoplasmes associés au « stubborn » des agrumes et leur observation au microscope électronique. *C. R. Acad. Sci.*, Paris, France, 272, p. 1387-1390.
- [32] SCHUT B. (1976). — Oil palm accessions of Surinam. *Surinam Agriculture*, 24, N° 1, p. 42-47.
- [33] SEGEREN P. (1982). — Preliminary study on the vectors of Hartrot disease of coconut in Suriname. *De Surinaamse Landbouw*, 30, (1), p. 17-23.
- [34] STAHEL G. (1931). — Zur Kenntnis der Siebröhrenkrankheit (Phloëmkrose) des Kaffeebaumes in Surinam. I. — *Phytopathol.*, Z., R.F.A., 4, (1), p. 65-83.
- [35] STAHEL G. (1932). — Zur Kenntnis der Siebröhrenkrankheit (Phloëmkrose) des Kaffeebaumes in Surinam. II. — *Phytopathol.*, Z., R.F.A., 4, (5), p. 539-548.
- [36] STAHEL G. (1933). — Zur Kenntnis der Siebröhrenkrankheit (Phloëmkrose) des Kaffeebaumes in Surinam. III. — *Phytopathol.*, Z., R.F.A., 6, (4), p. 335-357.
- [37] STAHEL G. (1934). — De tegenwoordige stand van het onderzoek naar de overdrager der zeefvatenziekte van de koffie. *Med. N° 7*, Dept. Landbouwproefstation Suriname.
- [38] Van SLOBBE W. G., PARTHASARATHY M. V., HESEN J. A. J. (1978). — Hartrot or fatal wilt of palms. II. — Oil palms (*Elaeis guineensis*). *Principes (J. Palm. Soc.)*, U.S.A., 22, N° 1, p. 15-25.
- [39] VERMEULEN H. (1963). — A wilt of *Coffea ibérica* in Surinam and its association with a flagellate *Phytomonas leptovosorum* stakei. *Phytopathol.*, Z., R.F.A., 10, (2), p. 216-222.
- [40] VOEGELE J. (1970). — Les Aelia du Maroc et leurs parasites oophages. Thèse, *Faculté Sciences Orsay*, France, 323 p.

## SUMMARY

Research on the genus *Lincus* Stål, *Hemiptera Pentatomidae Discocephalinae* and its possible role in the transmission of Marchitez of oil palm and Hart-Rot of coconut.

R. DESMIER de CHENON, *Oléagineux*, 1984, 39, N° 1, p. 1-6.

The species of genus *Lincus* Stål, *Hemiptera Pentatomidae Discocephalinae Ochlerini* are closely associated with Marchitez of oil palm in Ecuador and Hart-Rot of coconut in French Guyana. Observations have shown the presence in great numbers of a new species of this genus on diseased trees. The healthy trees checked which have these *Pentatomidae* have all without exception contracted the disease within 2,5 to 3,5 months. By transfer of populations from diseased trees to healthy trees in plots far away from any disease focus, Marchitez has been reproduced on palms of 4 to 5 years old. The biology of this species has been studied. By analogy, the species *Lincus croupius* Rolston and *Lincus styliger* Breddin found on coconuts in Guyana may be also considered to be possible vectors of Hart-Rot.

## RESUMEN

Investigaciones sobre el género *Lincus* Stål, *Hemiptera Pentatomidae Discocephalinae*, y su posible papel en la transmisión de la Marchitez de la palma africana y del Hart-Rot del cocotero.

R. DESMIER de CHENON, *Oléagineux*, 1984, 39, N° 1, p. 1-6.

Las especies del género *Lincus* Stål, *Hemiptera Pentatomidae Discocephalinae Ochlerini*, se hallan estrechamente asociadas a la Marchitez de la palma africana en el Ecuador, y al Hart-Rot del cocotero en Guayana francesa. Observaciones han mostrado la presencia numerosa de una especie nueva de este género en las palmas enfermas. Todos los árboles sanos en los que se había señalado este *Pentatomidae* cogieron la enfermedad al cabo de 2,5 a 3,5 meses. Se ha reproducido la Marchitez en palmas de 4 a 5 años, mediante el tras lado de las poblaciones de árboles enfermos a árboles sanos, en parcelas muy alejadas de cualquier foco. Se estudia la biología de esta especie. Por comparación, las especies *Lincus croupius* Rolston y *Lincus styliger* Breddin observadas en el cocotero en Guayana, también pueden desempeñar un papel en la transmisión de Hart-Rot.

# Research on the genus *Lincus* Stål, *Hemiptera Pentatomidae Discocephalinae*

## and its possible role in the transmission of the Marchitez of oil palm and Hart-Rot of coconut

R. DESMIER de CHENON (1)

Electron microscopic investigations have revealed the presence of flagellate protozoa in both Hart-Rot of coconut and Marchitez of oil palm. The similarity of the syndromes and the presence of similar microorganisms have led us to consider these two diseases as the same or at least very similar diseases.

Different insects have been suspected of transmitting the diseases: *Oncopeltus* (*Lygaeidae*) and *Macropygium reticulare* (F.) (*Pentatomidae*), species frequently observed in plantations in Ecuador and Colombia, as well as in Brazil, French Guyana, Surinam and Trinidad. In the latter two countries, this bug is associated with *Bercynthus delirator* (F.), another *Pentatomidae*, as well as the *Neodine* of Brazil. But in that country, these species are more or less occasional on oil palms and coconuts.

However, in Ecuador on oil palms in the Shushufindi plantation in Oriente, and on coconuts in French Guyana, the genus *Lincus*, is closely associated with diseased trees.

### I. — REVELATION OF THE SUSPECTED VECTOR

During trials on the Shushufindi plantation a focus of disease was left untreated for observation.

#### 1. — Observations of *Pentatomidae* on diseased trees (Fig. 1).

As soon as the first symptoms appeared, palms affected by Marchitez were systematically dissected; in particular a cross-section was cut through the crown in order to remove one by one the petiole bases and the sheaths surrounding them. Next, the base of the stem was cut, and the base of each frond was removed to collect each insect that might be hidden within.

On all recently-infected palms bugs were observed, most frequently in large groups of 100-200 individuals. Only palms that had been diseased for a long time did not contain any bugs.

The *Pentatomidae* are located partly at the level of the spear, in close contact with soft tissues, and mainly in the crown, between the sheaths of the flower stalks. The rest of the population is found near the roots, under the root bulb. These *Lincus* therefore feed on healthy tissues at the base of the spear and the flower stalks, and sometimes on the roots.

#### 2. — Observations of *Pentatomidae*, *Lincus*, on healthy trees.

After the above-mentioned observations the trees in the disease focus were checked individually to reveal the presence of bugs on healthy trees. In this way, about twenty palms were observed that contained bugs but displayed no symptoms, and were free of flagellate protozoa in the roots.

However, all these trees, without exception, contracted the disease within two-and-a-half to three-and-a-half months.

### II. — REPRODUCTION OF THE DISEASE

Most trees recently affected by Marchitez housing a large *Lincus* population, and healthy neighbouring trees containing bugs and subsequently affected by the disease, provided us with a large number of insects — several thousands — that we used to create artificial disease foci.

These inoculations with bugs were performed far from any focus of Marchitez, on healthy trees that had previously been shown to be free from flagellate protozoa. Two artificial foci were created in this way.

#### Transfer of populations to healthy trees in artificial foci.

##### a) First focus.

Five palms were inoculated with 200-500 insects/tree (adults and nymphae) taken from diseased trees, and placed on the spear. Both adults and larvae immediately hid in the depths of the spear and entered the crown.

— *Results.* — Palms from the March 1980 planting were inoculated on 20-21 December. Out of five palms, two contracted the disease after 95 and 101 days. Other palms will doubtless be affected subsequently by the disease, since the bugs do not always remain on the infested palms.

##### b) Second focus.

A single palm, also distant from any disease focus, and free from bugs or flagellate protozoa, was infested with 500 bugs. After 125 days, a neighbouring tree to the one that had been inoculated was affected by the disease. It may be supposed that some bugs which left the tree inoculated migrated to this tree (November 1979 planting). But 180 days after, the tree inoculated gets the disease.

— *In summary.* — Out of two artificially-created foci and six trees infected, 4 trees contracted the disease after a period of more than three months.

### III. — BIOLOGICAL DETAILS

The eggs are laid in clumps, in several adjacent rows; 16-18 eggs per batch: 1.70 mm long and 1.15 mm wide. The nymphae (Fig. 2) go through five nymphal stages:

	Length	Width at abdomen
1st stage	2.03 mm	1.57 mm
2nd stage	2.47 mm	1.90 mm
3rd stage	4.94 mm	2.80 mm
4th stage	6.62 mm	3.84 mm
5th stage	9.17 mm	5.40 mm

The adult measures 9.60-10.30 mm in length, and 6.24-6.34 mm in width at the abdomen (Fig. 3). It is blackish-brown in colour. It has several yellow spots on the corners of the thorax, and also on the scutellum, and the edges of the abdominal segments are light in colour.

(1) P.P.K. Bandar Kuala, P.O. Box 16 Galang-Sumatera Utara (Indonesia).

The eggs are laid between the sheaths or in cracks in the root bulb. The incubation period is 7-9 days, and the nymphal stages last two months. The adult may live more than a month. The entire cycle corresponds to the incubation period of the disease, i.e., 3-3,5 months. The *Lincus* live on the fronds in close association with ants of a type similar to the *Pheidole*.

After the appearance of the first symptoms : necrosis of the spear, withering of lower fronds, rotting of the roots, the entire bug population leaves the palm, both nymphae and adults. They move down the stem and along the rachis if this still touches the ground in young trees. This species does not appear capable of flying, and it is mainly terricolous, which means that it passes through the circle treated with Endrin, for example, and the insecticide will be effective.

These *Pentatomidae* are crepuscular, and tend to avoid light, living in the depths of the crown or the spear. They only become more visible in the evening, and they may sometimes be observed, when they are very numerous, by parting the spears.

The species found in Ecuador is a new one, which will be described later, and which will term for the present *Lincus* sp. nov.

By analogy, other species in the same genus *Lincus* were found in French Guyana, in association with coconut Hart-Rot : *Lincus croupius* Rolston and *Lincus styliger* Breddin (Fig. 4). It may be considered that these two bugs, associated with trees affected by Hart-Rot, are also possible vectors of the disease.

## CONCLUSION

The genus *Lincus*, *Pentatomidae*, *Discocephalinae*, and its representative, *Lincus* sp. nov. in Ecuador (Oriente), is under studies as vector of Marchitez. Infestations far from any disease focus have been performed, and the symptoms reproduced after a period of 3-3.5 months on trees planted in March 1980 and November 1979.

However, on one-year-old trees, to date, despite the natural presence of this bug in plantations, no cases of the disease have been observed, which poses the question of the means of passage of the flagellate protozoa, since the phloem tubes are either of a diameter that does not allow the protozoa to pass, or the populations are not yet infectious.

**Acknowledgements.** — We wish to thank the General Manager of the Palmeras Companies, Mr. S. Gutt and Mr. A. Uribe, Managing Director of the Plantation of Palmeras del Ecuador for having organized and permitted this study.

We are also particularly grateful to the Director of the plantation, Mr. A. Berthaud and the entomologists Messrs. Merland and Altamirano for their collaboration and the quantity of observations collected.

We are also indebted to Mr. Prechac, draughtsman at I.N.R.A., for the excellent illustration of this paper.

## Bibliographie

### INDEX PHYTOSANITAIRE 1984

(France-Afrique méditerranéenne et tropicale)

ACTA (Association de Coordination Technique Agricole), Paris, France, 1983, 616 p.,

Prix : France = 90 FF t.t.c., franco (réf. B207) ; Etranger = 84,11 FF h.t.

Pour connaître les produits antiparasitaires distribués en Afrique, un répertoire analytique des matières actives pour la protection des cultures est édité par l'ACTA (organisme professionnel regroupant l'ensemble des Instituts et Centres techniques agricoles).

Dérivé de l'édition métropolitaine, l'Index phytosanitaire (France-Afrique méditerranéenne et tropicale) est présenté en deux parties :

— d'une part, l'Index phytosanitaire concernant les produits et spécialités commerciales homologuées selon la législation française (2 000 spécialités décrites) ;

— d'autre part, le répertoire des pesticides distribués dans les pays africains qui peuvent ne pas être en conformité avec la réglementation française (près de 1 000 produits commerciaux répertoriés).

Plusieurs classements alphabétiques des spécialités et des matières actives permettent de trouver rapidement la composition, la description des produits distribués (insecticides, fongicides, herbicides, associations, produits divers), les noms et l'adresse des firmes distributrices, etc.

Ces renseignements sont précédés, pour chaque matière active répertoriée dans la partie française, d'informations sur les propriétés, les conditions d'emploi, la toxicité, etc.

La partie « cultures tropicales et méditerranéennes » comportant des sous-titres en anglais pour les têtes de chapitres et divers intitulés de rubriques, a été réalisée grâce à la participation des experts phytosanitaires du CNEARC (Centre National d'Etudes Agronomiques des Régions Chaudes, Montpellier-France) et du GERDAT (Groupement d'Etudes et de Recherches pour le Développement de l'Agronomie Tropicale) et des Instituts de recherche qui le composent.

Cette publication, par la valeur des informations actualisées qu'elle rassemble, est l'ouvrage de référence répondant aux demandes croissantes des ingénieurs, techniciens et utilisateurs des produits phytosanitaires, préoccupés par la protection des productions agricoles tropicales.

Pour se procurer, dès maintenant, l'Index phytosanitaire (France-Afrique), passer commande directement à : Acta-Publications — 149, rue de Bercy, 75595 Paris Cedex 12 (France).