

PUBLICATIONS DE L'INSTITUT NATIONAL
POUR L'ÉTUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE
(I. N. É. A. C.)

UNE NOUVELLE MALADIE DU COTONNIER

LA PSYLLOSE

PROVOQUÉE PAR

PAUROCEPHALA GOSSYPII RUSSELL

PAR

M^{me} D. SOYER

Ingénieur Agronome Colonial A.I.Gx.
Phytopathologiste de l'I.N.É.A.C. à la Station de Gandajika.

SÉRIE SCIENTIFIQUE N° 33
1947

PRIX : 50 FR.

INSTITUT NATIONAL POUR L'ÉTUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE
I. N. É. A. G.

(A. R. du 22-12-33 et du 21-12-39).

L'INEAG, créé pour promouvoir le développement scientifique de l'agriculture au Congo belge, exerce les attributions suivantes :

1. Administration de Stations de recherches dont la gestion lui est confiée par le Ministère des Colonies.
 2. Organisation de missions d'études agronomiques et formation d'experts et de spécialistes.
 3. Etudes, recherches, expérimentation et, en général, tous travaux quelconques se rapportant à son objet.
-

PUBLICATIONS DE L'INSTITUT NATIONAL
POUR L'ÉTUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE
(I. N. É. A. C.)

UNE NOUVELLE MALADIE DU COTONNIER

LA PSYLLOSE

PROVOQUÉE PAR

PAUROCEPHALA GOSSYPII RUSSELL

PAR

M^{me} D. SOYER

Ingénieur Agronome Colonial A.I.Gx.
Phytopathologiste de l'I.N.É.A.C. à la Station de Gandajika.

SÉRIE SCIENTIFIQUE N° 33

1947

PRIX : 50 Fr.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	3
Historique	3
Premières recherches..	4
Description de la maladie	7
Description de l'insecte	12
Cycle biologique du <i>Paurocephala gossypii</i>	17
Distribution de l'insecte dans les champs	23
Délai entre les premières piqûres du <i>Paurocephala</i> et la manifestation des symptômes	23
Facteurs influençant l'évolution de la maladie :	
<i>a)</i> Age du cotonnier	25
<i>b)</i> Nombre de psylles nécessaires pour déclancher la maladie	26
<i>c)</i> Éclairement solaire	28
Moyens de lutte	31
Prédateurs	31
Discussion des phénomènes intervenant au moment de la piqûre et ultérieurement :	
1. Anatomie des pièces buccales	31
2. Effets de la piqûre :	
<i>a)</i> Dégâts mécaniques..	35
<i>b)</i> Dégâts physiologiques	35
<i>c)</i> Dégâts chimiques	35
Résumé	39
Bibliographie..	40

LA PSYLLOSE

PROVOQUÉE PAR PAUROCEPHALA GOSSYPHII RUSSELL

INTRODUCTION.

La présente étude sur la Psyllose du cotonnier comprend des notes préliminaires ainsi que les résultats de nos observations initiales sur cette maladie récemment découverte au Congo belge. Elle est incomplète : de nombreux problèmes sont encore à élucider.

La Psyllose est une maladie complexe: elle n'extériorise ses symptômes que sous l'action combinée de facteurs multiples dont les trois principaux sont : le parasite, les rayons solaires et le degré de développement végétatif du plant.

L'étude de ces divers facteurs et de leurs actions réciproques est seulement ébauchée; des recherches méthodiques et approfondies doivent encore être poursuivies.

HISTORIQUE.

En 1940, au Centre cotonnier de Lubarika, situé au Kivu, dans la plaine de la Ruzizi, des lignées de sélection pédigrée étaient attaquées par une maladie inconnue rappelant le « wilt ». Cette maladie y existait vraisemblablement depuis de nombreuses années, déprimant parfois considérablement les rendements des cultures indigènes; elle n'avait cependant jamais été signalée par les spécialistes qui ont parcouru ces régions.

Ayant dès lors l'attention attirée sur la maladie, nous constatons, quelques jours plus tard, au début d'avril, les mêmes dégâts au Centre cotonnier de Kibangula, près de Kasongo (Maniema). Enfin, en mai, à la Station cotonnière de Gandajika (Lomami), deux plants sur une vingtaine d'hectares manifestaient des symptômes identiques.

En 1941, quelques plants malades apparurent sporadiquement dans les champs de la Station et dans les cultures indigènes environnantes. Ce n'est qu'en octobre de la même année qu'il fut loisible d'observer un grand nombre de cotonniers atteints, grâce au maintien, hors saison, de parcelles d'essais, conservées en culture pérenne en vue d'autres travaux.

Depuis lors, chaque année, un certain nombre de plants malades apparaissent régulièrement dans les champs. Le pourcentage d'attaque paraît augmenter, sans que l'on puisse être affirmatif sur ce dernier point.

PREMIERES RECHERCHES.

En 1940, l'examen des cotonniers de Lubarika n'ayant révélé aucune atteinte de fusariose ou de verticillose, nous avons recherché leurs parasites entomologiques. Ces derniers, très abondants, comprenaient des Aphides, des Jassides et des Aleurodides. L'aspect extérieur des plants malades rappelant une virose, nous avons entrepris une série d'essais avec des insectes présumés agents vecteurs. Le *Bemisia gossypiperda* MISRA et LAMBA a particulièrement retenu notre attention, cet Aleurodide provoquant le « Leaf curl » du cotonnier au Soudan, pays limitrophe du Congo. Tous les essais donnèrent cependant des résultats négatifs.

D'autre part, des tentatives d'isolement de microorganismes dans les plants malades, ainsi que des cultures en pots avec terre ayant porté des cotonniers atteints, furent inopérantes.

En 1941, une parcelle de 30 ares, groupant plusieurs variétés de cotonniers semencées en janvier, — date normale de semis, — a végété et fructifié sainement. Maintenu après l'achèvement de la campagne, en vue d'autres essais, cette parcelle s'est défoliée en saison sèche. Dès les premières pluies de septembre, un nouveau feuillage sain s'est développé rapidement. Vers le 15 du mois suivant, un plant de la variété Ishan extériorisait les premiers symptômes de Psyllose; le 24, un second plant était nettement attaqué. La maladie progressa alors rapidement et, finalement, en novembre, tous les cotonniers furent atteints à des degrés divers.

Dès l'apparition des symptômes sur le premier plant, nous avons entrepris des recherches sur ce cotonnier et, à côté des parasites habituels, nous avons trouvé, à la face inférieure des feuilles, un très grand nombre de larves et d'adultes d'un petit Psylle inconnu.

Les cotonniers s'étant développés auparavant suivant un cycle végétatif normal, le problème se trouvait considérablement simplifié. En effet, le sol et les plants étant les mêmes qu'en première culture, seul un élément nouveau, la pullulation du Psylle, pouvait logiquement être rendu responsable de l'état sanitaire défectueux. Dix plants de chaque variété furent numérotés et leur état décrit à un mois d'intervalle. Les résultats sont exposés au tableau I. Fin novembre, la quasi-totalité des plants étaient atteints.

Presque à la même époque (septembre à novembre), une dizaine de cotonniers semés en terrain humide, afin d'obtenir une seconde

TABLEAU I.

Indiquant, pour sept variétés de cotonniers, le nombre de Psylles comptés sur cinq feuilles examinées par plant et l'état sanitaire de ces plants à un mois d'intervalle.

Variétés	Numéro des plants	Nombre de Psylles sur 5 feuilles	État des plants			
			Au 8-11-1941		Au 8-12-1941	
			Sains	Malades	Sains	Malades
—	—	—	—	—	—	—
Hybride Ishan U. 4 ...	101	34		+		+
	102	10	+			+
	103	78	+			+
	104	44	+			+
	105	212		+		+
	106	27	+			+
	107	31		+		+
	108	108	+			+
	109	19	+			+
	110	40		+		+
Hybride Triumph/U. 4 ...	111	52	+			+
	112	30		+		+
	113	128	+			+
	114	145	+			+
	115	61	+			+
	116	130		+		+
	117	77		+		+
	118	43	+			+
	119	20	+			+
	120	70	+		+ (?)	
Triumph Bambesa 270 ...	121	32	+			+
	122	11		+		+
	123	30	+			+
	124	35		+		+
	125	25		+		+
	126	33		+		+
	127	5	+			+
	128	16		+		+
	129	41	+			+
	130	25	+			+
Hybride Ishan/Triumph.	131	19		+		+
	132	44		+		+
	133	30	+			+
	134	157	+			+
	135	130	+			+
	136	75	+			+
	137	74	+			+
	138	88		+		+
	139	28	+			+
	140	182	+			+

Variétés	Numéro des plants	Nombre de Psylles sur 5 feuilles	Etat des plants			
			Au 8-11-1941		Au 8-12-1941	
			Sains	Malades	Sains	Malades
Hybride U. 4/Triumph ...	141	27	+	—	—	+
	142	11	—	+	—	+
	143	40	+	—	—	+
	144	70	+	—	—	+
	145	29	—	+	—	+
	146	16	—	+	—	+
	147	38	—	+	—	+
	148	39	+	—	—	+
	149	135	+	—	—	+
	150	41	+	—	—	+
U. 4	151	36	+	—	—	+
	152	22	+	—	—	+
	153	19	—	+	?	+
	154	57	—	+	—	+
	155	50	—	+	—	+
	156	16	—	+	—	+
	157	11	—	+	?	+
	158	23	+	—	—	+
	159	32	+	—	—	+
	160	16	—	+	—	+
A. 42	161	18	—	+	—	+
	162	24	—	+	—	+
	163	44	—	+	?	+
	164	34	+	—	—	+
	165	11	+	—	—	+
	166	15	—	+	?	+
	167	18	—	+	—	+
	168	Plant cassé.				
	169	59	—	+	—	+
	170	20	—	+	—	+

Le point d'interrogation indique qu'il y a doute.

Toutes les variétés ne réagissent pas de la même manière; l'hybride Triumph/Ishan paraît être plus sensible; viennent ensuite: Triumph Bam-besa 270, hybride Triumph/U. 4, A. 42 et U. 4.

récolte au cours de la même année, furent fortement parasités par un grand nombre de Psylles; les plants extériorisaient la Psyllose peu de temps après cette observation.

Des essais systématiques furent entrepris en laboratoire sur des cotonniers semés en vases de végétation, sous cages en toile moustiquaire métallique assez serrée. Tous les essais comprenaient: un bac témoin sans insectes, un deuxième avec *Bemissia gossypiperda* et un troisième avec Psylles. Les mailles de la toile moustiquaire

étant insuffisamment serrées, les Psylles et les *Bemissia* immigraient dans les bacs voisins. La toile fut remplacée par une autre plus serrée, ayant 256 mailles au centimètre carré. Bientôt, de nombreux œufs et larves furent observés sur la face inférieure des feuilles. Les bacs, alignés sur une véranda couverte et orientée vers l'Est, ne recevaient les rayons solaires que pendant une à deux heures chaque matin. Les plants se développèrent mal dans les vases de végétation. Ils étaient âgés de trois semaines lors de l'introduction des homoptères. En septembre, après un délai de neuf semaines, les plants de la cage contenant les Psylles présentaient de légères décolorations et des déformations entre les nervures, mais aucun cotonnier n'était typiquement atteint. Devant l'échec apparent de ces essais, nous supprimions, au début de novembre 1941, les cages qui recouvraient tous les bacs. Ceux-ci furent mis en plein air, sans ombrage ni protection, en vue de l'arrachage des plants et du renouvellement de la terre. Après un séjour de trois jours au soleil, les manifestations typiques de la maladie apparurent sur les plants qui avaient hébergé les Psylles. Les cotonniers témoins et ceux qui avaient hébergé les *Bemissia* restèrent indemnes.

D'autres essais, repris en février-mars, confirmèrent, malgré l'action perturbatrice des cages, nos premières observations. Ils permirent de conclure que la maladie en question (Psyllose) est due : 1° à l'action d'un Psylle jaune pâle; 2° qu'elle se manifeste un certain temps après l'établissement de l'insecte (surtout au stade de nymphe) sur le cotonnier, de préférence en pleine période de développement végétatif; 3° que les symptômes vraiment typiques ne se marquent que sur les plants exposés aux rayons directs du soleil.

DESCRIPTION DE LA MALADIE.

L'attention est avant tout attirée sur les plants malades par la teinte rouge pourpre des tiges et du feuillage, ainsi que par la fanaison des feuilles adultes.

La Psyllose affecte généralement l'ensemble du plant; il n'est pas rare cependant de voir une ou deux branches végétatives de la base rester saines alors que toutes les autres sont atteintes.

Les premiers phénomènes visibles sont à peine perceptibles par l'observateur non averti; ils consistent en une décoloration peu prononcée du feuillage et localisée entre les nervures. Cette décoloration n'apparaît que sur les dernières feuilles épanouies et n'ayant pas encore terminé leur croissance. Les tiges et les premières feuilles paraissent plus sombres; en réalité, elles se colorent de pourpre.

teinte qui finit par supplanter le vert et par dominer au moment de la fanaison. Tous ces symptômes se manifestent simultanément et évoluent rapidement. L'allongement des tiges principales et secondaires est arrêté ou fortement réduit. Des feuilles, de plus en plus petites, apparaissent: elles sont très caractéristiques: leur teinte est vert olivâtre, marginé de pourpre: elles sont légèrement recourbées vers le haut: le tissu foliaire est froncé entre les nervures et contre celles-ci. Aux stades plus avancés de l'évolution de la maladie,



Cotonnier atteint de Psyllose (début).

elles sont réduites à la dimension de petites écailles. Tous les autres organes végétatifs et fructifères sont également atteints de nanisme.

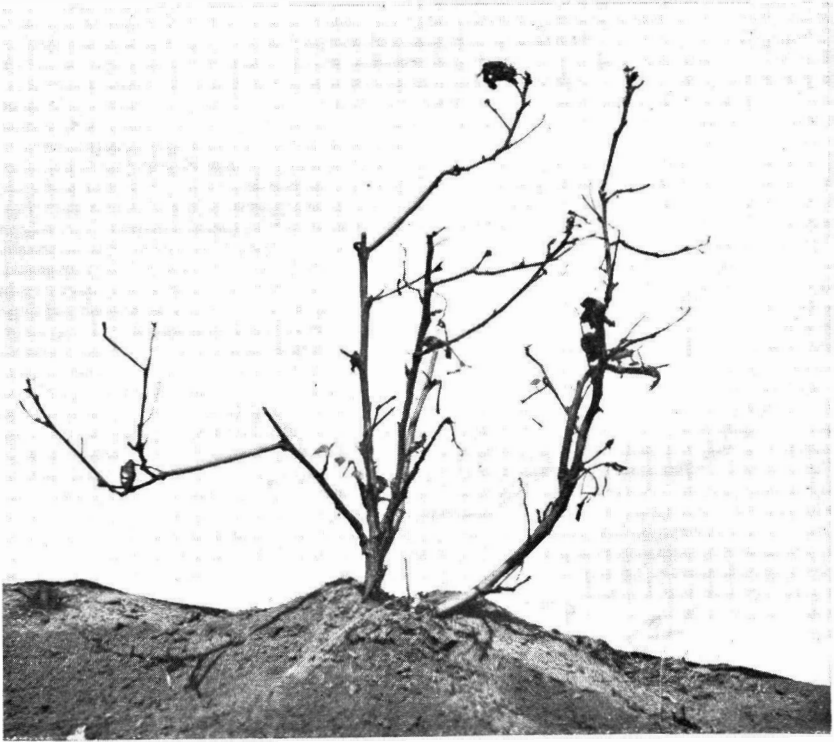
Les boutons floraux ainsi que les jeunes capsules avortent et tombent, laissant bien visible, en clair, sur le fond pourpre sombre de la tige, la cicatrice de leur point d'attache.

Si la Psyllose affecte des cotonniers après la floraison ou la fructification, toute capsule complètement développée au moment de l'attaque se maintiendra et produira un peu de coton; les autres fruits se dessèchent et tombent. Le cotonnier malade végète encore

quelque temps, mais, ne disposant plus que d'une surface foliaire réduite, il finira par se dessécher et périr.

Pour le plant dont les capsules sont proches de la maturité au moment de l'attaque, — cas assez rare, — les pertes sont donc minimes.

La face inférieure des feuilles, au début de l'apparition des premiers symptômes, montre la localisation des larves et des nymphes de *Paurocephala* le long des nervures. Plus tard, lorsque



Cotonnier atteint de Psyllose (dernier stade).

le plant est typiquement atteint, il ne porte plus que quelques larves et parfois même il en est complètement dépourvu. Les adultes sont très agiles; ils sautent brusquement et s'envolent lorsqu'on les approche.

Aucune maladie semblable, provoquée par des Psyllides, n'est signalée sur cotonnier dans la bibliographie consultée. Des maladies similaires ont cependant été observées sur la carotte, dans le Nord de l'Europe, et surtout sur la tomate et la pomme de terre, en Amérique.

Pour les carottes, BALAKOWSKY et MESNIL (1) écrivent : « Les petites larves du *Trioza viridula* ZTT. éclosent et se groupent le long des nervures. Elles plantent leur rostre dans les tissus et absorbent la sève: vraisemblablement elles inoculent à la plante une salive irritante. Il en résulte que les feuilles prennent un aspect très particulier. Les carottes les plus attaquées cessent de croître et meurent. »

Pour les tomates, la description de la maladie est résumée dans l'étude de GÉO M. LIST (2) (*) : « La nutrition des nymphes du Psyllide de la tomate détermine sur cette plante un état pathologique



Psyllose. — Feuilles froncées et recourbées vers le bas.

marqué, connu sous le nom de « psyllid yellow ». Les principaux symptômes sont : un enroulement vers le haut des feuilles les plus âgées, un froncement des jeunes feuilles, avec perte de la teinte verte naturelle et un rougissement des vaisseaux, ainsi qu'un rabougrissement du plant. »

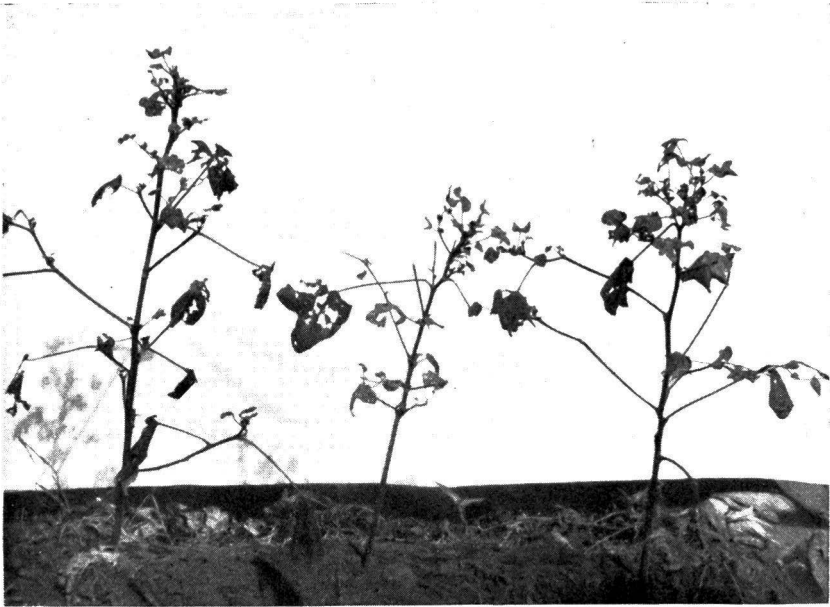
(*) LIST, GÉO M., Psyllid yellows of tomatoes and control of the Psyllid, *Paratrioza cockerelli*, by the use of sulphur (*Jl of Entomol.*, XXVIII, 2, April 1935, p. 431) : « The feeding of tomato psyllid nymph on tomatoes produce a definite disease condition know as psyllid yellow. An upward rolling of the older leaves, puckering of the younger leaves, with a general loss of the natural green color with some purpling of veins and a general stunting of the plant are some of the symptoms ».

PSYLLOSE.



Sain.

Malade.



Stade plus avancé de la maladie.

Pour la pomme de terre, B. L. RICHARDS et H. L. BLOOD (3) (*) donnent la description suivante : « Les symptômes du « Psyllid yellow », sous un éclaircissement solaire naturel, consistent en un jaunissement des feuilles de la base, un enroulement et un rougissement des plus jeunes feuilles, un jaunissement et un enroulement des plus anciennes: les entre-nœuds s'agrandissent, l'angle axillaire augmente, des tubercules aériens et des drageons apparaissent, le plant prend fréquemment l'aspect en rosette, des variations et distorsions dans les points de croissance, la formation d'un excès de tubercules et l'inhibition de la période de repos. »

Les dégâts provoqués par ces divers Psylles : *Trioza viridula* pour la carotte; *Paratrioza cockerelli* pour la pomme de terre et la tomate; *Paurocephala gossypii* pour le cotonnier présentent donc des caractéristiques communes : une frisure des feuilles; une perte de la teinte verte naturelle de celles-ci, surtout chez le cotonnier, la tomate et la pomme de terre, teinte remplacée par un jaunissement et un rougeoiement des tissus; un arrêt de la croissance et un rabougrissement des parties apicales des plants; enfin, si l'attaque est hâtive, une diminution de la productivité ou même une stérilité complète.

DESCRIPTION DE L'INSECTE.

Des spécimens du Psylle enregistrés dans nos collections sous le numéro 381 furent envoyés aux États-Unis, où Miss RUSSELL, du *Bureau of Entomology and Plant Quarantine (United States Department of Agriculture)*, accepta d'en faire la détermination. La description de l'insecte fut publiée par Miss RUSSELL dans *The Proceedings of the Entomological Society of Washington* (4). Nous donnons ci-après la traduction littérale de cette description.

UNE ESPÈCE APPAREMMENT NOUVELLE DE *PAUROCEPHALA* CRAWFORD.

(Homoptère, Psyllide, Pauropsylline).

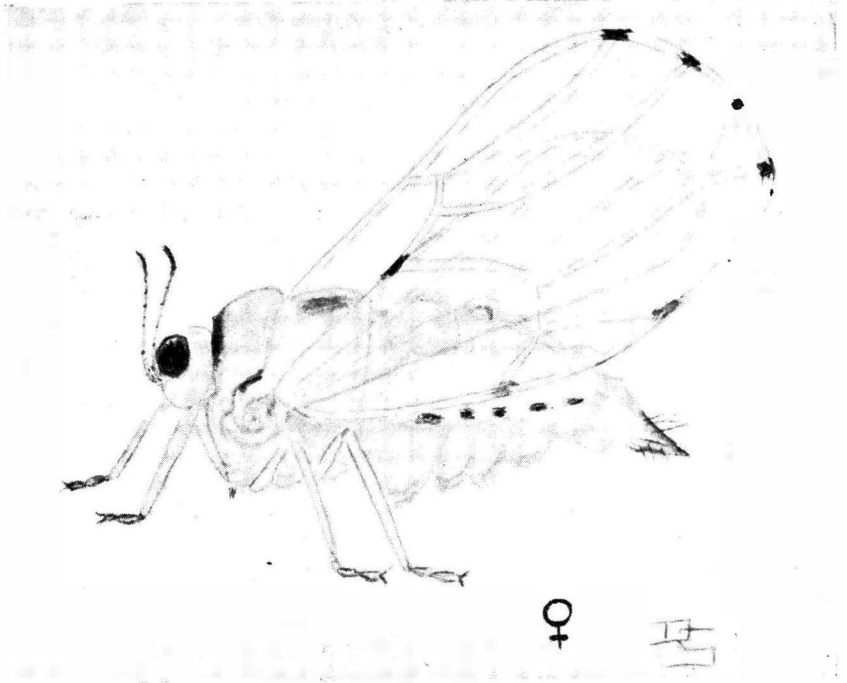
Cette espèce paraît être congénérique de *psylloptera* CRAWFORD, le type du genre *Paurocephala*. Elle diffère des espèces décrites précédemment dans ce genre par plusieurs caractères dont le plus évident est la présence de pointes proéminentes sur la surface interne des forceps.

(*) RICHARDS, B. L. and BLOOD, H. L., Psyllid yellows of the potato (*Jl of Agric. Res.*, XLVI, 3, 1933, p. 189).

***Paurocephala gossypii* nov. sp.**

ADULTES. — Longueur jusqu'à l'extrémité des ailes repliées : 1^{mm}80; longueur du corps monté sur lame porte-objet : 2^{mm}; longueur des ailes antérieures : 1^{mm}45, largeur : 0^{mm}55; longueur des ailes postérieures : 1^{mm}25, largeur 0^{mm}45; largeur de la tête : 0^{mm}50.

La couleur est jaune pâle avec des marques brun sombre, localisées comme suit : les yeux, les deux derniers segments de l'antenne, l'extrémité du labium, le tarse antérieur et les griffes, la tegula des ailes antérieures et une tache au bout des cinq tergites postérieurs des femelles et au bout du premier tergite abdominal foncé du mâle; la surface interne des forceps.



Paurocephala gossypii RUSSELL.

Chez le mâle (et occasionnellement, mais pas d'une manière caractéristique, chez la femelle), la partie dorsale du vertex, le pronotum, 4 raies ou 2 taches allongées s'étendant du mésoscutum au mésoscutellum et sont jointes par une barre transversale à la base du mésoscutum, une barre transversale sur le métascutum, la portion centrale des tergites postérieurs (atténuée au centre des deux derniers).

La tête est aussi large que le thorax, fortement défléchie, réticulée. Le vertex arrondi en avant et en arrière, les ocelles postérieurs sur des élévations, une paire de dépressions mésocéphaliques, genae non bombées, ces dernières ainsi que le vertex sont garnis de quelques petites soies. Le front est bien défini, l'ocelle antérieur situé à son extrémité supérieure. Les antennes, aussi longues que la largeur de la tête, ont dix segments, les

segments 5 et 7 sans soies, les segments 1-5, 6-8 ont au moins une petite soie, le segment 9 en a deux grandes et fortes, terminales, du côté externe. Le segment 10 a une grande et forte soie apicale et une préapicale, une autre, minuscule, à la base de chacune de celles-ci; le segment 2 a un petit sensorium et les segments 4, 6, 8 et 9 en ont chacun un grand. Les segments 1 et 2 sont réticulés, les autres encerclés par des sillons sclérifiés ou de petits points. Le clypeus est triangulaire, allongé, réticulé, avec deux paires de soies près de la base. Labium avec deux paires de soies immédiatement avant la tache brune et deux paires à l'extrémité.

Le thorax fortement arqué, réticulé, avec quelques petites soies, le pronotum presque perpendiculaire. Le tubercule métascutellaire petit, arrondi. Les ailes antérieures transparentes, avec un ptérostigma proéminent. Toutes les cellules, excepté les subcostales et le ptérostigma, sont marquées de petits points (n'approchant pas les veines); les veines sont recouvertes de petites soies; la surface inférieure porte une étroite bande de petits points partant de l'angle humoral et se terminant sur Cu 2; la surface supérieure possède une bande marginale moins visible, s'étendant de R 1 à Cu 1; petits dessins carrés ou rectangulaires sur la marge interne, à la base et en avant de la veine anale. Les ailes postérieures sont finement ponctuées, la marge costale porte de 3 à 4 soies près de la base; 3 ou 4 au delà de celle-ci et une près du centre; 4 plus petites sur chaque R + N + Cu; 2 en face de chaque groupe sur le bord. Les pattes sont minces, les tibias sans éperon à la base; le tibia postérieur a 7 à 9 soies pointues, minces, en forme d'épine à l'apex, les autres tibias en ont 6 ou 7 légèrement plus petites; chaque segment du tarse est muni d'un sensorium sur la surface supérieure; chaque tarse a une digitale dépassant les griffes; le fémur postérieur porte 3 sensoria près du centre du bord interne; les trochanters ont une bande irrégulière de sensoria. Les pattes sont cerclées de bandes de menus points, excepté pour quelques surfaces, en forme d'yeux, sur le fémur. Les éperons métacoxaux sont de dimensions modérées, plus longs que larges.

L'abdomen possède une rangée de petites soies minces sur chaque tergite sclérifié et un rang de plus longues sur chaque sternite sclérifié, un groupe d'épines à chaque extrémité du tergite antérieur sclérifié; la majeure partie de la surface est couverte de menus points. Sept paires de stigmates; le tégument autour ou sur l'un des côtés de l'ouverture est sclérifié; l'atria allongé, plus large à l'ouverture qu'à l'extrémité interne, a les parois sclérifiées chez le mâle. La membrane derrière le tergite postérieur est pourvue d'une petite surface médiane sclérifiée.

Les genitalia de la femelle, réfléchis perpendiculairement, ont, en dimension, un peu plus de la moitié de la longueur du reste de l'abdomen distendu. La valve dorsale pourvue d'une paire de lobes médians à la base; l'anneau circumanal plus long que large, ayant parfois la forme d'un losange constitué par une rangée interne de pores allongés, placés côte à côte, et une rangée externe de petits pores circulaires, ainsi qu'une demi-ellipse de pores allongés, peu visibles, localisés transversalement, antérieurement à la plus grande largeur de l'anneau de la surface dorso-latérale; la valve est modérément rétrécie, l'apex subaigu, recourbé vers l'extérieur et s'étendant légèrement en dehors de la valve ventrale; soies courtes autour de l'anneau, 8 plus allongées que les autres en une rangée légèrement plus proche de l'anneau que de l'apex, quelques autres, courtes, antérieures; de longues soies à l'extérieur et de nombreuses petites entre les longues et à l'apex. La valve ventrale fortement rétrécie au centre, 8 à 10 soies longues, opposées à celles de la valve dorsale et quelques courtes dispersées à l'apex.

L'organe génital du mâle porte un rang de 8 soies minces sur la valve ventrale. Le tubercule anal est modérément fort, environ un quart plus long que large; il est aussi long que les forceps. Une ligne membraneuse distincte, sur chaque côté de la surface ventrale, sépare une paire de surfaces boursofflées; celles-ci, ainsi que les autres parties externes de l'organe, sont couvertes de petites soies et d'autres un peu plus grandes. Les forceps, fortement courbés, ont 3 à 4 (généralement 3) paires de fortes pointes, proéminentes, placées sur une aréole à la surface interne, plus près de la base que de la pointe; une crête, avec denticulations en forme de soies, s'étend tout le long de la marge supérieure de la face interne, depuis les dents jusqu'à l'apex; petites soies sur l'apex et soies plus longues, partout, excepté sur la surface basale externe.

Aedeage bombé près du sommet.

NYPHE. — 5^e *stade*. — Longueur 1^{mm}25. Assez allongée, les yeux saillant légèrement au delà du bord de la tête et du thorax, ébauches alaires saillant latéralement vers l'arrière, des processus proéminents, porteurs d'une série de soies septées s'étendant au delà du bord postérieur de l'abdomen, suture de mue médiane visible à partir du bord antérieur de la tête jusqu'au sclérite postérieur. Le tégument a une teinte où prédominent le blanc et le jaune pâle, avec des localisations d'un brun d'intensité variable se répartissant comme suit : segment distal de l'antenne, sclérite de la tête et du thorax, partie basale de toutes les ébauches alaires et portion apicale interne des antérieurs. 1^{er}, 2^e, 3^e, 4^e sclérites abdominaux, ainsi que la portion médiane du sclérite postérieur.

Les sclérites sont situés dorsalement; le postérieur seul s'étend en travers de la ligne médiane. Les autres se disposent par paires de la façon suivante : tête, 1 approximativement oblong; prothorax, 1 transverse, légèrement séparé de celui de la tête, ainsi que 2 taches transversales, faiblement sclérifiées (le long de la suture), postérieures au sclérite; mésothorax, 1 intérieur et 1 extérieur (tous deux légèrement plus longs que larges), ainsi qu'un autre, linéaire, légèrement sclérifié (le long de la suture) et postérieur aux grands sclérites, et un autre linéaire également, s'étendant longitudinalement entre le sclérite le plus externe et l'ébauche alaire; métathorax, 1 transverse et 2 linéaires, analogues à ceux du mésothorax. Abdomen, 1 transverse, 2 petites taches légèrement sclérifiées (apparemment le long de la suture), 3 transverses. Un sclérite couvrant les 4 segments abdominaux postérieurs. Chaque segment de ce sclérite et les sclérites de la paire immédiatement antérieure sont terminés latéralement par des processus bien accentués, dont la largeur croît progressivement en direction de l'extrémité abdominale. La surface dorsale des ébauches alaires est sclérifiée comme les sclérites (excepté la portion de l'aile postérieure couverte par l'aile antérieure). Les grands sclérites et les ébauches alaires portent une série de soies septées sortant de tubercules proéminents. Ces soies, à pointes assez aiguës, ont 10 à 15 μ de long, les internes souvent plus fortes que les externes, arrangées approximativement comme suit : pour chaque moitié du corps : tête 7-11; prothorax 11; mésothorax, sclérite interne 4 ou 5, sclérite externe 7, métathorax 8; abdomen antérieur 3 ou 4; chacun des 3 sclérites transverses suivants en ont 5-7 (2 sur le processus du dernier); chacun des 3 segments antérieurs au sclérite postérieur, 1 médian (impair) et 6-8 autres (chacun des deux processus antérieurs avec 3, le processus postérieur avec 4); le segment postérieur du sclérite, 6 (1 entre le dernier et le pénultième processus, 2 dorsalement, 2 sur le bord externe du processus et 1 à l'apex); les ébauches alaires

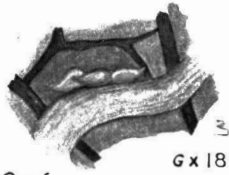
antérieures en ont usuellement de 6 à 11 dorsalement (la plupart remplacées parfois par d'autres soies), 18 à 21 autour du bord ou un grand alternant généralement avec un plus petit; la plaque postérieure en a généralement 4 ou 5 (parfois remplacées par d'autres soies) et 2 en marge de l'apex. Les sclérites et les ébauches alaires ont également des soies minuscules ou petites, dures, obtuses, émoussées ou gonflées, dispersées parmi les soies septées (ou les remplaçant occasionnellement). Le segment postérieur dorsal est marqué d'une paire de lignes minces, courbées et déprimées.

Les antennes, les pièces buccales, les pattes, une petite surface autour de chaque stigmaté et une surface courbée postérieure au cercle circumanal sont légèrement sclérifiées. Les antennes naissent sous le bord de la tête; le segment basal de chacune d'elles est court, large et a 2 soies; le 2^e segment est plus long et porte 3 petites soies, 1 soie septée et 1 sensorium; le troisième segment allongé, portant 2 petites soies près de la base, 2 verticilles de 4 soies septées chacun, 2 soies septées immédiatement derrière le segment du milieu, un grand sensorium avec une soie forte et petite; une large et forte soie préapicale et une apicale, chacune avec un petit sensorium et une soie à la base; l'apex (seta non comprise) a la forme d'une forte épine. Clypeus triangulaire, allongé, ayant une paire de soies à la base; labrum sans seta; labrum avec une paire de soies à la base, une paire près du centre et trois paires au sommet. Les pattes sans trochanters, chacune avec un tarse, 2 digitales au tarse, dépassant les griffes; l'empodium parfois triangulaire; 4 ou 5 sensoria près de la base et 2 près du centre, sur le bord interne de chaque fémur, 1 sur le bord externe près du centre de chaque tarse; le tibia postérieur plus long d'environ un tiers que les autres; des soies minces à chaque segment. Sept paires de stigmates abdominaux, les parois de l'atria sclérifiées, quelquefois tubulaires et dilatées à l'ouverture. De memes soies sont présentes ventralement; elles sont arrangées par segment sur l'abdomen, une paire est également présente dorsalement près du bord de la tête.

L'anneau circumanal, localisé ventralement en avant de la pointe de l'abdomen, est transverse, à extrémités recourbées vers la tête; composé d'un rang externe, distinct, et d'un rang interne, atténué, de pores allongés, placés côte à côte, une paire d'un groupe de soies antérieures et une contiguë, postérieure au centre du rang.

Les téguments entre les sclérites, sur la surface ventrale des ébauches alaires et sur le corps, sont membraneux; ils ont une ornementation caractéristique relativement grande, arrondie, rugueuse tant dorsalement qu'au-dessus du bord antérieur de la tête, mais elle est plus aiguë et denticulée sur l'abdomen, depuis l'extrémité des sclérites jusqu'aux stigmates, et est épineuse au milieu des stigmates abdominaux, autour des stigmates thoraciques et sur la surface ventrale des rudiments d'ailes. Les surfaces épineuses décroissent en dimension pour se réduire à de minuscules points médians.

4^e stade nymphal. — Différant du 5^e stade par les caractères suivants : longueur : 0^{mm}75, couleur brune légèrement plus atténuée; 1 paire de sclérites transverses sur le mésothorax; soies des sclérites et des ébauches alaires moins nombreuses et plus petites; nombre identique de soies septées sur le sommet des ailes embryonnaires postérieures et sur tous les processus abdominaux, excepté sur le postérieur, qui en a 5 (ou 4 et un marginal qui est remplacé par une soie), le 2^e segment de l'antenne sans petite soie, et le 3^e segment sans verticille de soies septées. Les pattes sans articulation fibio-tarsale, avec moins de soies, 3 sensoria à la base et 1 près du centre de

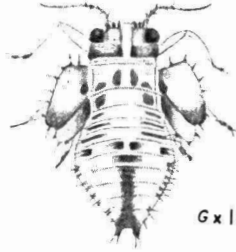


Oeufs.

6 x 18

un peu avant leur éclosion.

Nymphe
de Paurocephala
au 5^e stade.



6 x 18



Psyllose.

chaque fémur. Le tibio-tarse postérieur plus long d'environ un sixième que les autres; les pores internes de l'anneau circumanal très indistincts.

3^e stade nymphal. — Différant du 4^e stade par les caractères suivants : longueur : 0^{mm}55. Soies septées moins nombreuses généralement, 3 sur les processus postérieur et pénultième et 2 sur chacun des 3 processus suivants, les autres soies du dos moins nombreuses, 2^e segment de l'antenne faiblement séparé du 3^e par une soie minuscule, le segment distal avec seulement 2 soies septées; les fémurs médian et postérieur n'ont chacun que 2 sensoria près de la base; tous les fémurs en sont dépourvus près du centre. Les tibio-tarses postérieurs légèrement plus grands que les autres; les ornements du tégument plus petites et moins distinctes, généralement spiniformes ou punctiformes.

2^e stade nymphal. — Différant du 3^e stade par les caractères suivants : longueur : 0^{mm}40; taches brunâtres uniquement sur le prothorax et la partie médiane de l'abdomen postérieur; postérieurement, 7 segments abdominaux sclérifiés dorsalement formant 1 sclérite avec une faible séparation médiane membraneuse en travers de l'antérieur 3; les ébauches d'aires bombant légèrement sous le tégument, soies septées clairsemées, une à l'apex des rudiments d'ailes postérieures, 2 sur chacun des 2 processus postérieurs et 1 sur chacun des 3 processus les plus proches; pas d'ornementation sur le dos; l'antenne 2 fois segmentée, le segment terminal portant un sensorium à la base, sans petite soie ou soie septée; les soies, allongées, moins nombreuses sur les pattes et l'abdomen.

1^{er} stade nymphal. — Différant du 2^e stade par les caractères suivants : longueur : 0^{mm}32; pas de couleur brune; pas de sclérite; le dos à peu près uniformément sclérifié, le 1^{er} segment de l'antenne avec une soie; tous les tibio-tarses pratiquement de même longueur; les rudiments d'ailes non différenciés; soies septées marginales éparses, 2 sur la tête et seulement 1 sur chacun des autres segments, une paire submédiane sur la tête et une sur le mésothorax, les autres soies moins nombreuses.

ŒUFS (dans les femelles). — Partiellement disparus; longueur approximative de 0^{mm}18; apparemment rétrécis fortement à l'une des extrémités et franchement arrondis à l'autre; le prolongement filamenteux parfois en forme de pince, localisé près de la partie la plus large de l'œuf.

CYCLE BIOLOGIQUE DE *PAUROCEPHALA GOSSYPHII*.

L'élevage du *Paurocephala gossypii* a été réalisé en laboratoire sur jeunes cotonniers plongeant dans de l'eau et recouverts d'un verre de lampe tempête, en guise de cage, ainsi que sur plants élevés en vases de végétation.

L'adulte supporte difficilement l'atmosphère confinée créée par la cage; il meurt assez rapidement, mais il pond dès qu'il est placé sur les feuilles. Les jeunes larves et les nymphes se développent bien à la condition d'être entièrement libres, sans cage. Les stades intermédiaires et même l'insecte parfait se déplacent heureusement peu et l'élevage est possible, quoique délicat et difficile, en l'absence de protection.

L'œuf, de forme ovale allongée, est légèrement pointu aux deux pôles. Il offre un prolongement à chacune des extrémités: l'un est grêle et s'atténue en un fin filament: l'autre, orienté vers le bas, est plus court et ressemble à un pédoncule. Ce dernier est implanté dans le tissu foliaire à l'endroit de la ponte.

Les œufs sont déposés isolément ou par petits groupes de deux ou trois le long des nervures principales ou secondaires des feuilles. Laiteux et opalescents au moment de la ponte, ils deviennent dorés et même jaune plus sombre après quelques jours. Les yeux rouges de la larve se distinguent par transparence à travers les parois de l'œuf, quelques heures avant l'éclosion.

La durée d'incubation de l'œuf varie, en laboratoire, de 6 à 10 jours avec une moyenne de 7 jours.

Sur 513 œufs, la durée d'incubation se répartit comme suit :

6 jours pour	88 œufs
7 » »	348 »
8 » »	67 »
9 » »	5 »
10 » »	5 »

La jeune larve, transparente, aux yeux rouge vif, est peu mobile. Elle est généralement immobile, le rostre enfoncé dans les nervures de la feuille. Dans les premiers stades, les larves préfèrent les nervures secondaires ou tertiaires, mais, au cours des mues successives, elles se rapprochent des nervures principales et il n'est pas rare de trouver les nymphes groupées dans les creux, au point de jonction du limbe et du pétiole.

La larve néonate et la nymphe rejettent, dès qu'elles se nourrissent, un liquide translucide qui se coagule, au contact de l'air, en une petite masse cireuse blanchâtre qui reste adhérent aux soies et poils de l'extrémité de l'abdomen. La larve se débarrasse de ces sécrétions par un mouvement oscillant de la partie postérieure du corps.

TABLEAU II.

Durée des stades larvaires. Elevages en laboratoire sur cotonniers plongeant dans de l'eau, sans protection diurne, recouverts la nuit d'un verre de lampe tempête. Température moyenne du laboratoire : 23° C.

	Minimum	Maximum	Moyenne	Nombre de cas
	—	—	—	—
	Jours	Jours	Jours	
1 ^{er} stade	2	3	2 ½	45
2 ^e stade	2 ½	4	2 ½	39
3 ^e stade	2 ½	4	3	30
4 ^e stade	2 ½	4	3	16
5 ^e stade	3	7	5	76

La durée du cycle complet, de la ponte à l'adulte, varie de 21 à 35 jours. Les observations se répartissent ainsi :

2 Psylles obtenus en 21 jours			
22	»	»	22
23	»	»	23
65	»	»	24
44	»	»	25
39	»	»	26
31	»	»	27
34	»	»	28
36	»	»	29
8	»	»	30
18	»	»	31
9	»	»	32
0 Psylle obtenu en 33			
1	»	»	34
6 Psylles obtenus en 35			

338

avec une durée moyenne de 26 jours. Ces chiffres sont sensiblement identiques à ceux obtenus pour le Psylle de la pomme de terre, *Paratrioza cockerelli*, pour lequel RICHARDS et BLOOD (3) indiquent 25 à 37 jours. La période larvaire et nymphale s'étend sur une moyenne de 19 jours. La durée des stades se répartit suivant le tableau III.

Afin de déterminer le temps compris entre la dernière mue et la ponte, des femelles, obtenues dans nos élevages, furent placées sous cage, lors de l'obtention de l'imago, avec un mâle récemment éclos. L'accouplement s'effectue, en effet, quelques heures après la dernière mue. Nous n'avons pu obtenir d'œufs que de 10 femelles sur les 50 étudiées, les autres étant mortes 2 à 5 jours après la mue sans avoir pondu.

Les dix femelles fertiles ont donné leurs premiers œufs du 3^e au 5^e jour après l'appariement et sont mortes après un ou deux jours de ponte.

D'autres femelles, récoltées au champ et mises sous cage, ont pondu une moyenne journalière de :

29 œufs en 2 jours, soit par jour 14 œufs			
48	»	4	»
123	»	7	»
84	»	6	»
87	»	4	»

Les insectes récoltés au champ pondent dès qu'ils sont placés sur les jeunes cotonniers, mais ils ne se maintiennent en vie que quelques jours en laboratoire. Des essais avec des types de cages mieux adaptés devront être entrepris afin de préciser certains détails de la biologie du *Paurocephala* et notamment sa longévité.

TABLEAU III.

Détail de la durée d'incubation des œufs, des stades larvaires et du cycle complet.

N ^o	Dates	N ^{bre} d'œufs	Incubation, Jours	Stades larvaires		Cycle complet, Jours
				N ^{bre} larves	Jours	
173	15-3-1943	20	7	3	18	23
				5	19	26
				9	22	29
				2	23	30
338	15-5-1943	12	7	1	17	24
				1	18	25
				2	21	28
				1	24	31
				1	25	32
327	18-5-1943	3	8	2	16	24
				1	17	25
42	18-5-1943	2	7	1	17	24
26	24-5-1943	4	6	1	18	24
339	26-5-1943	18	6	2	22	28
				1	23	29
325	31-5-1943	8	6	2	18	24
306	31-5-1943	8	7	2	17	24
				1	18	25
13	31-5-1943	5	9	3	17	26
216	2-6-1943	19	8	2	15	23
				1	17	23
				1	18	26
231	2-6-1943	3	8	2	17	25
342	3-6-1943	12	7	2	18	25
				3	19	26
431	9-6-1943	21	7	8	15	22
				3	19	26
276	2-7-1943	6	7	3	18	25
332	5-7-1943	13	8	2	17	25
338	6-7-1943	16	7	3	16	23
				7	18	25
339	7-7-1943	10	7	3	17	24
317	28-8-1943	20	7	2	17	24
				1	19	26
				4	21	28
				2	24	31
334	28-8-1943	20	7	2	17	24
				1	19	26
				2	22	29

N°	Dates	Nbre d'œufs	Incubation. Jours	Stades larvaires		Cycle complet. Jours
				Nbre larves	Jours	
331	28-8-1943	30	6	2	19	25
				2	21	27
				2	23	29
				8	26	32
229	30-8-1943	14	7	2	21	28
				2	22	29
				10	24	31
300	30-8-1943	18	7	3	19	26
308	30-8-1943	5	7	1	18	25
				1	23	30
				3	24	31
319	30-8-1943	3	7	3	19	26
327	7-9-1943	10	7	2	20	27
324	13-9-1943	13	6	2	17	23
				3	18	24
				2	21	27
128	16-9-1943	4	7	1	20	27
				1	21	28
				2	22	29
6	16-9-1943	3	7	1	21	28
				2	22	29
311	17-9-1943	3	7	2	20	27
				1	21	28
333	17-9-1943	10	7	2	18	25
				3	19	26
				5	22	25
335	18-9-1943	10	7	3	17	24
				3	18	25
				3	19	26
				1	22	29
329	21-9-1943	10	7	4	16	23
				3	17	24
				3	20	27
447	21-9-1943	5	8	2	15	23
				3	16	24
129	21-9-1943	16	8	10	19	27
				4	20	28
				2	21	29
				2	21	29
322	23-9-1943	5	6	3	16	22
				2	19	25
255	23-9-1943	10	6	8	16	22
				2	19	25

N ^o	Dates	N ^{bre} d'œufs	Incubation. Jours	Stades larvaires		Cycle complet. Jours
				N ^{bre} larves	Jours	
276	24-3-1943	4	7	2	17	24
				1	18	25
				1	19	26
300	25-9-1943	3	7	3	20	27
319	28-9-1943	25	7	7	21	26
				7	22	29
				4	23	30
				1	24	34
				6	28	35
340	29-9-1943	7	7	5	19	26
				2	20	27
334	4-10-1943	7	7	5	17	24
				2	21	28
321	27-10-1943	5	10	2	21	31
255	28-10-1943	13	7	10	17	24
444	29-10-1943	9	7	5	16	23
				3	17	24
316	29-10-1943	2	7	2	17	24
332	20-10-1943	20	7	5	16	23
				3	17	24
				3	19	26
				1	20	27
				2	21	28
				2	21	28
26	30-10-1943	5	7	2	14	21
				3	15	22
328	15-12-1943	4	7	1	19	26
				1	20	27
				2	21	28
42	16-12-1943	6	7	5	17	24
				1	18	25
173	16-12-1943	10	7	7	17	24
				7	18	25
431	16-12-1943	8	2	2	19	27
				4	20	28
				1	21	29
				1	22	30
Total		513	Moyenne 7	338	Moyenne 19	Moyenne 26

DISTRIBUTION DE L'INSECTE DANS LES CHAMPS.

Le *Paurocephala* est abondant sur les cotonniers semés hors saison, c'est-à-dire en septembre-octobre, dans les semis hâtifs de novembre-décembre et dans les cultures pendant les premiers mois de végétation. Dès la saison sèche, le nombre d'insectes diminue, et nous ne sommes pas parvenue à découvrir de plante-hôte en dehors de la saison cotonnière.

La plupart des Psyllides connus ont l'habitude de quitter la plante parasitée pour émigrer sur des espèces très différentes où ils ne causent aucun dégât. Le *Psylla mali* passe du pommier à l'orme, le *Trioza viridula*, au moment de l'hivernage, émigre de la carotte vers le pin. Nous avons recherché le Psylle du cotonnier sur un grand nombre de plantes cultivées, ornementales, adventices ou sauvages. Vu l'exiguïté de sa taille, il a, jusqu'à présent, échappé à nos recherches.

DELAI ENTRE LES PREMIERES PIQUES DU *PAUROCEPHALA* ET LA MANIFESTATION DES SYMPTOMES.

Nos premiers essais, en vue de déterminer la durée de l'attaque nécessaire au déclenchement de la maladie, furent infructueux. Nous avons essayé d'abord de reproduire la maladie au moyen d'adultes. Dans ce but, nous avons employé des cages en treillis moustiquaire très fin, ou des verres de lampe tempête. Le treillis moustiquaire serré permet au *Paurocephala* de se maintenir en vie, mais ombrage trop les cotonniers. Les verres de lampe tempête permettent l'insolation du plant, mais créent une atmosphère humide ne convenant pas au maintien en vie des Psylles. Notons que tous les essais entrepris avec les adultes furent négatifs. Cette constatation sera reprise plus loin lorsque nous étudierons la cause de la maladie. Devant cet échec, nous avons opéré avec des larves et nymphes, sans aucune protection, excepté, pendant un jour ou deux, pour l'obtention des pontes. C'est la raison pour laquelle le nombre de larves indiqué au tableau n'est qu'approximatif. Ce tableau donne le détail des essais successifs. La durée d'incubation de la Psyllose est très variable. Dans le premier groupe d'essais elle est d'environ 73 jours. Ces recherches avaient été établies en saison sèche, en août, au moment où les cotonniers, même arrosés abondamment, éprouvent certaines difficultés à se développer normalement. De plus, les vases de végétation ne recevaient qu'un éclaircissement insuffisant.

Le second groupe provenait de semis effectués en novembre. La période d'incubation est réduite de moitié par rapport au premier

TABLEAU IV. — *Délai entre les premières piqûres et la manifestation des symptômes.*

Date du semis des cotonniers	Age du cotonnier à l'écllosion des larves	Date d'écllosion des larves	Nombre approximatif de larves	Durée de séjour des larves (jours)	Date d'apparition des premiers symptômes	Délai d'apparition de la Psyllose	Remarques	
1-8-1943	22 jours	23-8-1943	20	23-8 au 11-9 11-10 au 4-11	4-11-1943	73 jours	Cotonniers très malades en vases de végétation. Fin saison sèche début saison de pluie. Éclaircissement insuffisant.	
	24 »	25-8-1943	20	25-8 au 11-9 5-10 au 28-10	9-11-1943	76 »		
	24 »	25-8-1943	19	23-8 au 11-9 5-10 au 26-10	9-11-1943	76 »		
	22 »	23-8-1943	30	23-8 au 13-9	8-11-1943	77 »		
	34 jours	8-11-1943	40	8-11 au 1-12 2-12 au 22-12	23-12-1943	45 jours	Cotonniers moins malades que les précédents en vases de végétation. Saison des pluies.	
4-10-1943	49 »	23-11-1943	50	23-11 au 28-12 21-12 au 29-12	28-12-1943	35 »		
	53 »	26-11-1943	20	27-11 au 28-12	28-12-1943	31 »		
	55 »	29-11-1943	50	29-11 au 7-12 18-12 au 28-12	29-12-1943	30 »		
	55 »	29-11-1943	30	29-11 au 23-12	27-12-1943	28 »		
	57 »	1-12-1943	60	1-12 au 28-12	28-12-1943	27 »		
	57 »	1-12-1943	50	1-12 au 28-12	28-12-1943	27 »		
	14-12-1944	30 jours	13-1-1945	40	13-1 au 20-1 21-1 au 28-1	28-1-1945	15 jours	Cotonniers très beaux en vases de végétation. Finure de Am ₂ SO ₄ .
		30 »	13-1-1945	40	13-1 au 2-2	2-2-1945	20 »	
		32 »	15-1-1945	50	15-1 au 3-2	3-2-1945	19 »	
		40 »	23-1-1945	5	23-1 au 9-2	9-2-1945	19 »	

groupe. Les vases de végétation étaient cette fois placés à l'extérieur, mais les cotonniers y étaient encore chétifs et malingres.

Le troisième groupe, réalisé récemment en décembre au cours d'une période favorable à la culture, comportait des cotonniers en vases de végétation contenant du fin terreau et ayant reçu plusieurs arrosages de sulfate d'ammoniaque. Les plants vigoureux offraient un beau développement foliaire. L'incubation y est réduite à 15 et 20 jours.

FACTEURS INFLUENÇANT L'EVOLUTION DE LA MALADIE.

a) ÂGE DU COTONNIER.

L'essai suivant a été réalisé : des cotonniers âgés de 8 jours, 15 jours ou 3 semaines, en vases de végétation en plein air, ont reçu chacun 50 larves; ce nombre s'est maintenu constant pendant tout l'essai; chaque jour les plants étaient inspectés et le nombre de larves contrôlé.

TABLEAU V.

Date de semis	Date de levée	Date d'introduction des larves	Date d'apparition des symptômes	Âge du cotonnier (en jours)	Nombre de larves	Délai avant les symptômes (jours)
27-2-1945	1-3-1945	8-3-1945	27-4-1945	8	50	50
27-2-1945	1-3-1945	15-3-1945	27-4-1945	15	50	40
27-2-1945	1-3-1945	22-3-1945	21-4-1945	21	50	31

La période s'écoulant entre le début des piqûres et l'apparition des premiers symptômes est plus longue pour un cotonnier âgé de 8 jours que pour un plant âgé de 15 jours ou de 3 semaines. D'autres essais nous ont montré que le laps de temps le plus court, soit 15 jours, est obtenu en plaçant les larves sur un cotonnier âgé de 1 mois.

De plus, nous avons remarqué que les symptômes restent très longtemps douteux pour les plants qui ont, très jeunes, hébergé les larves. Les manifestations de la maladie ne s'extériorisent pas franchement au début. L'essai indiqué ci-dessus explique pourquoi dans les champs, semencés au début de janvier, les premiers plants malades n'apparaissent qu'en mars, leur nombre s'accroissant ensuite plus ou moins rapidement jusqu'en avril-mai. En effet, si l'on totalise les huit jours nécessaires pour la germination, l'âge du cotonnier au moment de l'introduction des larves et la durée de

la période des piqûres avant l'apparition des symptômes, on obtient :

8 jours germination	+	8 jours âge cotonnier	+	50 jours piqûres	=	66 jours
8 " " "	+	15 " " "	+	40 " " "	=	63 " "
8 " " "	+	21 " " "	+	31 " " "	=	60 " "

soit, dans tous les cas, environ 2 mois. Ceci suggère l'idée qu'un cotonnier très jeune et n'ayant pas encore acquis ses caractères définitifs ni organisé ses méristèmes secondaires n'est pas à même d'extérioriser la maladie.

Dans les champs, les premiers plants atteints sont les plus gravement atteints. Ceux qui ont nourri des Psylles, larves et nymphes, pendant la période de développement végétatif intense du cotonnier sont fortement endommagés et ne produisent aucune récolte.

Les plants ayant dépassé ce stade végétatif sont parfois atteints, mais ils ne révèlent alors que très lentement des symptômes peu marqués et localisés à la partie apicale des branches, près des points végétatifs. Il faut noter que les décolorations et déformations n'apparaissent que dans les tissus jeunes, de formation récente, et dans les tissus qui se développent postérieurement à l'apparition des premiers symptômes. Aux endroits de piqûre, aucune manifestation n'est extérieurement perceptible. Pendant toute la période précédant la manifestation des premiers symptômes, le cotonnier ne paraît nullement souffrir et il poursuit son développement comme s'il était indemne.

b) NOMBRE DE PSYLLES NÉCESSAIRES POUR DÉCLANCHER LA MALADIE.

Nous ne sommes pas encore fixée quant au nombre minimum d'insectes nécessaires pour provoquer la maladie. Au tableau VI, nous consignons les résultats de nos derniers essais.

Le nombre de larves est variable, car nous avons travaillé sur des cotonniers n'ayant aucune protection, mais les feuilles ont été maintenues vierges de tout parasite par des brossages journaliers jusqu'au moment où des couples de Psylles ont été placés pour obtenir des pontes. Le nombre de larves est compté chaque jour. Les cotonniers sont âgés de 3 semaines à 1 mois. Les plants 701 et 702 ayant eu leurs larves détruites, il a fallu y installer d'autres couples et attendre l'éclosion des nouveaux œufs, ce qui a pris une dizaine de jours. Le délai d'apparition de la Psyllose sur un cotonnier donné ne paraît pas être fonction du nombre de larves qui s'y sont nourries. Il est cependant probable que l'action d'un nombre très important de larves, comme ce fut le cas pour le plant 703, peut raccourcir

ce délai. D'autre part, si la maladie est due à une toxine ou à un virus, une première piqûre par les Psylles, suivie d'une action plus massive et continue de ceux-ci, après une interruption de quelques jours, permet peut-être l'apparition des symptômes de la Psyllose avec un nombre plus réduit de larves. Tous ces points restent à étudier.

TABLEAU VI.

Nombre quotidien de larves sur cinq cotonniers en observation et durée de la période d'incubation.

Dates	Numéros des plants				
	701	702	703	705	710
	Nombre de larves				
13-1-1945	8	5	10	9	—
14-1-1945	8	—	10	9	—
15-1-1945	10	—	10	10	—
16-1-1945	—	—	8	10	19
17-1-1945	—	—	8	10	21
18-1-1945	—	—	8	8	21
19-1-1945	—	—	8	8	21
20-1-1945	—	—	8	8	21
21-1-1945	—	—	72	8	21
22-1-1945	—	—	81	8	7
23-1-1945	—	4	88	8	7
24-1-1945	—	5	88	8	7
25-1-1945	—	5	80	8	7
26-1-1945	—	5	78	8	7
27-1-1945	2	5	76	8	7
28-1-1945	4	5	75+	8	7
29-1-1945	6	5	—	5	7
30-1-1945	6	5	—	5	7
31-1-1945	6	5	—	3	7
1-2-1945	3	5	—	1	7
2-2-1945	3	5	—	1+	7
3-2-1945	3	5	—	—	7
4-2-1945	3	5	—	—	7
5-2-1945	3	5	—	—	7
6-2-1945	3	2	—	—	7
7-2-1945	3	2	—	—	3
8-2-1945	3	2	—	—	2
9-2-1945	2+	1+	—	—	1
10-2-1945	—	—	—	—	1
11-2-1945	—	—	—	—	1+
Total.	76	81	708	151	244
Nombre de jours d'incubation.	17	19	16	21	27

c) L'ÉCLAIREMENT SOLAIRE.

Nos tout premiers essais, en 1941, furent conduits sur une véranda couverte où les cotonniers ne recevaient qu'une faible quantité de lumière solaire directe. Nous avons vu précédemment que ces plants, bien qu'ayant nourri des Psylles, ne présentaient que de vagues décolorations et déformations: placés en plein soleil ils ne tardèrent pas à extérioriser rapidement les symptômes typiques.

De nouveaux essais furent repris en 1945 sur des cotonniers maintenus complètement sous éclairage indirect. Les plants, sans protection, ont hébergé un certain nombre de larves (nombre contrôlé chaque jour): sur 12 plants, un seul marque des symptômes évidents, c'est-à-dire que le tissu foliaire est froncé, les feuilles sont recroquevillées vers le haut et leurs dimensions sont réduites, mais il n'y a pas de rougeoiement des tiges, ni même de teinte olivâtre des tissus atteints. Deux cotonniers sont sains, les 9 autres accusent simplement une teinte plus pâle des dernières pousses et une légère

TABLEAU VII.

Essai combiné de production de Psyllose : à l'ombre et au soleil, avec un nombre défini de larves.

N° du cotonnier	Nombre de larves	Soleil	Ombre
—	—	—	—
10	50 pendant 30 jours	+	
11	50 »		douteux
12	50 »	+	
13	50 »		douteux
14	50 »	+	
15	50 »		douteux
16	50 pendant 10 jours puis supprimées	+	
17	50 »		douteux
18	50 »	+	
19	50 »		+
21	50 »		+
22	10 pendant 40 jours	+	
23	10 »		douteux
24	10 »	+	
25	10 »		+ faible
26	10 »	+	
27	10 »		douteux
28	10 pendant 10 jours puis supprimées	+	
29	10 »		+
30	10 »	+	
31	10 »		douteux
32	10 »	+	
33	10 »		douteux

réduction de la surface foliaire. Par contre, des cotonniers de même âge, maintenus en plein air et ayant reçu le même nombre de larves, offrent les symptômes bien typiques de Psyllose.

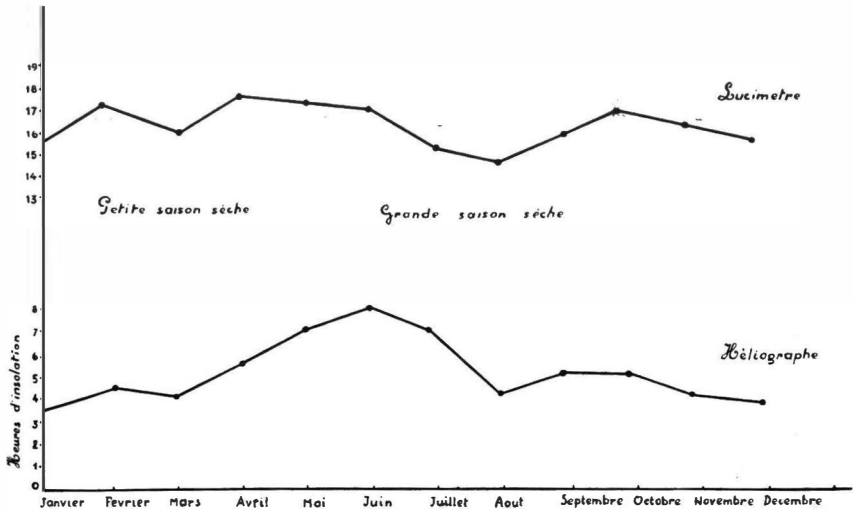
Le même phénomène a été observé par RICHARDS et BLOOD (3) dans l'étude du « Psyllid yellow » de la pomme de terre. En hiver, sous un éclaircissement réduit, les symptômes de la maladie sont modifiés et peu apparents. Au chapitre traitant du délai entre les premières piqûres et la manifestation des symptômes, le tableau IV montre qu'il a fallu 76 à 73 jours en août, avec éclaircissement réduit, pour produire la Psyllose. La Station de Gandajika, située au Sud de l'Équateur, jouit d'un climat à saison sèche ou froide, bien marquée en juin-juillet-août. Le tableau VIII renseigne les moyennes mensuelles des relevés de l'héliographe (nombre d'heures d'insolation) et du lucimètre de Bellani (intensité des rayons solaires). Les moyennes sont établies pour 5 années.

TABLEAU VIII.

Moyennes des relevés de l'héliographe et du lucimètre de Bellani pendant cinq ans à la Station de Gandajika.

	1940	1941	1942	1943	1944	Moy. 5 ans
	—	—	—	—	—	—
Janvier :						
Héliographe	4.13	4.09	3.47	3.30	3.50	3.54
Lucimètre	17.2	17.1	16.6	13.9	15.1	15.9
Février :						
Héliographe	5.02	4.13	5.32	4.29	4.12	4.41
Lucimètre	18.9	17.6	19.1	16.2	15.1	17.3
Mars :						
Héliographe	4.36	5.16	4.16	4.11	4.21	4.32
Lucimètre	16.8	16.6	16.2	16.0	14.8	16.0
Avril :						
Héliographe	6.43	5.56	6.05	4.55	4.55	5.41
Lucimètre	19.3	17.9	18.3	16.5	11.1	17.4
Mai :						
Héliographe	8.92	7.04	7.09	5.44	6.35	7.04
Lucimètre	19.0	17.3	17.0	15.6	16.3	17.2
Juin :						
Héliographe	9.09	7.19	8.29	8.03	7.29	8.05
Lucimètre	18.5	16.2	18.7	16.7	15.3	17.0
Juillet :						
Héliographe	8.36	6.22	6.49	7.13	6.46	7.09
Lucimètre	16.4	14.9	15.6	14.3	14.3	15.3
Août :						
Héliographe	7.08	4.17	4.20	3.48	4.20	4.34
Lucimètre	16.1	14.4	15.3	13.3	13.1	14.4

	1940	1941	1942	1943	1944	Moy. 5 ans
Septembre :						
Héliographe	6,25	6,0	5,07	4,53	3,57	5,16
Lucimètre	16,6	16,6	16,6	16,1	14,0	15,8
Octobre :						
Héliographe	5,36	5,01	5,58	5,99	4,18	5,12
Lucimètre	17,4	18,1	17,2	17,1	14,7	16,9
Novembre :						
Héliographe	5,26	3,38	4,41	4,02	3,40	4,17
Lucimètre	17,8	10,3	16,0	15,4	14,0	16,0
Décembre :						
Héliographe	4,31	3,43	3,00	3,40	3,58	3,46
Lucimètre	18,3	15,6	14,8	15,8	14,0	15,7
Moyenne annuelle						
Héliographe	6,18	5,12	5,26	4,77	4,62	
Lucimètre	17,7	16,5	17,0	15,6	14,9	



Le graphique montre clairement la chute d'intensité lumineuse pendant les mois de juillet, août et septembre. Les mois de février et mars marquent, pour un nombre d'heures d'éclaircissement sensiblement le même qu'en août, une intensité lumineuse plus forte.

Le mois de février est, au point de vue luminosité, un mois favorable au développement de la Psyllose; ceci explique en partie les dégâts dans les semis hâtifs.

Des semis tardifs, reportant la période de développement végétatif intense en avril, seraient également dommageables au point de vue de l'éclaircissement; mais les autres facteurs climatiques, telle une petite saison sèche, joueraient, dans ce cas, un rôle important et contradictoire.

MOYENS DE LUTTE.

La Psyllose existe à l'état sporadique dans les cultures et ne provoque pas de dégâts importants, pour autant que les dates de semis soient normales. Si les recherches doivent être conduites sur des semis hâtifs ou des cultures d'intercampagne, il y a lieu de les protéger contre les attaques des Psylles par des poudrages ou pulvérisations d'insecticides de contact, spécialement à la face inférieure du feuillage.

La sélection de variétés résistantes donnerait probablement des résultats satisfaisants. Nous avons vu, au tableau I, que toutes les variétés ne réagissent pas de la même manière à la Psyllose. Nous avons observé que la villosité gêne le déplacement des jeunes larves.

PREDATEURS.

Le *Paurocephala* a de nombreux ennemis, principalement des Coccinellides : *Cydonia lunata* F., *C. quadrilineata* MULS., des Syrphides, *Xanthogramma aegyptium* WIED, et des Aranéides.

DISCUSSION DES PHENOMENES INTERVENANT AU MOMENT DE LA PIQURE ET ULTERIEUREMENT.

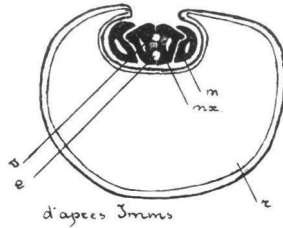
1. ANATOMIE DES PIÈCES BUCCALES.

Il paraît nécessaire, avant d'entamer cette partie de notre étude, d'exposer, en bref, l'anatomie des pièces buccales du *Paurocephala*.

Chez les hémiptères, les pièces buccales, disposées pour piquer, sont formées d'un rostre constitué par l'allongement de la lèvre inférieure ou labium, dans laquelle est creusée une gouttière. Cette dernière reçoit les pièces perforantes proprement dites, comprenant deux paires de stylets chitineux : les mandibules et les maxillaires. Ces stylets sont solidaires les uns des autres et ne paraissent former qu'un seul organe piqueur; mais, grâce à un système de glissières, ils peuvent être animés séparément de mouvements longitudinaux. De plus, les deux maxillaires accolés forment deux canaux, l'un dorsal, l'autre ventral. Les mandibules emboîtent extérieurement les maxillaires (voir croquis).

Le *Paurocephala* est un homoptère phytophagique ou sternorhynche, c'est-à-dire que son rostre, soudé au pronotum, est placé très en arrière de la tête. Il paraît sortir entre les pattes antérieures et intermédiaires. Dans la famille des Psyllides, le rostre est très court, mais les stylets sont longs; il en résulte que chez les larves au repos,

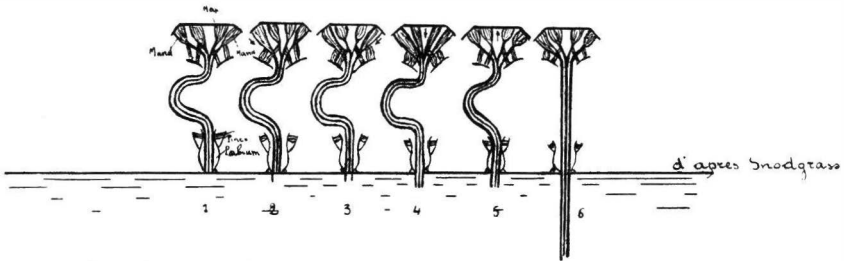
*Coupe schématique transversale
du rostre et des stylets d'un hémiptère.*



r. rostre
m. mandibule.
mx. maxillaire
s. canal de succion
e. canal d'éjection (salive).

d'après Innis

*Mécanisme d'insertion des stylets
dans les tissus de l'hôte par un homoptère
ayant de longs stylets libres en une boucle.*



1. mise en place
2. une mandibule est enfoncée
3. l'autre mandibule
4. l'un et l'autre maxillaire.
5. la pince labiale fonctionne. Les muscles reprennent leur forme.
6. les stylets sont fin de course.

ces stylets développent une boucle importante en dehors de la tête, boucle qui s'applique sur le clypeus (voir le croquis à la chambre claire).

Ces très longs stylets permettent aux larves et nymphes d'atteindre aisément la région vasculaire des nervures de la feuille, où elles trouvent leur nourriture. Chez ces insectes parasites permanents, peu mobiles, le rostre, très court, est presque atrophié, alors que les vrais organes piqueurs sont fortement développés. Le mode de pénétration des stylets à l'intérieur des tissus est très ingénieux. La pression seule ne donnerait aucun résultat du fait que les stylets ne sont pas maintenus par une gaine sur toute leur longueur et manquent ainsi de rigidité. Le processus employé par les insectes pour enfoncer leurs stylets est décrit comme suit par SNODGRASS (5) : « Trois facteurs anatomiques interviennent : 1° des muscles extenseurs et rétracteurs permettant les mouvements de pénétration des stylets, mais sur une courte distance; 2° les 4 stylets sont solidaires les uns des autres en un faisceau où les mouvements dans le sens longitudinal sont libres pour chacun d'eux; 3° un appareil maintient les stylets pendant que les muscles reprennent leur place et évite qu'une action antagoniste se produise. Cet appareil figure une sorte de pince située dans le labium, à l'extrémité du rostre; cette pince consiste en une surface étroite et fortement sclérifiée dans la gouttière labiale, où des muscles régularisent la pression sur le faisceau de stylets. »

Les 4 stylets ne pénètrent pas en même temps dans les tissus de la plante, mais l'un après l'autre : d'abord une mandibule, puis la seconde, enfin un maxillaire, puis l'autre; les quatre éléments ayant pénétré à la même profondeur, la pince du labium les maintient en place pendant que les muscles contractés se détendent et ceux détendus se contractent en diminuant d'autant l'ampleur de la boucle. Le mouvement d'avancement des stylets recommence dès que la pince labiale les libère.

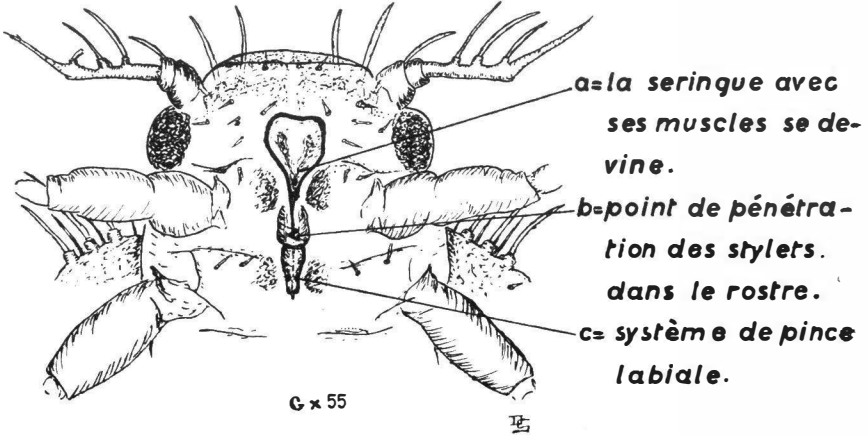
Le croquis à la chambre claire montre le détail et l'emplacement de la pince labiale ainsi que le point de pénétration des stylets dans la gouttière du rostre.

Le mode de nutrition des hémiptères offre quelques particularités importantes. Ainsi que nous l'avons dit précédemment, l'accolement des maxillaires forme deux conduits, l'un, dorsal, qui sert au transport de la nourriture, l'autre, ventral, pour la salive. Le canal dorsal est en communication avec l'hypopharynx, lequel est commandé par un ensemble de muscles puissants pouvant se contracter et s'allonger et produire par ces mouvements combinés un effet de pompe aspirant le liquide nutritif dans la plante et le refoulant ensuite dans l'œsophage.

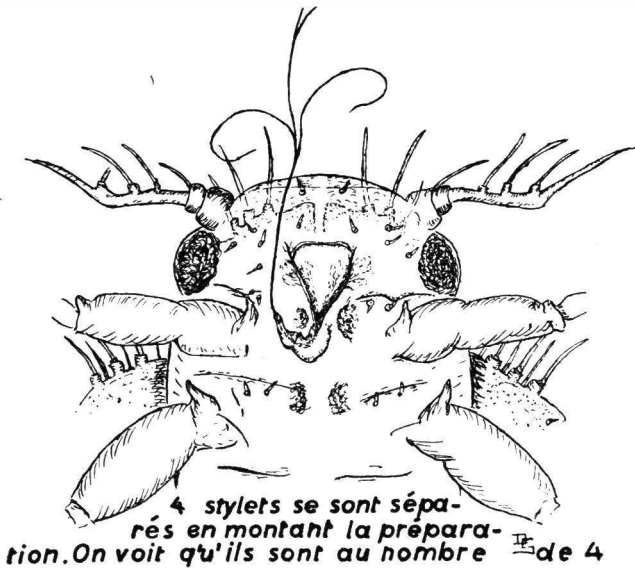
Tête de Nymphe au 5^{me} stade.

Au repos

la boucle des stylets appliquée sur le clypeus.



prête à piquer



Les glandes salivaires évacuent leurs produits dans un petit appareil semblable à une seringue. Un piston envoie la salive dans le conduit ventral des maxillaires et, de là, dans les tissus de l'hôte. Les insectes piqueurs projettent donc dans les tissus nourriciers un flot de salive.

2. EFFETS DE LA PIQURE.

Les piqûres des Psylles provoquent dans les tissus foliaires des dégâts mécaniques, physiologiques et chimiques.

a) Dégâts mécaniques.

Ces dégâts sont faibles pour un insecte de la taille du *Paurocephala*; cependant les homoptères possèdent tous des pièces buccales fortes et puissantes eu égard à leur taille. D'après quelques coupes faites dans des nervures, il nous paraît que les organes perforants ont un parcours surtout intercellulaire. Généralement les stylets, très souples, contournent les cellules, pendant leur progression dans les tissus, au lieu de les traverser.

Nous n'avons pu déterminer si la pénétration des stylets du *Paurocephala* est purement mécanique ou si elle s'opère par la dissolution des ciments pectiques intercellulaires sous l'action de la salive, comme c'est le cas pour les pucerons (6).

b) Dégâts physiologiques.

Le prélèvement par l'insecte de produits nutritifs provoque chez son hôte des troubles physiologiques. Les zones recherchées par les parasites paraissent être le phloème, avec ses cellules compagnes, et le parenchyme avoisinant. Ce dernier emmagasine temporairement les hydrates de carbone élaborés par la photosynthèse. Les larves et nymphes des Psylles se nourrissent sans arrêt, du moins pendant la journée. La quantité de liquide prélevée localement est très importante, si l'on en juge par les sécrétions rejetées par les larves. De plus, ces dernières ont des habitudes grégaires qui accentuent l'importance du dégât local. Un tel appauvrissement est susceptible d'amener un déséquilibre dans le métabolisme. Si un grand nombre de larves, et surtout de nymphes, sont placées sur un très jeune plant, celui-ci se fane rapidement par suite d'un prélèvement trop important de liquide nutritif.

c) Dégâts chimiques.

Le prélèvement du liquide nutritif est accompagné d'une injection de salive. Cette dernière paraît être la cause principale des désordres constatés sur la plante-hôte.

La nocuité de la salive peut être due à la présence d'enzymes,

qui existent toujours dans ce liquide, ou à celle d'organismes pathogènes, de virus, ou encore de toxines.

Dès le début de nos investigations sur l'étiologie de la maladie, toutes les recherches entreprises en vue de déceler un microorganisme pathogène, cryptogamique ou bactérien, furent vaines.

C'est parmi les hémiptères que l'on trouve le plus grand nombre de vecteurs de virus, et, par sa conformation physique, le *Paurocephala* est parfaitement apte à en transmettre un.

Toutefois, les observations poursuivies au cours de l'étude de la Psyllose tendent à prouver qu'il ne s'agit pas d'une maladie à virus. Pour conclure avec certitude, ces observations et expérimentations devraient être reprises dans de meilleures conditions.

Nous avons constaté qu'il n'est pas nécessaire que les insectes aient, au préalable, piqué un plant malade pour provoquer des symptômes sur un nouvel hôte. Il se pourrait cependant qu'un virus éventuel fût héréditairement transmis à la descendance. Un cas de ce genre est cité par K. SMITH (7), mais le fait est plutôt rare.

D'autre part, nous n'avons jamais pu obtenir de manifestation de la Psyllose par l'intervention d'insectes adultes. Des Psylles adultes furent placés sur des plants, sous cage, et renouvelés, au fur et à mesure de leur disparition, pendant plus d'un mois. Les cotonniers, libérés ensuite et exposés dans des conditions favorables à l'apparition de la maladie, sont restés indemnes.

Tous nos essais de transmission de la maladie, par les procédés en usage pour les virus, ne donnèrent que des résultats négatifs. Les traitements suivants furent expérimentés :

a) Jus extrait des feuilles malades : 1° déposé sur des limbes foliaires sains, simplement en les humectant, en frottant, en blesant ou en laissant une gaze imbibée en contact avec les feuilles; 2° injecté sous l'écorce, puis dans le bois au moyen d'une très fine aiguille, dans les nervures principales, les pétioles et les tiges.

b) Broyage, dans un mortier de porcelaine, de têtes et de thorax de nymphes, le produit étant utilisé comme il est dit plus haut pour le jus des feuilles.

Enfin, si dans des conditions normales d'évolution de la maladie on supprime complètement les parasites dès l'apparition des premiers symptômes, il arrive que des plants guérissent.

La Psyllose du cotonnier présente une certaine analogie avec le « Psyllid yellow » de la pomme de terre et de la tomate. Tous les auteurs sont d'accord pour écarter l'hypothèse d'une virose et pour la considérer comme une maladie systématique due à une toxine ou à des enzymes.

La salive du *Paurocephala* serait-elle toxique pour le cotonnier ?

Le fait est difficile à mettre en évidence. Extérieurement, aucune altération n'est visible à l'endroit des piqûres. En coupe, on ne constate pas la formation régulière, le long du parcours des stylets, de gaines semblables à celles signalées par PUSSARD (8) pour *Trioza alasarica* FLOR., les larves de *Psyllopsis fraxine* L. et le *Psylla pyri-sega* FORST, pour ne citer que des Psyllides. Cependant, le trajet des stylets est légèrement indiqué par une teinte brune plus accentuée à certains endroits. Ces gaines, d'après FLOYD F. SMITH (9), qui en a étudié la composition au sujet d'*Empoasca Fabae* HARRIS, sont constituées par un excréta d'origine entomologique, mélangé peut-être à un peu de pectose; SMITH et POOS (10) pensent que leur présence dans les tissus vasculaires peut interférer avec le système circulatoire des sèves minérales et élaborées, provoquant ainsi une fanaison si le bois est atteint et un jaunissement ou rougeoiement si c'est le phloème.

Les manifestations de la Psyllose sont beaucoup plus générales et les troubles locaux, d'ailleurs peu importants, ne suffisent pas à les expliquer. Si une toxine est en cause, elle agit d'une façon encore indéterminée sur l'ensemble du métabolisme de la plante.

La présence d'un tel agent dans l'étiologie de la Psyllose n'a pu être démontrée. Les toxines sont, en effet, des produits généralement instables qui réagissent presque instantanément avec les substances pour lesquelles elles ont une affinité.

Nous avons, d'autre part, constaté l'existence dans la salive d'une oxydase qui pourrait aussi être rendue responsable des troubles causés. Il est possible que la salive ait une action combinée d'une ou plusieurs toxines et d'enzymes.

La présence d'oxydase dans les glandes salivaires de quelques Psylles adultes a été mise en lumière par PUSSARD (11). Les glandes salivaires des larves de *Paurocephala* contiennent une oxydase, probablement de l'amylase ou de la tyrosinase. Nous avons pu déceler cette diastase par la méthode de GRÜSS préconisée par DOP et GAUTIER (12). Cette méthode consiste à faire macérer pendant vingt-quatre heures, dans une solution saturée de teinture de gaïac, des larves entières ou sectionnées entre le thorax et l'abdomen. Ces larves sont ensuite plongées dans une solution à 20 volumes de peroxyde d'hydrogène. La présence d'une oxydase est révélée par l'apparition d'une belle coloration bleue.

Les phénomènes de désassimilation dans la plante sont commandés par l'action d'enzymes. L'oxydase injectée par l'insecte dans les tissus foliaires n'est vraisemblablement pas d'une nature très différente, mais sa présence à l'endroit de la piqûre peut provoquer un déséquilibre dans l'ensemble du métabolisme constructif de la plante, soit quantitativement, par suite d'un excès d'enzymes, soit

qualitativement, les enzymes exerçant leur action à un moment ou en un lieu pour lesquels leur effet est nuisible.

Le déséquilibre du métabolisme se manifeste chez les plants malades par des variations dans la pigmentation et des différences sensibles dans la teneur en hydrates de carbone des feuilles.

Les variations dans la pigmentation furent mises en évidence de la manière suivante :

Cinq grammes de feuilles saines et une quantité égale de feuilles malades sont traités par l'alcool au Soxhlet, afin d'extraire les matières colorantes.

L'extraction se fait plus rapidement et plus complètement dans les feuilles saines. L'extrait est mélangé à de la benzine et agité. Le liquide se sépare en deux couches : la supérieure, contenant les chlorophylles *a* et *b*, plus claire pour les feuilles malades que pour les feuilles saines (ce qui peut être dû à la diminution du nombre de chloroplastes ou simplement à leur appauvrissement en chlorophylle); l'inférieure (très différente pour les deux types de feuilles), beaucoup plus jaune rougeâtre, mais moins sombre pour les feuilles malades. S'agit-il d'un excès de carotène, xanthophylle ou même d'anthocyanine ? Ne disposant pas d'oculaire spectroscopique, nous avons dû nous contenter d'établir des spectres d'adsorption sur papier buvard. Les différences de composition entre les extraits de feuilles malades et saines se marquent nettement.

Le dosage des sucres en C_6 et en C_{12} a été fait sur des feuilles saines et malades prélevées à 9 heures du matin. La technique de la méthode suivie est celle mise au point par VANNECK (13). L'extraction se fait à l'eau bouillante alcalinisée de carbonate de calcium sur une surface foliaire donnée, dans notre cas sur 70,68592 cm². Nous avons dû utiliser le limbe et les nervures, car les feuilles malades sont tellement réduites en dimensions qu'il était impossible de séparer les nervures. Le dosage des sucres en C_6 se fait sur l'extrait simplement clarifié par l'acétate neutre de plomb. Pour les sucres totaux, l'extrait est hydrolysé au préalable par l'acide sulfurique. La méthode de FOLLIN et WU est utilisée pour le dosage des sucres.

Le principe est le suivant : la solution sucrée, bouillie en mélange avec une solution alcaline de cuivre, réduit ce dernier en monoxyde; cet oxyde cuivreux réduit à son tour l'oxyde phosphomolybdique en un oxyde bleu de molybdène, qui est titré par colorimétrie.

Nature des échantillons	Sucres en C_6 (mgr par litre)	Sucres en C_{12} (mgr par litre)	Sucres totaux	
			1 ^{er} échant.	2 ^e échant.
Feuilles saines	115.3	49.1	164.4	172.4
Feuilles malades	51.7	26.4	78.1	71.4

Il y a donc, pour une heure donnée à laquelle le dosage a été fait, deux fois plus de sucres dans les feuilles saines que dans les feuilles malades. Ceci est à mettre en parallèle avec l'altération de la teinte du feuillage.

L'influence de la piqûre du Psylle sur le métabolisme de l'hôte est évidente. Les désordres provoqués sont de nature physiologique; ils entraînent un déséquilibre fonctionnel total chez la plante, qui ne tarde pas à s'épuiser et à mourir.

RÉSUMÉ.

En mars 1940, une nouvelle maladie du cotonnier fut observée dans la plaine de la Ruzizi (Kivu). Elle fut trouvée, la même année, au Maniema et au Lomami.

En 1941, l'agent causal fut découvert grâce au maintien hors saison d'une parcelle de cotonnier. Il s'agit d'un Psyllide d'une espèce nouvelle, le *Paurocephala gossypii* RUSSELL.

Les symptômes de la maladie, dénommée Psyllose, sont consignés.

Le Psylle a été déterminé et décrit, d'après nos échantillons, par Miss RUSSELL, du *Bureau of Entomology and Plant Quarantine*. La traduction de la description est reproduite.

Le cycle biologique de l'insecte a été étudié; la durée d'incubation de l'œuf est en moyenne de 7 jours, et le cycle complet de l'œuf à l'adulte : 26 jours.

Le délai entre les premières piqûres et la manifestation des symptômes est variable, la durée la plus courte étant de 15 jours.

Les principaux facteurs influençant l'évolution de la maladie sont :

- a) L'âge du cotonnier;
- b) Le nombre de Psylles nécessaires pour déclencher la maladie;
- c) L'éclairement solaire.

Les moyens de lutte préconisés sont : des poudrages ou pulvérisations d'insecticides par contact.

Les principaux prédateurs du Psylle sont des Coccinellides, Syrphides, Aranéides.

Les phénomènes intervenant au moment de la piqûre et ultérieurement sont discutés.

Une rapide étude de l'anatomie des pièces buccales et du mécanisme de piqûre est relatée.

Les dégâts causés sont d'ordres mécanique, physiologique (prélèvement de matières nutritives) et chimique (injection de salive pouvant contenir un virus, une ou des toxines, des enzymes).

BIBLIOGRAPHIE.

1. BALACHOWSKY, A. et MESNIL, L., Les insectes nuisibles aux plantes cultivées, Paris, 1935.
 2. LIST, GEO. M., Psyllid yellows of tomatoes and control of the Psyllid, *Paratrioza cockerelli* by the use of sulphur (*Jl Econ. Entomol.*, XXVIII, 2, p. 431, 1935).
 3. RICHARDS, B. L. et BLOOD, H. L., Psyllid yellows of the potato (*Jl Agric. Res.*, XLVI, 3, p. 189, 1933).
 4. RUSSELL, LOUISE M., An apparently new species of *Paurocephala* CRAWFORD (*Proc. Entomol. Soc.*, Washington, XLV, 5, 1943).
 5. SNODGRASS, R. E., Principles of insect morphology, Mc Graw-Hill Book Co., 1935.
 6. DAVIDSON, I., Biological studies of *Aphis rumicis* LINN. The penetration of plant tissues and the source of the food supply of Aphids (*Ann. Rapp. Biol.*, X, 1, pp. 35-54, 1923. Extrait *R.A.E.*, X, 1, p. 250, 1923).
 7. SMITH, K., Plant virus (*Methuen's monographs on biological subjects*, 1935).
 8. PUSSARD, R., Contribution à l'étude de la nutrition des Psyllides (Hém.). Présence de gaines dans les tissus de la plante-hôte et son importance (*Bull. Soc. ent. France*, XXXVII, 20, 1938; *Rev. Appl. Entomol.*, XXI, 4, 1933).
 9. SMITH, FLOYD F., The nature of the sheath material in the feeding punctures produced by the potato leaf hopper and the three-cornered-alfalfa hopper (*Jl Agric. Res.*, XLVII, 7, p. 475, 1933).
 10. SMITH, F. F. et POOS, F. W., The feeding habits of some leaf hoppers of the genus *Empoasca* (*Rev. Appl. Entomol.*, XIX, 12, p. 687, 1931).
 11. PUSSARD, R., Contribution à l'étude de la nutrition des Psyllides. Présence d'une amylase dans les glandes salivaires de quelques Psyllides adultes (*C. R. Soc. sav.*, 71, 1938, Paris, 1939; *Rev. Appl. Entomol.*, XXVIII, 1, p. 75, 1940).
 12. DOP, P. et GAUTIE, A., Manuel de technique botanique, Paris, J. Lamarre, 1928.
 13. VANNECK, Étude de la force photosynthétique du palmier *Elaeis* (non publié).
-

Publications de l'INÉAC

Les publications de l'INÉAC peuvent être échangées contre des publications similaires et des périodiques émanant des Institutions belges ou étrangères. S'adresser, 14, rue aux Laines, à Bruxelles. Elles peuvent être obtenues moyennant versement du prix de vente au n° 8737 du compte chèques postaux de l'Institut.

Les études sont publiées sous la responsabilité de leurs auteurs.

SÉRIE SCIENTIFIQUE

1. LEBRUN, J., **Les essences forestières des régions montagneuses du Congo oriental**, 264 pp., 28 fig., 18 pl., 25 fr., 1935.
2. STEYAERT, R.-L., **Un parasite naturel du *Stephanoderes*. Le *Beauveria bassiana* (BALS.) VUILLEMIN**, 46 pp., 16 fig., 5 fr., 1935.
3. GUESQUIÈRE, J., **État sanitaire de quelques palmeraies de la province de Coquilhatville**, 40 pp., 4 fr., 1935.
4. STANER, P., **Quelques plantes congolaises à fruits comestibles**, 56 pp., 9 fig., 9 fr., 1935.
5. BEIRNAERT, A., **Introduction à la biologie florale du palmier à huile**, 42 pp., 28 fig., 12 fr., 1935.
6. JERON, F., **La brûlure des caféiers**, 28 pp., 30 fig., 8 fr., 1936.
7. STEYAERT, R.-L., **Étude des facteurs météorologiques régissant la pullulation du *Rhizoctonia solani* Kühn sur le cotonnier**, 27 pp., 3 fig., 6 fr., 1936.
8. LEROY, J.-V., **Observations relatives à quelques insectes attaquant le caféier**, 30 pp., 9 fig., 10 fr., 1936.
9. STEYAERT, R.-L., **Le port et la pathologie du cotonnier. — Influence des facteurs météorologiques**, 32 pp., 11 fig., 17 tabl., 15 fr., 1936.
10. LEROY, J.-V., **Observations relatives à quelques hémiptères du cotonnier**, 20 pp., 18 pl., 9 fig., 35 fr., 1936.
11. STOFFELS, E., **La sélection du caféier *arabica* à la Station de Mulungu. (Premières communications)**, 41 pp., 22 fig., 12 fr., 1936.
12. OPSOMER, J.-E., **Recherches sur la « Méthodique » de l'amélioration du riz à Yangambi. I. La technique des essais**, 25 pp., 2 fig., 15 tabl., 15 fr., 1937.
13. STEYAERT, R.-L., **Présence du *Sclerospora Maydis* (Rac.) PALM (*S. javanica* PALM) au Congo belge**, 16 pp., 1 pl., 5 fr., 1937.
14. OPSOMER, J.-E., **Notes techniques sur la conduite des essais avec plantes annuelles et l'analyse des résultats**, 79 pp., 46 fig., 20 fr., 1937.
15. OPSOMER, J.-E., **Recherches sur la « Méthodique » de l'amélioration du riz à Yangambi. II. Études de biologie florale. — Essais d'hybridation**, 39 pp., 7 fig., 10 fr., 1938.
16. STEYAERT, R.-L., **La sélection du cotonnier pour la résistance aux stigmatomycoses**, 29 pp., 10 tabl., 8 fig., 9 fr., 1939.
17. GILBERT, G., **Observations préliminaires sur la morphologie des plantules forestières au Congo belge**, 28 pp., 7 fig., 10 fr., 1939.
18. STEYAERT, R.-L., **Notes sur deux conditions pathologiques de *Elaeis guineensis***, 13 pp., 5 fig., 4 fr., 1939.
19. HENDRICKX, F., **Observations sur la maladie verruqueuse des fruits du caféier**, 11 pp., 1 fig., 3 fr., 1939.
20. HENBAIRD, P., **Réaction de la microflore du sol aux feux de brousse. — Essai préliminaire exécuté dans la région de Kisantu**, 23 pp., 6 fr., 1939.
21. SOYER, D., **La « rosette » de l'arachide. — Recherches sur les vecteurs possibles de la maladie**, 23 pp., 7 fig., 11 fr., 1939.
22. FERRAND, M., **Observations sur les variations de la concentration du latex *in situ* par la microméthode de la goutte de latex**, 33 pp., 1 fig., 12 fr., 1941.
23. WOUTERS, W., **Contribution à la biologie florale du maïs. — Sa pollinisation libre et sa pollinisation contrôlée en Afrique centrale**, 51 pp., 11 fig., 14 fr., 1941.

24. OPSOMER, J.-E., **Contribution à l'étude de l'hétérosis chez le riz**, 30 pp., 1 fig., 12 fr., 1942.
- 24^{bis}. VRIDAGH, J., **Étude sur la biologie des *Dysdercus Superstitiosus* F. (Hemiptera)**, 19 pp., 10 tabl., 15 fr., 1941. (Imprimé en Afrique.)
25. DE LEFEBVRE, L., **Introduction à l'étude minéralogique des sols du Congo belge**, 45 pp., 4 fig., 15 fr., 1944.
- 25^{bis}. STOFFELS, E., **La sélection du caféier *arabica* à la Station de Mulungu. (Deuxièmes communications)**, 72 pp., 11 fig., 30 tabl., 50 fr., 1942. (Imprimé en Afrique.)
26. HENDRICKX, F.-L., LEFÈVRE, P.-C. et LEROY, J.-V., **Les *Antestia* spp. au Kivu**, 69 pp., 9 fig., 5 graph., 50 fr., 1942. (Imprimé en Afrique.)
27. BEIRNAERT, A. et VANDERWEYEN, R., **Contribution à l'étude génétique et biométrique des variétés d'*Elaeis guineensis* JACQUIN. (Communication n° 4 sur le palmier à huile)**, 100 pp., 9 fig., 34 tabl., 60 fr., 1941. (Imprimé en Afrique.)
28. VRIDAGH, J., **Étude de l'acarirose du cotonnier, causée par *Memitarsonemus latus* (BANKS) au Congo belge**, 25 pp., 6 fig., 20 fr., 1942. (Imprimé en Afrique.)
29. SOYER, D., **Miride du cotonnier, *Creontades pallidus* RAMB. *Capsidae* (Miridae)**, 15 pp., 8 fig., 25 fr., 1942. (Imprimé en Afrique.)
30. LEFÈVRE, P.-C., **Introduction à l'étude de *Helopeltis orophila* GIESQ.**, 46 pp., 6 graph., 10 tabl., 14 photos, 45 fr., 1942. (Imprimé en Afrique.)
31. VRIDAGH, J., **Étude comparée sur la biologie de *Dysdercus nigrofasciatus* STAL. et *Dysdercus melanoderes* KARSCH.**, 32 pp., 1 fig., 3 pl. en couleur, 40 fr., 1942. (Imprimé en Afrique.)
32. CASTAGNE, E., ADRIAENS, L. et ESTAS, R., **Contribution à l'étude chimique de quelques bois congolais**, 30 pp., 15 fr., 1946.
33. SOYER, D., **Une nouvelle maladie du cotonnier. La Psyllose provoquée par *Pauropcephala gossypii* RUSSELL**, 40 pp., 1 pl., 9 fig., 50 fr., 1947.

SÉRIE TECHNIQUE

1. RINGOET, A., **Notes sur la préparation du café**, 52 pp., 13 fig., 5 fr., 1935. (*Épuisé.*)
2. SOYER, L., **Les méthodes de mensuration de la longueur des fibres du coton**, 27 pp., 12 fig., 3 fr., 1935.
3. SOYER, L., **Technique de l'autofécondation et de l'hybridation des fleurs du cotonnier**, 19 pp., 4 fig., 2 fr., 1935.
4. BEIRNAERT, A., **Germmination des graines du palmier *Elaeis***, 39 pp., 7 fig., 8 fr., 1936. (*Épuisé.*)
5. WÆLKENS, M., **Travaux de sélection du coton**, 107 pp., 23 fig., 15 fr., 1936.
6. FERRAND, M., **La multiplication de *PHvea brasiliensis* au Congo belge**, 34 pp., 11 fig., 12 fr., 1936. (*Épuisé.*)
7. REYPPENS, J.-L., **La production de la banane au Cameroun**, 22 pp., 20 fig., 8 fr., 1936.
8. PITTEURY, R., **Quelques données sur l'expérimentation cotonnière. — Influence de la date des semis sur le rendement. — Essais comparatifs**, 61 pp., 47 tabl., 23 fig., 25 fr., 1936.
9. WÆLKENS, M., **La purification du Triumph Big Boll dans l'Uele**, 44 pp., 22 fig., 15 fr., 1936.
10. WÆLKENS, M., **La campagne cotonnière 1935-1936**, 46 pp., 9 fig., 12 fr., 1936.
11. WILBAUX, R., **Quelques données sur l'épuration de l'huile de palme**, 16 pp., 6 fig., 5 fr., 1937.
12. STOFFELS, E., **La taille du caféier *arabica* au Kivu**, 34 pp., 22 fig., 8 photos et 9 planches, 15 fr., 1937. (*Épuisé.*)
13. WILBAUX, R., **Recherches préliminaires sur la préparation du café par voie humide**, 50 pp., 3 fig., 12 fr., 1937.
14. SOYER, L., **Une méthode d'appréciation du coton-graines**, 30 pp., 7 fig., 9 tabl., 8 fr., 1937.
15. WILBAUX, R., **Recherches préliminaires sur la préparation du cacao**, 71 pp., 9 fig., 20 fr., 1937.
16. SOYER, D., **Les caractéristiques du cotonnier au Lomami. — Étude comparative de cinq variétés de cotonniers expérimentées à la Station de Gandajika**, 60 pp., 14 fig., 3 pl., 24 tabl., 20 fr., 1937.
17. RINGOET, A., **La culture du quinquina. — Possibilités au Congo belge**, 40 pp., 9 fig., 10 fr., 1938.
18. GILLAIN, J., **Contribution à l'étude de races bovines indigènes au Congo belge**, 33 pp., 16 fig., 10 fr., 1938.

19. OPSOMER, J.-E. et CARNEWAL, J., **Rapport sur les essais comparatifs de décortilage de riz exécutés à Yangambi en 1936 et 1937**, 39 pp., 6 fig., 12 tabl. hors texte, 8 fr., 1938.
20. LECOMTE, M., **Recherches sur le cotonnier dans les régions de savane de l'Uele**, 38 pp., 4 fig., 8 photos, 12 fr., 1938.
21. WILBAUX, R., **Recherches sur la préparation du café par voie humide**, 45 pp., 11 fig., 15 fr., 1938.
22. BANNEUX, L., **Quelques données économiques sur le coton au Congo belge**, 46 pp., 14 fr., 1938.
23. GILLAIN, J., « **East Coast Fever** ». — **Traitement et immunisation des bovidés**, 32 pp., 14 graphiques, 12 fr., 1939.
24. STOFFELS, E.-H.-J., **Le quinquina**, 51 pp., 21 fig., 3 pl., 12 tabl., 18 fr., 1939.
- 25a. FERRAND, M., **Directives pour l'établissement d'une plantation d'*Hevea* greffés au Congo belge**, 48 pp., 4 pl., 13 fig., 15 fr., 1941.
- 25b. FERRAND, M., **Aanwijzingen voor het aanleggen van een geënte *Hevea* aanplanting in Belgisch-Congo**, 51 pp., 4 pl., 13 fig., 15 fr., 1941.
- 25c. FERRAND, M., **Directives pour l'établissement d'une plantation d'*Hevea* greffés au Congo belge**, 39 pp., 25 fr., 1941. (Réimpression en Afrique du n° 25a.)
26. BEIRNAERT, A., **La technique culturale sous l'Équateur**, xi-86 pp., 1 portrait héliogr., 4 fig., 22 fr., 1941.
27. LIVENS, J., **L'étude du sol et sa nécessité au Congo belge**, 53 pp., 1 fig., 16 fr., 1943.
- 27^{bis}. BEIRNAERT, A. et VANDERWEYEN, R., **Note préliminaire concernant l'influence du dispositif de plantation sur les rendements. (Communication n° 1 sur le palmier à huile)**, 26 pp., 8 tabl., 10 fr., 1940. (Imprimé en Afrique.)
28. RINGOET, A., **Note sur la culture du cacaoyer et son avenir au Congo belge**, 82 pp., 6 fig., 36 fr., 1944.
- 28^{bis}. BEIRNAERT, A. et VANDERWEYEN, R., **Les graines livrées par la Station de Yangambi, (Communication n° 2 sur le palmier à huile)**, 41 pp., 15 fr., 1941. (Imprimé en Afrique.)
29. WAELEGENS, M. et LECOMTE, M., **Le choix de la variété de coton dans les Districts de l'Uele et de l'Ubangi**, 31 pp., 7 tabl., 25 fr., 1941. (Imprimé en Afrique.)
30. BEIRNAERT, A. et VANDERWEYEN, R., **Influence de l'origine variétale sur les rendements. (Communication n° 3 sur le palmier à huile)**, 26 pp., 8 tabl., 20 fr., 1941. (Imprimé en Afrique.)
31. POSKIN, J.-H., **La taille du caféier *robusta***, 59 pp., 8 fig., 25 photos, 60 fr., 1942. (Imprimé en Afrique.)
32. BROUWERS, M.-J.-A., **La greffe de l'*Hevea* en pépinière et au champ**, 29 pp., 8 fig., 12 photos, 30 fr., 1943. (Imprimé en Afrique.)
33. DE POERCK, R., **Note contributive à l'amélioration des agrumes au Congo belge**, 78 pp., 60 fr., 1945. (Imprimé en Afrique.)

HORS SÉRIE

- *** **Renseignements économiques sur les plantations du secteur central de Yangambi**, 24 pp., 3 fr., 1935.
- *** **Rapport annuel pour l'Exercice 1936**, 143 pp., 48 fig., 20 fr., 1937.
- *** **Rapport annuel pour l'Exercice 1937**, 181 pp., 26 fig., 1 carte hors texte, 20 fr., 1938.
- *** **Rapport annuel pour l'Exercice 1938** (1^{re} partie), 272 pp., 35 fig., 1 carte hors texte, 35 fr., 1939.
- *** **Rapport annuel pour l'Exercice 1938** (2^e partie), 216 pp., 25 fr., 1939.
- *** **Rapport annuel pour l'Exercice 1939**, 301 pp., 2 fig., 1 carte hors exte, 35 fr., 1941.
- *** **Rapport annuel pour les Exercices 1940 et 1941**, 152 pp., 50 fr., 1943. (Imprimé en Afrique.)
- *** **Rapport annuel pour les Exercices 1942 et 1943.**
- GOEDERT, P., **Le régime pluvial au Congo belge**, 45 pp., 4 tabl., 15 planches et 2 graphiques hors texte, 30 fr., 1938.
- BELOT, R.-M., **La sériciculture au Congo belge**, 148 pp., 65 fig., 15 fr., 1938.
- BAEYENS, J., **Les sols de l'Afrique centrale et spécialement du Congo belge**, Tome I. Le Bas-Congo, 375 pp., 9 cartes, 31 fig., 40 photos, 50 abl., 150 fr., 1938. (*Épuisé.*)
- LEBRUN, J., **Recherches morphologiques et systématiques sur les caféiers du Congo**, 183 pp., 19 pl., 80 fr., 1941.

COLLECTION IN-4°

LOUIS, J. et FOUCARGE J., **Essences forestières et bois du Congo.**

Fascicule 1. Introduction (*en préparation*).

Fascicule 2. *Ajrognosia cicia*, 22 pp., 6 pl., 3 fig., 55 fr., 1943.

Fascicule 3. *Guarea Thompsoni*, 38 pp., 4 pl., 8 fig., 85 fr., 1944.

Fascicule 4. *Entandrophragma palustre* (*en préparation*).

BERNARD, E., **Le climat écologique de la Cuvette centrale congolaise**, 240 pp., 36 fig., 2 cartes, 70 tabl., 300 fr., 1945.

FICHES BIBLIOGRAPHIQUES

Les fiches bibliographiques éditées par l'Institut peuvent être distribuées au public moyennant un abonnement annuel de 300 francs (pour l'étranger, port en plus). Cette documentation bibliographique est éditée bimensuellement, en fascicules d'importance variable, et comprend environ 3.000 fiches chaque année. Elle résulte du recensement régulier des acquisitions des bibliothèques de l'Institut qui reçoivent la plupart des publications périodiques et des ouvrages de fonds intéressant la recherche agronomique en général et plus spécialement la mise en valeur agricole des pays tropicaux et subtropicaux.

Outre les indications bibliographiques habituelles, ces fiches comportent un indice de classification (établi d'après un système empirique calqué sur l'organisation de l'Institut) et un compte rendu sommaire en quelques lignes.

Un fascicule-spécimen peut être obtenu sur demande.



