

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA BIOLOGIE de *Cosmopolites sordidus* Germ.

L'Institut des Fruits et Agrumes Coloniaux a réalisé dans la banlieue de Conakry, au lieu dit Landréah, un laboratoire d'entomologie de campagne.

Responsable de ce laboratoire, M. CUILLE, jeune entomologiste formé par la Faculté des Sciences de Paris et l'Office de la Recherche Scientifique Coloniale, donne ci-dessous une étude originale sur la biologie d'un ravageur du Bananier qui peut menacer l'avenir des cultures de la Côte d'Afrique.

Je suis heureux de présenter aux lecteurs de "Fruits d'Outre mer" cet intéressant travail.

P. GRASSÉ

Professeur à la Faculté des Sciences de Paris.

par **J. CUILLE**

INGÉNIEUR I. A. N.

LICENCIÉ ÈS-SCIENCES

Malgré un assez grand nombre d'études publiées depuis le début de ce siècle, la biologie de *Cosmopolites sordidus* Germ., est demeurée mal connue. Cette ignorance tient en partie, à l'éthologie de l'insecte qui, passant la plus grande partie de sa vie à l'intérieur du rhizome du bananier et sous les débris végétaux de l'humus se prête mal aux observations et aux expériences du laboratoire.

La vie larvaire de *Cosmopolites sordidus*, a donné lieu à un certain nombre d'études tendant principalement à fixer la durée du cycle de reproduction, ou à évaluer les variations de la durée de la vie larvaire selon les conditions climatiques et les saisons.

C'est ainsi que JEPSON [12] en 1914, et FAWCETT [1] en 1915, remarquaient qu'à Fidji la période larvaire durait vingt jours environ, et la période nymphale six à huit jours.

FROGGATT dans ses travaux poursuivis au Queensland de 1923 à 1925 [2, 3, 4, 5], fixa la durée totale des stades larvaires aux différentes saisons de l'année, il remarqua en outre que le développement larvaire se poursuivait toute l'année même pendant la saison froide.

Nous résumons dans le tableau ci-dessous les résultats obtenus par : FROGGATT [2 à 5 et 8] au Queensland, CENDANA [7] aux Philippines, JEPSON [12] à Fidji, PINTO [6] à Ceylan :

Lieux	Mois	Durée stade œuf	Durée stade larvaire	Durée stade nymphale	Cycle complet		
					Durée minimum	Moyenne	Maxima
Queensland.....	Janvier	4-5					
»	Février	id.				42, 5 à 51, 25	
»	Mars		34-46				
»	Avril	8-9	68-76			78-103	
»	Mai	(fin Mai) 27-31					
»	Juin			20-8		120	
»	Juillet	34-37		130			
»	Août						
»	Septembre	15-17	55-60	10-14	62-63		28-86
»	Octobre	9, 6-10		8-11	48		59
»	Novembre	6, 4-7, 7	27-33	6-7	31-33		41-44
»	Décembre	6					
Philippines.....	non précisé	10-11	42-45				
Fidji.....	id.		20				
Queensland.....	id.	17-20	21-28	14			
Ceylan.....	id.	6-7	21-28	6-7	35		42
Queensland.....	résumé de FROGGATT [5]				28	47	80

N. B. — Durée en jours.

Bien que nous ne possédions pas de renseignements sur les méthodes de travail utilisées par les auteurs précités au cours de leurs recherches, nous retenons de leurs travaux, que la durée totale du cycle de développement peut être influencée par un certain nombre de facteurs. Parmi ces facteurs, il nous est possible de citer ceux dont l'action semble se manifester pendant la plus grande partie de la vie du charançon :

Facteurs saisonniers....	}	Température.
		Humidité de l'air.
		Humidité du sol.
Facteurs élémentaires et variations du biotope....	}	Éclaircissement.
		Cycle végétatif du bananier.
Facteurs individuels....	}	Entretien agricole du sol.
		Apports de fumure ou d'amendement.
		Facteurs héréditaires. Influence dûe au sexe.

Étudiant la vie larvaire de *Cosmopolites*, nous nous sommes attachés à décrire les différents stades larvaires et leur biologie sommaire.

Étant données les variations possibles dans la durée des stades larvaires, nous fixons la durée des différents stades en fractions de la durée totale du développement larvaire.

Cette durée totale est, en Guinée, de quarante jours environ, en saison sèche (Décembre-Avril), ce temps étant compté du jour de la ponte au jour de la nymphose.

Notre étude a été effectuée sur des larves élevées au laboratoire dans de petites portions de bulbes de bananiers, ces portions que nous appelons blocs d'élevage, sont renouvelées très fréquemment ; chaque jour les blocs sont examinés et la larve est alors changée de bloc.

DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE

Cette partie de la vie du charançon s'écoule normalement dans une petite loge creusée à quelques millimètres de la surface des tissus du rhizome, et que nous appelons la loge de ponte.

L'œuf séjourne de cinq à sept jours dans sa loge de ponte, soit $2/12$ de la durée totale de la période envisagée, l'œuf ne parviendra à éclore que s'il a été maintenu en atmosphère humide pendant toute l'incubation.

La morphologie externe de l'œuf a été décrite par MOZNETTE [13], retenons que la taille de l'œuf est de 2 mm, sa teinte blanche, et sa forme ovale.

PREMIER STADE LARVAIRE

Attaquant le chorion de l'œuf à l'aide de ses puissantes mandibules, la larvule pratique une ouverture par laquelle s'engage sa tête, bientôt le thorax suivra, et les premiers segments de l'abdomen. A

moitié dégagée de son exuvie, la larvule ne cesse d'actionner ses puissantes mandibules, cherchant un appui qui lui permette de rendre plus efficaces ses mouvements de reptations tendant à dégager l'extrémité de son abdomen encore emprisonné par le chorion.

A ce moment de son existence, la larve néonate mesure environ 3 mm, son corps est blanc, translucide et elle possède déjà tous les caractères morphologiques décrits par MOZNETTE [13] d'après les larves plus âgées. La longueur de la capsule céphalique est de 0,50 à 0,75 mm (mesure prise de l'extrémité postérieure de la suture épiceranienne à l'angle mandibulaire).

Dès son éclosion, et parfois même avant d'avoir abandonné son chorion, la larve s'attaque aux tissus du bananier, et en quelques heures elle a disparu complètement dans une galerie creusée dans les tissus, et dont le diamètre n'excède pas quelques millimètres.

Quarante huit heures après l'éclosion, la larvule a déjà progressé de plus de trois centimètres à l'intérieur du végétal, et cette progression va continuer jusqu'à la première mue.

Le premier stade larvaire dure $2/12$ de la durée totale de la vie larvaire (7 jours environ), et au terme de ce temps, les proportions de la larve sont augmentées, sa longueur s'est accrue de quelques millimètres, et son volume a presque doublé.

DEUXIÈME STADE LARVAIRE

La première mue a lieu à l'extrémité de la galerie creusée par la larve au premier stade.

A sa sortie de l'exuvie larvaire, la larve au deuxième stade, présente une capsule céphalique jaune pâle presque blanche, mesurant 1,75 mm à 2 mm, la longueur totale du corps est de 6 mm environ.

Après une brève période de repos au cours de laquelle les téguments de la larve prennent leur consistance définitive, et la capsule céphalique acquiert sa couleur jaune définitive, la larve commence à creuser sa galerie.

Ce travail, qu'elle poursuivra pendant toute la durée du deuxième stade (17 à 18 jours) représentant les $5/12$ de la durée larvaire totale, permet à la larve de progresser de plus de trois centimètres en 24 h. dans une galerie de 3 à 4 mm de diamètre.

A la fin du troisième stade, la larve mesure près de 9 mm, et la largeur maxima de son corps est de 4 mm.

TROISIÈME STADE LARVAIRE

La deuxième mue s'effectue dans les mêmes conditions que la première.

La larve en fin d'exuviation, mesure 1,4 cm environ, son corps est blanc opaque et la longueur de sa capsule céphalique est de 3 mm environ.

Au cours des sept à huit premiers jours de cette troisième période larvaire, dont la durée est de 3/12 de la durée larvaire totale, la larve est capable de creuser en 24 heures plus de 5 cm d'une galerie de 5 mm de diamètre (schéma n° 1).

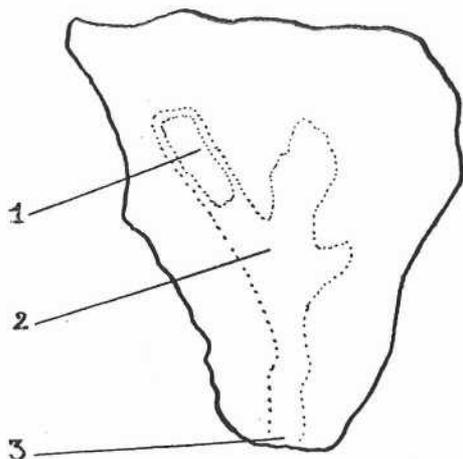


SCHÉMA n° 1 (grandeur naturelle)

Schéma de la coupe longitudinale d'un bloc d'élevage. Larve au 3^e stade (3 à 4 jours). Galerie creusée en 24 heures.
1. Larve. — 2. Galerie. — 3. Orifice.

Quelques heures avant la nymphose, la larve cesse toute activité, d'après FROGGATT cette période de repos pré-nymphal serait de 3 jours.

Nous résumons dans le tableau ci-dessous les résultats que nous venons d'exposer, et qui ont été obtenus par l'élevage de 20 œufs et de plus de 10 larves prélevées dans la nature à différents stades.

Stades larvaires	Durées relatives (1)	Longueur des larves		Longueur capsule céphalique (2)	Galeries	
		Début en $\frac{m}{m}$	Fin en $\frac{m}{m}$		Longueur approximative en $\frac{m}{m}$	Diamètre en $\frac{m}{m}$
Oeuf	2/12	2				
1 ^o	2/12	2,5	3,5	0,50-0,75	7	2
2	5/12	6	9	1,75-2	30	3-4
3	3/12	14	nymphe	2,75-3	30	5

(1) 12/12^e (exemple choisi 12/12^e = 43 jours).

(2) Bord postérieur de la suture épiceranienne à angle mandibulaire.

Si l'on a peu de renseignements sur la vie larvaire de *Cosmopolites sordidus*, l'éthologie et l'écologie de l'adulte sont plus mal connues encore, les seuls renseignements précis en notre possession sont dus à FROGGATT et FAWCETT et portent principalement sur la localisation de la ponte et la durée de la vie adulte.

Nous allons reprendre et discuter ces travaux tout en exposant les résultats de nos observations et en

essayant de décrire sommairement l'éthologie de l'adulte.

GÉNÉRALITÉS SUR L'ETHOLOGIE DE L'ADULTE

FROGGATT [3 et 4] nous apprend que l'activité du charançon ne commence pas immédiatement après la mue imaginale, l'insecte reste en effet quelques jours dans une loge souterraine située à la périphérie des tissus du rhizome. Cette période de repos est nécessaire à l'adulte pour obtenir la structure définitive de ses téguments, et leur noircissement complet.

Au terme de cette phase d'immobilité de 6 à 7 jours, l'adulte est capable de gagner la surface du sol et de commencer à mener une vie active.

La durée totale de la vie adulte est de 412,2 à 420,2 jours « in situ » et de 170 à 183,8 jours en captivité si l'on en croit les moyennes de FROGGATT [3].

FAWCETT [1] nous apprend par ailleurs que l'adulte est capable de vivre trois mois sans s'alimenter.

Trente-six jours à quarante-trois jours après sa première montée à la surface du sol, la femelle devenue mature serait capable de pondre (FROGGATT [3]). A partir de ce moment de la vie du charançon, nos renseignements sur sa biologie deviennent très imprécis.

ACTIVITÉ DE L'ADULTE

On pense généralement que *Cosmopolites* adulte n'est actif que pendant la nuit, cependant, à certaines époques de sa vie, la femelle est capable d'avoir une activité en plein jour et ce, malgré la photobie très nette des adultes en général, et le rythme d'activité nyctéméral.

Cette période d'activité diurne correspond habituellement à la période de ponte, et il nous a été donné d'observer à plusieurs reprises des femelles pondant en plein jour au laboratoire.

ALIMENTATION ET FÉCONDATION

Tous les auteurs étudiant *Cosmopolites sordidus* ont remarqué que l'adulte se tenait souvent pendant la journée dans les portions de pseudo-troncs refendus et utilisés par les planteurs de bananiers comme pièges à charançons. A ce moment, on trouve également les charançons insérés entre les gaines foliaires du bananier coupé après la récolte du régime, ou bien encore à l'intérieur de galeries périphériques situées à la surface du bulbe, dans cette couche plus ou moins dense de débris de gaines foliaires et de fragments végétaux en décomposition, qui entoure habituellement les rhizomes de bananiers.

En plein jour, dans ces différents endroits, l'adulte apparaît toujours parfaitement immobile et l'on peut se demander quelle est son activité.

La vie dans les pièges ou à défaut dans les débris de bananiers peut être considérée comme une période d'alimentation au cours de laquelle s'effectue aussi la période de fécondation.

Il n'est pas douteux que pendant une grande partie de sa vie, l'adulte ne soit capable de demeurer dans les pièges, le jour tout au moins. Attirés par la nature chimique ou par la forte teneur en eau des pièges, les individus y forment une masse compacte lorsque la densité des adultes est importante dans une plantation considérée.

On peut estimer qu'une centaine d'adultes placés dans une portion de pseudo-tronc refendue de 20 cm de longueur est capable de détruire en une semaine la portion de hampe florale contenue dans le piège.

Les adultes vivant dans les pièges s'y creusent des loges individuelles, et ils absorbent une très grande quantité des tissus de la hampe florale. Disposés le plus souvent par couples dans des loges confluentes les charançons doivent s'accoupler lors de leurs séjours dans les pièges. A de nombreuses reprises nous avons observé des charançons en position de copulation mais la copulation elle-même nous a jusqu'alors échappé.

LA PONTE

Si l'on prélève dans un piège un certain nombre de femelles et qu'on les place au laboratoire dans une boîte contenant des fragments de bulbe de bananier, il est rare de ne pas obtenir de pontes au cours des quarante-huit heures suivantes, nous pouvons donc penser que le passage des femelles dans les pièges, ou dans d'autres lieux similaires est une préparation nécessaire à la ponte (alimentation, fécondation).

Dans la nature, la femelle pond les œufs isolément dans les tissus périphériques du bananier ; pour ce faire, la femelle parcourt la surface du rhizome dans les galeries de la gangue détriticoles externe, puis ayant trouvé un coin favorable à la ponte, elle creuse une sorte de loge dans laquelle elle s'incruste toute entière, parfois accompagnée du mâle.

Une fois au contact des tissus du bulbe, nous pensons que la femelle doit se comporter comme dans nos élevages sur portions de rhizomes : la femelle enfonce son rostre dans les tissus du bulbe et à l'aide de ce rostre, elle fore un canal de 1/2 mm de diamètre sous lequel elle creuse une petite loge capable de contenir exactement un œuf (schéma n° 2).

Au terme de ce travail, la femelle se retourne, enfonce ses valves génitales dans le petit canal creusé précédemment et après une dizaine de minutes, l'œuf se trouve déposé dans la loge de ponte. Dès la ponte terminée, la femelle abandonne son œuf.

Les œufs déposés dans les tissus du bananier étant invisibles de l'extérieur, nous les retrouvons dans nos blocs d'élevages en enlevant à l'aide d'un fin

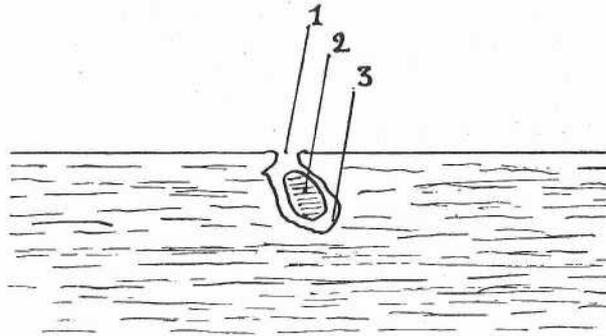


SCHÉMA n° 2 (grossi 4 fois)

Schéma de coupe longitudinale d'une portion de rhizome de bananier montrant un œuf dans la loge de ponte.

1. Orifice de ponte. — 2. Œuf. — 3. Loge de ponte.

scalpel, une pellicule de quelques millimètres à la surface des tissus du rhizome, l'œuf apparaît alors entier dans sa loge de ponte à demi sectionnée.

Tous les auteurs qui ont étudié la ponte ont assuré que la femelle déposait ses œufs au collet du bananier. S'il nous a été donné d'observer ce fait à plusieurs reprises, nous pouvons affirmer qu'il ne s'agit pas là d'une règle générale, car la femelle est capable de pondre à n'importe quel endroit du rhizome, pourvu que la nature du tissu réponde à certaines conditions.

L'une des conditions de la localisation de la ponte a été précisé par FROGGATT [5] qui remarquait l'absence totale des œufs dans les parties gâtées de la souche du bananier, un auteur anonyme remarqua en outre, que les bananiers les plus attractifs pour la femelle au moment de la ponte étaient ceux qui se trouvaient en période de reproduction, c'est-à-dire au moment où ils émettent des rejets et achèvent la production de leur hampe florale.

Avec ces renseignements sur l'oviposition et la localisation de la ponte s'arrêtent les données certaines que nous possédions sur la ponte et toutes les autres études publiées sur cette question ont vraisemblablement été effectuées sur des élevages de charançons en masse, c'est-à-dire avec les populations hétérogènes. FROGGATT [2] a établi un tableau des pontes mensuelles pour des femelles maintenues en captivité. Cet auteur remarqua ainsi que la ponte a lieu toute l'année au Queensland, même pendant la saison froide au cours de laquelle on a enregistré cependant une forte diminution du nombre d'œufs pondus.

Ce même auteur, dans une autre publication [4] montre qu'en Australie, la ponte varie considérablement selon les saisons et présente des périodes de maxima et de minima.

Étudiant nous-même la ponte de la femelle de *Cosmopolites sordidus* en Guinée, tant dans nos élevages en laboratoire de femelles et de couples isolés, que dans nos élevages de charançons en masses dans nos insectaria, nous sommes arrivés à admettre

que tout se passe comme si la femelle traversait au cours de sa vie *plusieurs périodes de ponte*, alternant avec des périodes de repos et d'alimentation.

La femelle possède deux ovaires à deux ovarioles libres. Lorsqu'on dissèque l'appareil génital d'une femelle prête à pondre, son contenu ovarien est le suivant :

- 4 œufs de 2 mm (prêts à être pondus),
- 4 œufs légèrement plus petits,
- 4 œufs d'un mm environ,
- 4 œufs tout juste visibles à l'œil nu.

Nous voyons donc que la femelle est capable de pondre 16 œufs dans un laps de temps relativement bref. Cette constatation s'accorde avec les résultats des observations que nous avons effectuées au laboratoire.

Les femelles mises en élevage à un moment que nous supposons être le début de leur période de ponte (femelles prélevées dans les pièges) pondent 3 à 4 œufs au cours des premières heures de leur captivité, dans les quinze jours suivants, les pontes sont assez régulières à la cadence de 1 à 2 œufs par 24 heures ; nous avons pu obtenir notamment une quinzaine d'œufs par femelles avec cinq femelles qui ont produit synchroniquement le même comportement.

Vers la fin de la période ponte, les œufs sont souvent pondus au hasard loin des fragments de rhizomes de nos élevages ; la période de ponte se termine enfin, et les adultes ne manifestent plus d'activité diurne.

Après un laps de temps que nous avons évalué à six semaines dans nos élevages, pendant lequel la femelle ne manifeste aucune activité, une faible ponte a été enregistrée, nous pensons qu'une nouvelle période de ponte doit commencer, mais dans nos conditions de travail, il est impossible d'être affirmatif, car des femelles supportant la captivité depuis deux mois ne peuvent plus être considérées comme normales.

Afin de confirmer les observations du laboratoire, nous avons étudié le comportement des insectes vivant en insectaria. Là encore, tout se passe comme si la totalité de la population femelle ne pondait pas synchroniquement, c'est-à-dire : considérant les différences d'âges entre les divers individus, tous prélevés dans la nature, on remarque qu'une faible proportion de la population est capable de pondre pendant un temps donné.

Nous avons ainsi observé que sur cinq élevages contenant en tout 250 individus, 7 % des femelles contenues dans cette population ont pondu au cours des deux mois de février et mars (1946).

Un dernier facteur agissant sur la ponte retiendra notre attention, c'est la notion de *densité des individus* dans un espace donné, ce dernier facteur nous semble capable d'inhiber la ponte et de déclencher soit une pseudo-diapause des individus en captivité, soit une migration des individus libres.

Dans notre *résumé*, nous retiendrons les faits suivants :

Le développement larvaire de *Cosmopolites sordidus* Germ. comporte trois stades larvaires dont le premier est le plus bref. Au cours de ce développement la larve est capable de creuser une galerie de soixante centimètres de longueur à l'intérieur du rhizome du bananier.

La durée de ce développement varie selon les conditions de milieu et des facteurs individuels.

La vie de l'adulte commence par une période de repos d'une semaine environ et la maturation ovarienne dure à peu près un mois chez la jeune femelle.

La ponte n'est pas continue, et la vie de la femelle adulte semble être divisée en périodes d'activité et de ponte alternant avec des périodes de repos. La durée de ces périodes de repos peut être augmentée par l'action des conditions extérieures.

La femelle pond ses œufs isolément dans des endroits déterminés assez rigoureusement par elle. En période de ponte la femelle est capable de pondre une quinzaine d'œufs dans un délai de quinze jours et dans un espace restreint.

I.F.A.C. ENTOMOLOGIE. Laboratoire de Campagne
de LANDREAH, Guinée Française.

Conakry, le 1^{er} avril 1946.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] FAWCETT (W.). — The banana ; its cultivation, distribution and commercial uses. London 1915, in R.A.E., 1916, p. 151.
- [2] FROGGATT (J.-L.). — The banana beetle Borer *Cosmopolites sordidus* Germ. Second Progress Report in R.A.E., 1922, p. 232, Brisbane 1922.
- [3] FROGGATT (J.-L.). — Banana beetle Borer III. Brisbane Oct. 1922, in R.A.E., 1923, p. 64-65.
- [4] FROGGATT (J.-L.). — The banana beetle Borer IV. Brisbane 1923, in R.A.E., 1923, p. 227.
- [5] FROGGATT (J.-L.). — The banana Weevil Borer (*Cosmopolites sordidus* Germ.). Brisbane 1925, in R.A.E., 1926, p. 128.
- [6] PINTO (M.P.D.). — The two Weevil Pests of plantains (*Mus sapientum* L.) (*Cosmopolites sordidus* Germ. and *Odoiporus longicollis* Oliv.) Peradenya Avril 1928, in R.A.E., 1928, p. 537-538.
- [7] CENDANA (S.M.). — The banana Weevil Phylip. Los Banós, 1922, in R.A.E. 1922, p. 415.
- [8] FROGGATT (J.L.). — Banana beetle Borer Investigation (First progress report). Queensland 1921, in R.A.E., 1921, p. 616.
- [9] FROGGATT (J.L.). — The banana Weevil Borer in Java with notes on other crop Pests. Queensland Agric. JI 1928, in R.A.E., 1929, p. 243.
- [10] ANONYME. — Work connected with Insects and frugus Pest and Their Control Barbados 1918, in R.A.E., p. 514-516.
- [11] JEPSON (F.P.). — Report on a visit to the Rewa River Plantations. Dept. Agric. Fidji. 1916, in R.A.E., 1917, p. 294.
- [12] JEPSON (F.P.). — A mission to Java in Quest of natural enemies for a coleopterous pest of bananas. Fidji Dept. Agric. 1914, in R.A.E., 1914, p. 506-507.
- [13] MOZNETTE (G.F.). — Banana Root-Borer. JI Agric. Research, Washington 1920.