

**OBSERVATIONS SUR UNE POPULATION
DE CICADIDAE A MADAGASCAR :
ÉTUDE DES SORTIES D'ADULTES DE *YANGA
GUTTULATA* SIGN. (CICADIDAE) DANS UN CHAMP
DE CANNE A SUCRE***

M^{me} A. MONSARRAT
(ORSTOM)

par

M. P. MALINGE
(SOSUMAV, Ambilobe)

1) INTRODUCTION

Une augmentation de population de la cigale *Yanga guttulata* SIGN. a été observée depuis 1962 dans les champs de canne à sucre de la CEGEPAR de Nossi-Be, occasionnant des dégâts importants. Ce phénomène a été signalé par BRENIÈRE et SYFRID qui ont consigné les premières observations sur cet insecte en 1965. Les précisions biologiques apportées par ces Auteurs nous ont été d'un précieux secours.

Un début d'infestation s'étant généralisé dans les champs de canne à sucre de la SOSUMAV et de la NAMAKIA, des études diverses furent entreprises par l'IRAM et l'ORSTOM en vue de mieux comprendre le phénomène.

J. DUBOIS, Entomologiste de l'IRAM, a entrepris une lutte immédiate contre la cigale à Nossi-Be par des moyens chimiques et agronomiques, tandis que l'objectif de l'ORSTOM était une étude de la dynamique des populations. C'est dans ce but que nous nous sommes attachés à étudier la biologie de *Yanga* et notamment la localisation dans le temps des sorties d'adultes de cigales ainsi que l'évaluation de leur importance.

Précisons brièvement à partir de quelle période de la vie de l'insecte nos observations interviennent :

A l'éclosion de l'œuf de *Yanga guttulata*, la jeune larve s'enfouit dans le sol, se nourrit par piqûre des racines des végétaux et passe par cinq stades larvaires, parvenant ainsi à un stade pré-imaginal. Sa morphogenèse terminée, la larve sort de terre, s'accroche à un support végétal et l'exuviation se produit (FABRE, J.-H. [1897] ; BOULARD, M. [1965]). Les sorties d'adultes ont lieu pendant la saison des pluies.

Ces données sont les seules que nous possédons avec certitude à l'origine de la présente étude.

Notre ambition première fut de définir les dates d'émergence maximum des adultes, de tracer les courbes de sortie des mâles et des femelles et de compléter ces résultats par le plus grand nombre d'observations possibles.

Afin d'étudier les adultes dans leur milieu naturel en champ de canne, nous avons posé des cages grillagées. Dans ces conditions, les cigales s'alimentent, s'accouplent, pondent et ont une activité comparable, en première approximation, à celle des adultes en liberté. Ceci nous a permis d'étudier différents aspects de la vie imaginaire tels que la longévité des mâles et des femelles, les pontes et la fécondité des femelles, enfin le comportement de l'insecte en général.

* Cette étude a été conduite sur une parcelle de canne à sucre de la Société Sucrière de la Mahavavy (Ambilobe). Notre travail a été facilité par M. NANTES, Directeur Général à Madagascar. Qu'il nous soit permis de lui exprimer ici toute notre reconnaissance et nos remerciements pour l'aide et la bienveillance qu'il nous a accordées lors de cette étude dont le protocole a été élaboré par M^{me} MONSARRAT.

D'autre part, divers problèmes que pose une population en cage ont pu être envisagés :

influence du nombre des adultes vivants sur la mortalité, la fécondité, etc. ;

par comparaison entre la population en cage et la population extérieure aux cages, sur une surface infestée par *Yanga* avec sensiblement la même intensité, nous avons pu mettre en évidence des différences dans le nombre de pontes imputables soit au prédatisme, soit à des phénomènes de comportement inhibés par les cages.

Ces différents résultats sont présentés et discutés ci-dessous.

II) MATERIEL ET METHODES

L'étude a eu lieu à la SOSUMAV pendant la saison des pluies 1965-1966. L'homogénéité de l'infestation a été contrôlée dans un premier temps par des sondages sous les cannes, à raison d'un sondage d'un quart de mètre cube pour 2 ha.

Au moment de la pose des cages, de nouveaux sondages plus denses ont permis le choix de zones d'infestation que nous espérions homogènes.

Cependant, aucune sortie de cigale n'était enregistrée dans une des cages huit jours après son installation, alors que les autres emprisonnaient chaque jour de nouvelles cigales.

Cette cage a donc été transportée à un autre point du champ qui nous avait paru également très infesté. Ce second emplacement s'est révélé intéressant et, malgré un léger retard, la population de la cage a dépassé celle des autres.

Le trop grand nombre de feuilles de canne à l'intérieur des cages offrait d'autant plus d'abris pour les cigales et rendait le comptage des émergences particulièrement difficile.

La quantité de feuillage offert aux cigales a donc été réduite.

Nous avons conservé 2 à 3 tiges par souche de canne ; chaque cage contenait environ 3 souches.

Ces quelques tiges permettaient aux larves de s'accrocher lors de l'exuviation, aux adultes de s'alimenter en aspirant la sève des tiges et des nervures foliaires, et aux femelles de déposer leurs œufs.

Le comptage des émergences fraîches est devenu malaisé lorsque le nombre des adultes vivant en cage a été trop élevé.

Il a été constaté que les émergences fraîches sont plus nombreuses lorsque le nombre des adultes vivant en cage est plus élevé.

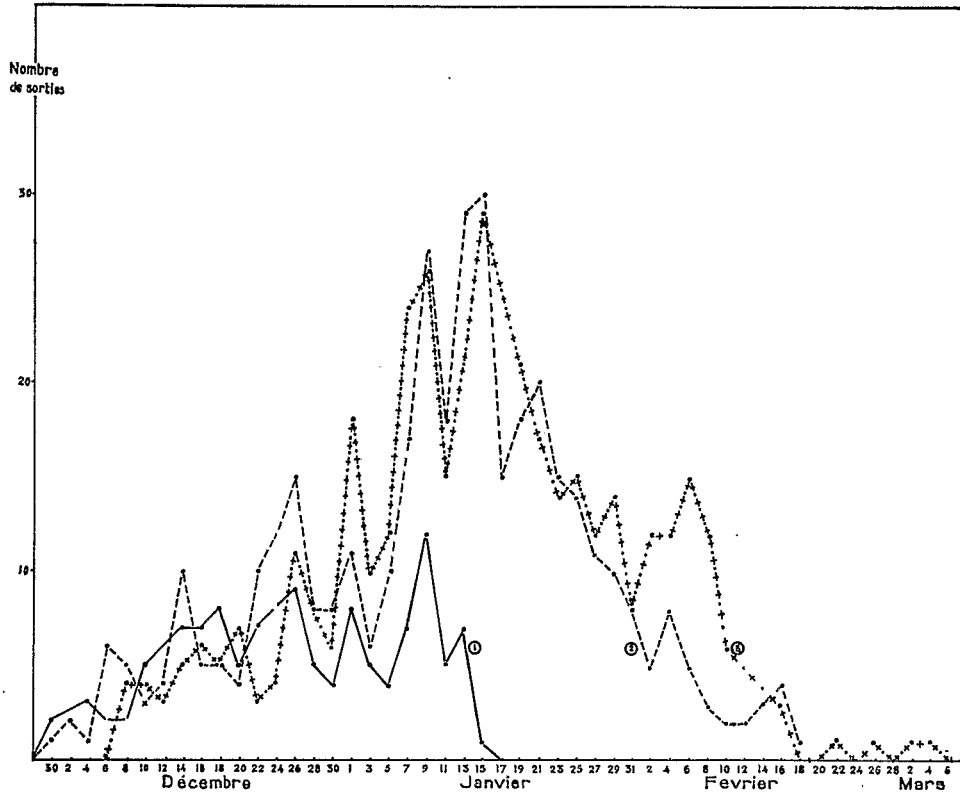
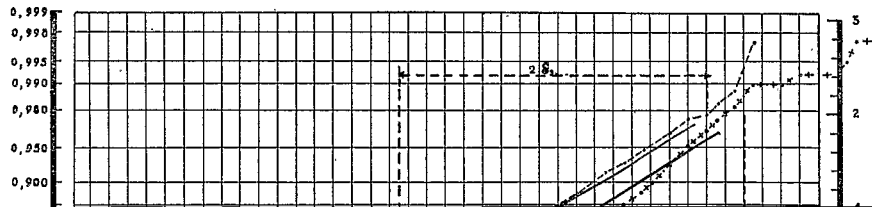


Fig. 1 — Variations comparées des sorties journalières des imagos de *Yanga guttulata* en fonction du temps.



Les moyennes des deux distributions sont respectivement :

$$\bar{x}_2 = -3,34, \text{ soit le 10 janvier, pour la cage 2.}$$

$$\bar{x}_3 = +1,25, \text{ soit le 14 janvier, pour la cage 3.}$$

Une comparaison des moyennes, par le test t de STUDENT, nous montre que la différence entre les moyennes est très hautement significative :

$$t = 3,93$$

$$t_{05} = 1,96$$

$$t_{01} = 2,58$$

Par contre, les variances de ces deux distributions étant respectivement de :

$$s_2^2 = 267,26 \text{ soit un écart type } s_2 = 16,34$$

$$s_3^2 = 261,09 \text{ soit un écart type } s_3 = 16,15$$

une comparaison des variances de ces deux populations, d'après le test F de FISHER, nous permet de dire que la différence entre les variances n'est pas significative :

$$F \text{ calculé} = 1,74$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{D.L. 1} \\ \text{D.L. 810} \end{array} \right.$$

D'après les résultats statistiques, il y a une forte probabilité pour que :

- 1) la date moyenne d'émergence varie avec les conditions ;
- 2) les émergences se produisent de la même façon (variances pouvant être considérées comme égales).

Ces résultats portant sur deux cages devront être vérifiés sur plusieurs années.

Les sorties maximum se situent les 9, 13 et 15 janvier, soit respectivement 27, 29 et 30 cigales pour la cage 2 et 26, 21, 29 cigales pour la cage 3 et correspondent également aux 50 % des sorties cumulées pour ces mêmes cages (voir fig. 3).

Le maximum des sorties de cigales se traduit sur la figure 3 par la plus forte pente des courbes qui est sensiblement la même pour les trois représentations graphiques.

Remarquons que les 50 % de la population des cages 2 et 3 sortent en très peu de jours soit entre le 1^{er} et le 25 janvier, les sorties de début et de fin de période d'émergence étant plus étalées, ce qui se traduit par des parties de courbes à pentes plus faibles. Le décalage de la courbe 3 (fig. 3) peut être dû à la mise en place tardive de la cage correspondante tandis que le cas de la cage 1 paraît plus particulier. La population de cigales adultes est apparue dans cette cage en un mois et demi, donc avec des sorties plus groupées que les autres cages, le nombre de sorties étant inférieur à celui des deux autres malgré une superficie supérieure de la base de la cage 1.

Un sondage sous la cage, fin janvier, a montré qu'il ne restait qu'une cinquantaine de larves du dernier stade (stade V) prêtes à sortir en adultes. Elles se distinguaient des autres larves du cinquième stade par des yeux pigmentés, l'apparition de trois ocelles rouges sur le vertex et l'épaississement des fourreaux alaires. Il ne semble pas que les résultats obtenus dans la première cage soient imputables à la taille légèrement différente de cette cage ni à l'aménagement des souches de canne qu'elle renfermait. On peut considérer que la suspension prématurée des sorties dans la cage 1 reflète la faible densité de la population à l'endroit où elle était placée. Peut-être une faible densité larvaire favorise-t-elle la maturité des larves grâce à une alimentation plus régulière ou abondante, ce qui se traduirait par des sorties d'adultes plus précoces.

Dans les figures 4, 5 et 6 sont représentées les courbes de sorties des mâles et des femelles pour les trois cages. La différence entre les moyennes des émergences des mâles et des femelles n'est pas significative. Elle est variable suivant les cages.

Le sex ratio est de 1, ce qui confirme ce que l'un de nous avait déjà observé sur des larves du dernier stade en 1965.

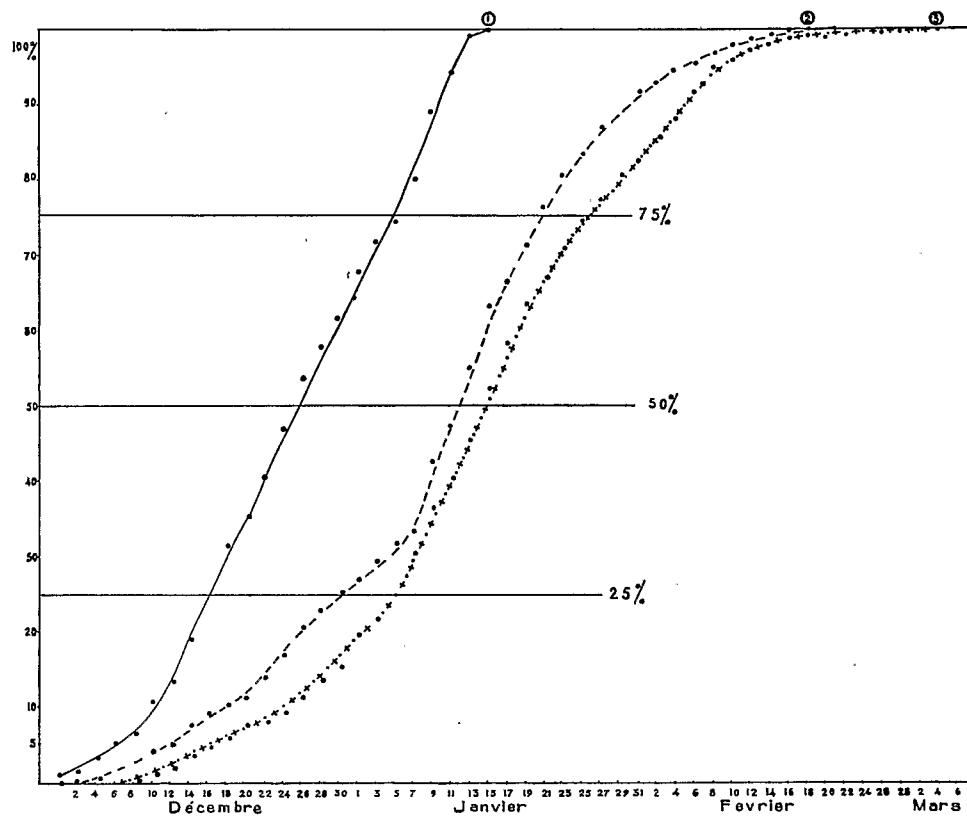


Fig. 3 — Pourcentages cumulés des sorties de *Yanga guttulata*.

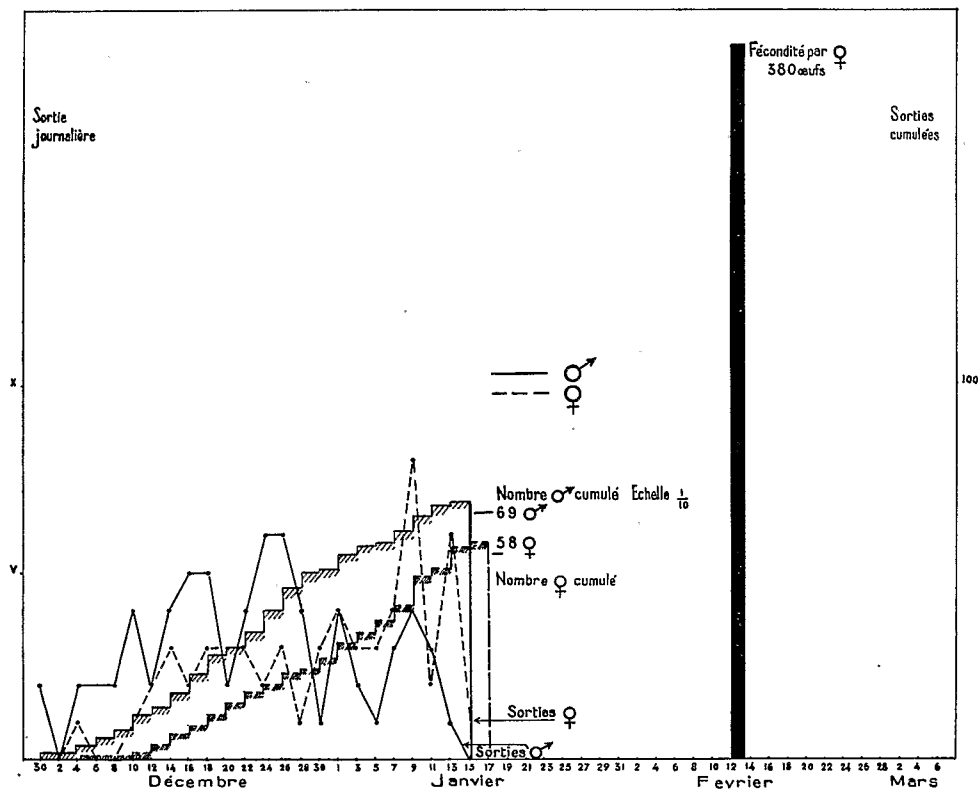


Fig. 4 — Sorties journalières des adultes de *Yanga guttulata*. Cage 1.

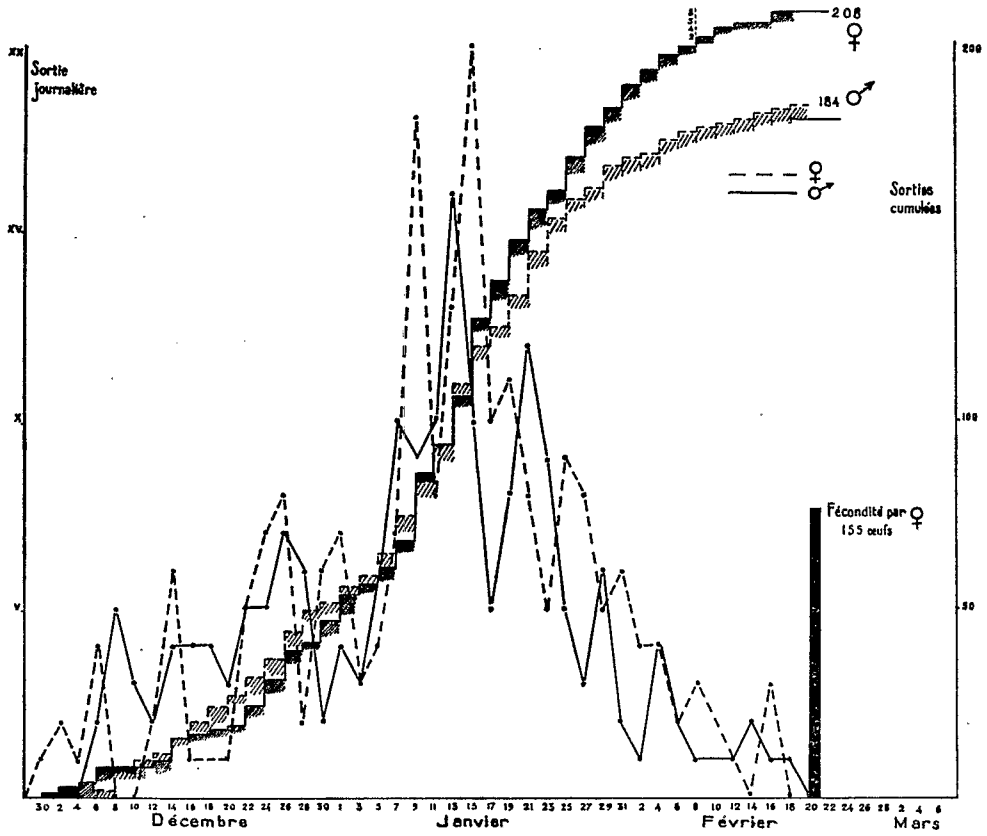


Fig. 5 — Sorties journalières des adultes de *Yanga guttulata*. Cage 2.

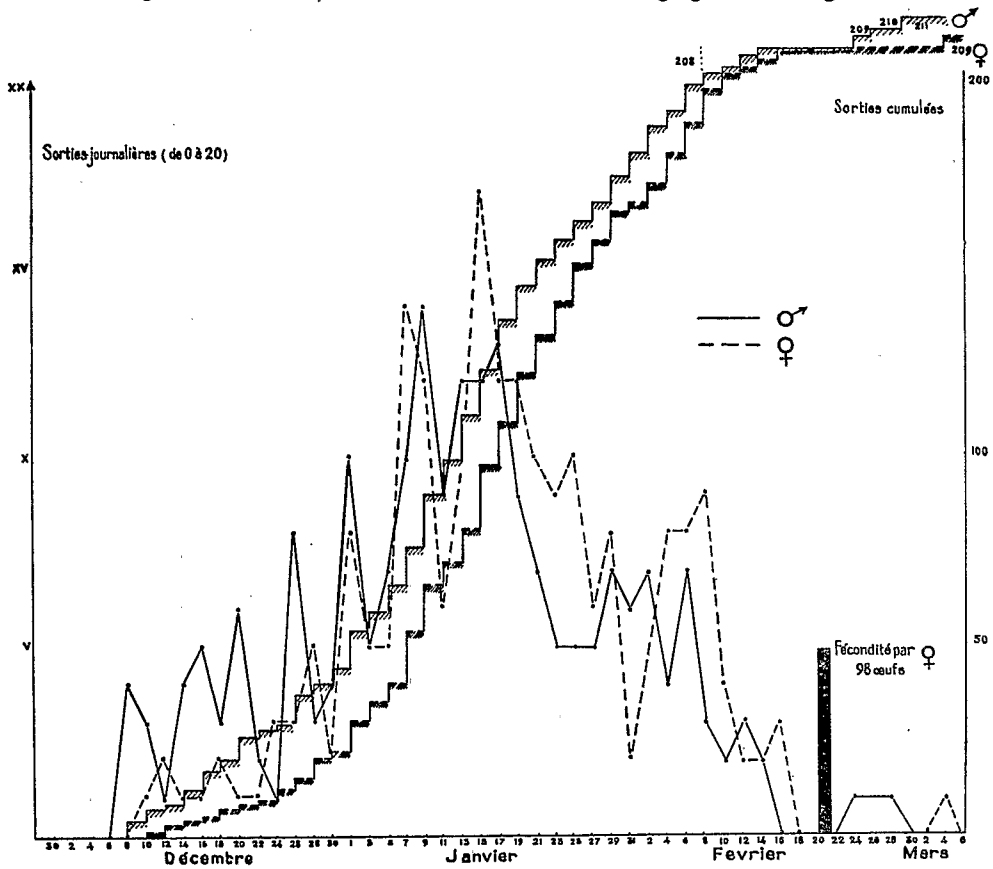


Fig. 6 — Sorties journalières des adultes de *Yanga guttulata*. Cage 3.

b) LONGEVITE DES ADULTES

Il ne semble pas y avoir de décalage significatif dans le temps des sorties des mâles par rapport aux sorties des femelles. Cependant, les femelles vivant en moyenne plus longtemps (fig. 7), le nombre de femelles présentes dans les cages était rapidement supérieur à celui des mâles.

En effet, il ressort de nos observations que la vie des femelles est en moyenne de 7,61 jours en cage, tandis que la longévité moyenne des mâles est de 6,46 jours.

Les chiffres obtenus dans les cages 2 et 3 sont comparables. Il n'y a pas de différence significative entre les deux cages. Les mâles ont la même durée de vie ; les femelles également. La différence de longévité entre mâles et femelles est significative à 95 % dans la cage 2 tandis qu'elle est significative seulement à 90 % dans la cage 3. La longévité a varié de 1 à 17 jours (maximum obtenu), les moyennes ont été calculées sur 660 relevés dont nous étions assurés de l'exactitude.

Dans la cage 1, les adultes ont vécu plus longtemps que dans les autres cages, soit 10,2 jours pour les femelles et 7,6 jours pour les mâles, moyennes calculées sur 97 relevés.

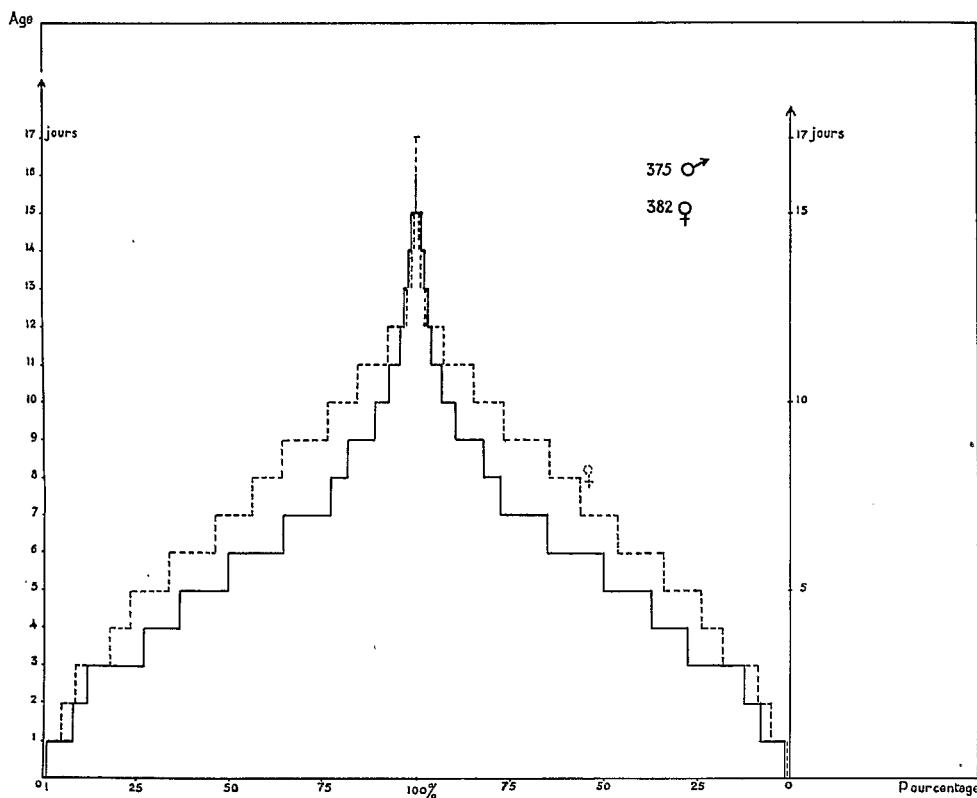


Fig. 7 — Pyramides de longévité de *Yanga guttulata* en pourcentages cumulés.

c) FECONDITE

L'oviposition intervient, après accouplement et prise de nourriture, à environ 3 jours de vie adulte de la femelle et se manifeste par plusieurs émissions d'œufs jusqu'à sa mort.

Le nombre moyen de pontes a varié suivant les cages :

	Nombre de pontes	Nombre moyen d'œufs par femelle
Cage 1	22,8	374
Cage 2	9,3	153

Les plus faibles densités de pontes ont été observées dans les cages où les insectes étaient les plus nombreux. Nous ne savons pas encore s'il s'agit d'une coïncidence ou d'une relation certaine et espérons vérifier ce point prochainement.

Une réduction de la fécondité due à un effet de groupe est connue chez de nombreux insectes. Chez les Drosophiles étudiées par PEARL 1932 (d'après CHAUVIN, 1952), le facteur limitant serait un manque de nourriture. Est bien connue également la réduction du nombre d'oothèques déposées par les femelles en phase grégaire de *Locusta migratoria migratorioides* R et F (F.O. ALBRECHT et M. VERDIER, 1956). L'influence de la qualité du feuillage ingéré sur la fécondité de *Locusta migratoria* a été signalée par LE BERRE (1959).

Cette réduction de pontes a peut-être été provoquée par un manque de support végétal dans les cages, une gêne dans les accouplements, par des facteurs inhibiteurs particuliers à l'espèce ainsi que l'ont observé P. GRISON et M^{me} R. RITTER chez *Leptinotarsa decemlineata* SAY (1961) ou encore par une alimentation larvaire réduite du fait de la grande densité de population.

L'augmentation des pontes dans la cage 1 provient peut-être tout simplement du fait que les adultes ont eu une longévité plus grande dans cette cage.

Ces diverses hypothèses seront envisagées dans une expérimentation ultérieure.

d) PREMIERES OBSERVATIONS DES RELATIONS DE *YANGA GUTTULATA* AVEC LA FAUNE ENVIRONNANTE

En supposant que la population de cigales adultes était comparable à l'intérieur des cages et à proximité de ces cages, nous avons compté les pontes de cigales sur des surfaces égales aux cages.

	Dans la cage (nombre de pontes)	A côté (nombre de pontes)	Rapport extérieur cage
Cage 1	1.325	560	0,422
Cage 2	1.934	1.132	0,585
Cage 3	1.273	211	0,165

Nous pensons que ces différences peuvent être imputables au facteur prédatismo qui était important autour des cages et dans les champs infestés.

Mais il faut tenir compte du comportement des cigales que nous connaissons mal. Il peut y avoir des déplacements d'adultes qui expliqueraient le plus petit nombre de pontes observé à l'extérieur des cages. Ces déplacements vont être étudiés prochainement par marquages à la peinture et recaptures. Des effets de bordure de champs de canne où les peuplements de cigales sont importants doivent être également pris en considération.

Cependant, l'action des prédateurs a été non négligeable. Nous indiquons ici les prédateurs que nous avons observés :

Les pique-bœufs, *Bubulcus ibis ibis* ou « Kilandy » malgaches se rassemblaient aux endroits où les cigales étaient les plus nombreuses.

Un de ces oiseaux abattu par nos soins a été trouvé porteur dans son estomac de 16 adultes de *Yanga* et 14 paires d'yeux, ce qui porte le total à 30 cigales pour un seul repas du soir.

Nous avons constaté que ces oiseaux se nourrissaient de cigales, principalement le matin très tôt et le soir peu avant la tombée de la nuit, soit à deux moments où les cigales sont peu actives : le matin, les adultes éclos de la nuit finissent de sécher et attendent les rayons du soleil pour s'envoler ; le soir, pendant les accouplements et les pontes, les adultes sont facilement accessibles.

Les larves au moment de l'exuviation étaient également détruites ; les oiseaux, modifiant leurs habitudes, attendent la tombée de la nuit pour attaquer ces larves à leur sortie de terre. Nous avons retrouvé des débris de cigale sous les nids des pique-bœufs dans une zone littorale à palétuviers, située à 3 km des champs de canne à sucre. Un jeune oiseau, ne volant pas encore, a été ramassé à terre : son estomac recelait également des cigales. L'action prédatrice de *Bubulcus ibis ibis* est un facteur intéressant pour la limitation de la population de cigales du fait du très grand nombre de ces oiseaux. Plusieurs vols de 200 à 300 pique-bœufs ont été fréquemment observés en train de prospecter les cigales dans les champs de canne, densité d'oiseaux que l'on trouve de plus en plus rarement en Europe. La population de pique-bœufs vivant sur les 6.000 ha de la SOSUMAV peut être estimée à un minimum de 4.000 individus.

Centetes ecaudatus : famille des *Centetidae* ou « tenrec », « hérisson » malgache, intervient sur la population de *Yanga guttulata* de la même façon que les taupes sur le peuplement de *Magiccada septemdecim* L. (MONTE LLOYD et Henry D. DYBAS, 1966).

Le « hérisson » se nourrit de larves prêtes à émerger, dans le sol et à la surface du sol, ainsi que d'adultes frais éclos.

Malheureusement, une partie de la main-d'œuvre de la SOSUMAV, d'origine Tandroy, est friande de ces petits mammifères et malgré un accroissement de la population de « tenrecs » à la SOSUMAV, ceux-ci n'apparaissent que comme un facteur d'appoint pour limiter la pullulation de *Yanga*.

*Spheci*us : un autre prédateur de cigales, un Hyménoptère *Stizidae*, *Spheci*us *grandieri*, attaque les adultes de *Yanga guttulata*, les paralyse et les traîne à son « terrier » pour les offrir en nourriture à ses larves.

IV) CONCLUSION

L'observation des sorties d'adultes de *Yanga guttulata* SIGN. en cages grillagées dans un champ de canne à sucre a permis de dégager les premiers résultats suivants :

la période de sortie maximum d'adultes se situe pendant la première quinzaine de janvier où l'on atteint 7,5 sorties par jour au mètre carré ; en tenant compte des résultats des trois cages, nous obtenons une sortie moyenne de 75 adultes par mètre carré pour la saison des pluies 1965-1966 ;

les adultes ont une longévité moyenne de 7 à 8 jours, les femelles vivant plus longtemps que les mâles, ce résultat n'étant certain que pour une population en cage ;

la fécondité en cage, plus élevée qu'à l'extérieur des cages, diminue lorsque la densité d'adultes augmente, mais une relation entre ces deux facteurs n'a pas encore été vérifiée. La diminution des pontes à l'extérieur des cages peut être en partie imputable aux prédateurs parmi lesquels les pique-bœufs apparaissent les plus efficaces en raison de leur voracité, de leur grand nombre et de leur aptitude à prospecter de grandes étendues.

Ces divers résultats ont été obtenus dans des cages situées en milieu « champ de canne à sucre » ; le fait que nous ayons pu obtenir normalement des accouplements et des pontes nous permet de penser qu'ils sont dans une certaine mesure extrapolables à la population naturelle dans le champ.

Il sera nécessaire de conduire cette étude plusieurs années de suite afin de présenter des résultats plus complets.

BIBLIOGRAPHIE

- ALBRECHT (O.), VERDIER (M.), 1956. Le poids et le nombre d'ovarioles chez les larves nouveau-nées de *Locusta migratoria migratorioides* R. et F.
Compte rendu Acad. Sci., 243, p. 203-5.
- BOULARD (M.), 1965. Notes sur la biologie larvaire des cigales.
Ann. Soc. Ent. Fr. (N.S.), I (3), p. 503-21.
- BRENIÈRE (J.), SYFRID (J.), 1965. Un nouvel ennemi de la canne à sucre à Nossi-Be, *Yanga guttulata* SIGN.
Cicadidae.
Doc. n° 41, IRAM et Congrès de la Protection des Cultures Tropicales, p. 401.
- CHAUVIN (R.), 1952. L'effet de groupe.
Coll. Inter. Centre Nat. Rech. Sci., p. 81-90.
- FABRE (J.-H.), 1897. La cigale.
Souvenirs Entomologiques. V série, p. 229-308.
- GRISON (P.), RITTER (M^{me} R.), 1961. Effet du groupement sur l'activité et la ponte du doryphore *Lentino-*

RESUME. — *Les émergences d'adultes de la cigale Yanga guttulata, nouveau déprédateur de la canne à sucre dans le Nord-Ouest de Madagascar, ont été observées pendant la saison des pluies 1965-1966 en milieu champ de canne à sucre.*

La longévité des adultes, la fécondité des femelles ainsi que l'influence de la faune environnante ont pu être étudiées. L'action prédatrice d'un ibis est signalée.

SUMMARY.—**OBSERVATIONS ON A CICADIDAE POPULATION IN MADAGASCAR STUDY ON THE EMERGENCE OF ADULTS OF YANGA GUTTULATA SIGN. CICADIDAE IN A SUGARCANE FIELD.**

The emergence of adults of Yanga guttulata, a new sugar-cane pest, in the North-Western part of Madagascar, was observed in the 1965-1966 rainy season in a sugar-cane field.

The adult longevity, the female fertility and the influence of the neighbouring fauna has been studied. The predacious action of an ibis is reported.

RESUMEN. — **OBSERVACIONES SOBRE UNA POBLACION DE CICADIDAE EN MADAGASCAR. ESTUDIO DE LAS SALIDAS DE ADULTOS DE YANGA GUTTULATA SIGN. CICADIDAE EN UN CAMPO DE CANA DE AZUCAR.**

Las emergencias de adultos de Yanga guttulata, nuevo enemigo de la caña de azúcar en el noroeste de Madagascar, fueron objeto de una observación durante la estación de lluvias de 1965-1966, en el ambiente de un campo de caña.

Se estudiaron los aspectos siguientes : longevidad de los adultos, fecundidad de las hembras, fauna de la zona. Se notó la acción destructora de un ibis.

