

Première quantification du phénomène de gradation des populations de *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero (*Hom. Pseudococcidae*) en République populaire du Congo.

Gérard FABRES

avec la collaboration technique d'Antoine KIYINDOU & Sébastien EPOUNA-MOUNGA

O.R.S.T.O.M., Laboratoire d'Entomologie appliquée, B.P. 181, CG Brazzaville.

RÉSUMÉ

Manioc,
Cochenille,
Phenacoccus manihoti,
Dynamique des popula-
tions,
Congo.

Phenacoccus manihoti Matile-Ferrero est une cochenille récemment introduite en Afrique Centrale où elle provoque de graves dégâts dans les plantations de manioc. Les résultats que nous donnons ici correspondent à l'étude d'un cycle annuel complet des variations d'abondance du ravageur. Les paramètres choisis et mesurés régulièrement sont : le pourcentage de plants infestés, le taux moyen d'infestation, la densité du ravageur sur apex et sur feuilles. Une analyse du rôle des facteurs climatiques donne une première interprétation de l'ampleur du phénomène de gradation.

SUMMARY

Cassava,
Mealybug,
Phenacoccus manihoti,
Populations dynamics,
Congo.

First data on cassava mealybug outbreaks in Congo (Phenacoccus manihoti Matile-Ferrero, Hom. Pseudococcidae)

Phenacoccus manihoti Matile-Ferrero, a mealybug recently introduced into Central Africa, is a dangerous pest of cassava. Data are given on the variations of the abundance of the pest through out a year period. Several parameters are studied which quantify the outbreak of the mealybug during the dry season : per cent infested plants, rate of infestation of the shoots, density of the population on shoots and leaves. A short analysis of the role of climatic factors is given.

I. INTRODUCTION

Phenacoccus manihoti Matile-Ferrero est une espèce récemment introduite en Afrique Centrale en provenance du Nouveau Monde. Les dégâts que cette cochenille provoque dans les plantations de manioc sont spectaculaires et un intérêt considérable s'est développé autour de ce nouveau ravageur. Au cours d'un colloque organisé au Zaïre en 1978, de nombreuses contributions ont abordé de façon générale le problème posé par les pullulations de la cochenille du manioc et ont exposé les méthodes à mettre en œuvre pour la régulation de ses populations.

Cependant, le nombre des travaux portant sur la bioécologie de *P. manihoti* est relativement restreint : EZUMAH & KNIGHT (1978) ainsi que LEUSCHNER (1978) évoquent le phénomène de gradation de la cochenille en saison sèche mais sans le quantifier ou en utilisant pour ce faire un indice subjectif d'infestation des pieds de manioc (p. 100 severity). NWANZE *et al.* (1980) se sont consacrés, quant à eux, à l'étude des paramètres bioécologiques de la cochenille sans se préoccuper de la dynamique de ses populations.

De ce fait, le travail dont nous donnons ici les résultats est le premier à fournir une information quantifiée sur les variations d'abondance de la cochenille du manioc et sur les mécanismes climatiques qui en sont à l'origine.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Nous avons conduit notre étude dans des champs de manioc de la variété « M'pembe » aux environs de Brazzaville (ferme de Kombé). Les données que nous avons recueillies et analysées sont celles de l'année 1979. L'étude a porté sur la succession des générations de *P. manihoti* et sur les variations d'abondance de ses populations.

A) Succession des générations

La méthode employée a été mise au point par BENASSY (1961) et appliquée en pays tropicaux par FABRES (1979). Elle consiste en un prélèvement hebdomadaire d'un échantillon végétal avec dénombrement de toutes les cochenilles

présentes, classées en fonction de leur stade de développement. Selon la saison et la densité du *Pseudococcidae*, nous avons travaillé sur des colonies de 500 à 1 000 individus. Les dénombrements permettent de calculer la proportion de chaque stade au sein de la colonie au moment du prélèvement et de déterminer avec précision la succession des générations au cours de l'année climatique. Les résultats de ce travail ont fait l'objet d'une analyse détaillée (FABRES, 1979) et nous ne reprendrons ici que les données essentielles à la compréhension du mécanisme de gradation.

B) Variation d'abondance

Nous avons utilisé la méthode des dénombrements à vue sur le terrain. Chaque semaine, sur 100 apex repérés au hasard selon un protocole rigoureux, on note la présence ou l'absence de cochenilles et le degré d'infestation des apex colonisés. Celui-ci est basé sur une estimation visuelle de l'infestation avec classement sur une échelle de densité : infestation très faible à faible (0-25) ; faible à moyenne (25-50) ; moyenne à forte (50-75) ; forte à très forte (75-100). Ces indices sont ensuite exploités sous une forme mathématique simple pour le calcul d'un taux moyen d'infestation. Pour une mesure plus précise de la densité du ravageur, toutes les cochenilles sont systématiquement comptées sur 30 de ces apex repérés au hasard. On obtient ainsi, chaque semaine, un pourcentage d'apex infestés, un taux moyen d'infestation et une valeur moyenne du nombre des cochenilles par apex. Des dénombrements identiques sont faits au niveau de 6 feuilles repérées au hasard sur chacun des 30 apex ; 180 feuilles sont ainsi examinées chaque semaine.

C) Rappel du régime moyen des pluies

La pluviométrie est le facteur écologique qui conditionne les variations d'abondance de la cochenille. Sur une année climatique, on observe régulièrement la présence d'une petite saison sèche en février-mars et d'une grande saison sèche de juin à septembre inclus. Les mois de novembre, décembre et janvier sont ceux de la grande saison des pluies.

D) Présentation des données

Le nombre moyen des cochenilles par apex, ainsi que les maxima absolus figurent dans le tableau 1. Les variations chronologiques de la densité du ravageur sont représentées

sur la figure 1. Elles sont associées à une courbe de pluviométrie journalière et à une représentation schématique de la succession des générations. Les variations annuelles du pourcentage des apex infestés et du taux d'infestation font l'objet du tableau 2.

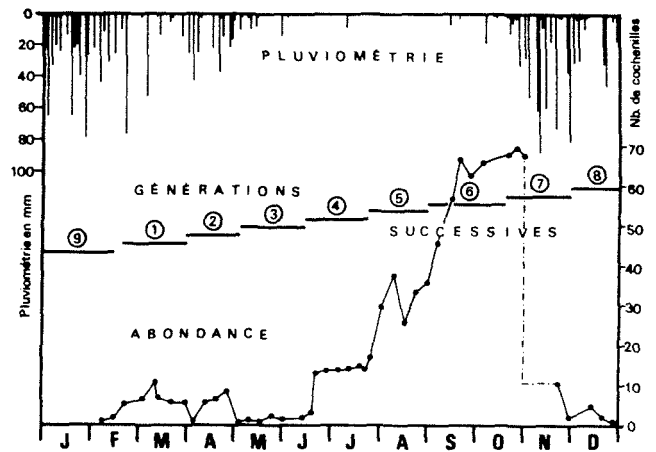


Figure 1

Pluviométrie journalière en mm. Variations d'abondance et succession des générations de la cochenille du manioc au cours de l'année 1979. L'abondance est représentée par le nombre moyen de cochenilles de tous stades par apex.

Daily rainfall in mm. Variations of the abundance of the cassava mealybug during 1979. (Abundance in mean numbers of all instars per shoot).

III. RÉSULTATS

Les densités de *P. manihoti* sur apex sont excessivement variables d'une saison à l'autre, mais aussi d'un plant à un autre. On peut rencontrer en moyenne, par apex, de quelques cochenilles (1 à 3) au cours de la saison des pluies à plus de 70 individus en période de pullulation. Les maxima absolus peuvent atteindre 600 à 700 cochenilles par apex au maximum de la gradation (tabl. 1). Sur les organes foliaires, les densités sont moins élevées et ne dépassent pas les chiffres de 300 à 400 cochenilles par feuille (tabl. 1).

L'évolution du pourcentage des apex infestés par rapport à l'ensemble des plants examinés montre que la dispersion de la cochenille est très rapide en début de saison sèche (24 p. 100 des apex infestés en juin, puis 66 p. 100 en juillet). Le processus se ralentit par la suite et il faut

TABEAU 1

Quantification de la densité des cochenilles en saison des pluies et en saison sèche. Nombres moyens et valeurs maximales absolues. Comptages sur apex et sur feuilles

Data on the mealybug density on cassava shoots and leaves during the rainy and the dry season. Mean numbers and maximum absolute values

| Phase de la gradation | Progradation | | | | | Sommet | |
|---|--------------|------|------|------|------|--------|-------|
| Dates | 2.8.79 | 9.8 | 16.8 | 23.8 | 30.8 | 20.9 | 27.10 |
| Nombre moyen de cochenilles par apex | 30,4 | 37,2 | 25,5 | 35,0 | 35,7 | 67,1 | 70,0 |
| Maxima absolus de la valeur précédente | 62 | 84 | 120 | 77 | 50 | 679 | 252 |
| Nombre moyen de cochenilles par feuille | 7,5 | 3,6 | 4,5 | 2,0 | 3,6 | 18,5 | 43,3 |
| Maxima absolus de la valeur précédente | 50 | 38 | 41 | 75 | 74 | 125 | 336 |

TABLEAU 2

Evolution dans le temps du pourcentage des apex infestés et du taux moyen d'infestation
Per cent infested plants and rate of infestation of the shoots

| Année 1979 Dates | 16.6 | 29.6 | 16.7 | 30.7 | 14.8 | 29.8 | 13.9 | 29.9 | 14.10 | 23.10 | 14.11 |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Pourcentage d'apex infestés | 24 | 51 | 56 | 66 | 46 | 83 | 70 | 96 | 100 | 100 | 100 |
| Taux d'infestation en % | 6 | 12 | 15 | 20 | 27 | 40 | 49 | 45 | 83 | 100 | 100 |

attendre la mi-octobre pour que la totalité des plants soit infestée (tabl. 2).

Les variations du taux moyen d'infestation, qui donnent une première image du profil de croissance de la population, sont plus progressives en début de saison sèche (6 p. 100 en juin, 20 p. 100 en juillet, 45 p. 100 en septembre-octobre, avec le passage du taux d'infestation de 45 le 29 septembre à 83 puis 100, le 23 octobre (tabl. 2).

La courbe de la figure 1 retrace avec précision l'évolution de l'abondance moyenne de la cochenille sur apex. Au début des dénombrements du mois de février, les densités sont très faibles. Elles fluctuent entre 1 et 10 jusqu'au mois de juin. A partir de juillet, on assiste à une croissance rapide de la population qui amène la densité à des valeurs de 70 cochenilles par apex à la fin du mois d'octobre. Cette croissance n'est pas régulière mais se présente sous forme de 3 paliers successifs en juin-juillet, août-septembre et septembre-octobre. A partir de novembre, la quasi-totalité des cochenilles disparaît sous l'action des pluies torrentielles qui marquent le début de la saison. Les densités sont alors ramenées à des valeurs très faibles comparables à celles du mois de février.

IV. DISCUSSION

Le rôle de la pluie sur les fluctuations de densité de la population est globalement mis en évidence. L'augmentation de la densité des cochenilles, entre juin et octobre, coïncide avec la saison sèche et l'arrêt total des pluies. La raréfaction des cochenilles et leur maintien à des niveaux très bas correspondent à la chute brutale des premières pluies et à la permanence d'une pluviométrie abondante. La petite saison sèche de mars est caractérisée par une légère augmentation de la densité de *P. manihoti* (fig. 1).

Dans ce contexte saisonnier des variations d'abondance de la cochenille, l'étude de la succession des générations apporte un complément d'information et permet d'interpréter la courbe de la figure 1 : les générations 1, 2 et 3 assurent la transition entre saison des pluies et saison sèche et correspondent à des faibles densités ; la petite saison des pluies voit le développement des générations 1 et 2 ; les générations 7, 8 et 9 sont celles de la pleine saison des pluies avec averses torrentielles et sont caractérisées par une grande discrétion de la cochenille sur le terrain. Ce sont les générations 4, 5 et 6 qui sont responsables de la pullulation de la cochenille en saison sèche et les 3 paliers que nous avons remarqués sur la courbe des variations d'abondance correspondent au développement de ces 3 générations successives.

V. CONCLUSIONS

Cette étude est la première à quantifier avec précision les variations d'abondance de *P. manihoti* au cours d'une année climatique.

Après les travaux d'EZUMAH & KNIGHT (1978) et ceux de NWANZE (1978), nous avons mis en évidence le rôle mécanique global de la pluie et nous avons chiffré son impact sur la densité des populations. Ce mécanisme explique la rapide disparition des colonies dès l'arrivée de la saison des pluies.

Le rôle joué par les 3 générations qui se succèdent au cours de la saison sèche est fondamental. Il permet à la population du ravageur de multiplier ses effectifs par un facteur voisin de 20. Ceci s'explique par l'énorme pouvoir de croissance du *Pseudococcidae*. On a en effet déterminé, au cours d'une étude préalable (FABRES & BOUSSENGUÉ, 1981), que le taux intrinsèque de croissance (rm) s'établit à 0,15 à 26 °C et 75 p. 100 d'hygrométrie relative et que le temps de génération se situe entre 28 et 33 j en saison sèche.

Les résultats de cette étude s'inscrivent directement dans les préoccupations actuelles de contrôle des populations de ce ravageur. La connaissance des mécanismes de variation de l'abondance de *P. manihoti* et des facteurs qui en sont responsables devrait orienter les travaux vers la mise au point de méthodes agronomiques de lutte contre la cochenille. On a déjà évoqué les variétés de manioc précoces qui développent leurs tubercules avant la pullulation. On peut également envisager une intervention sur les générations 5 et 6 pour réduire leurs effectifs et éviter la gradation.

Dans le cadre des programmes de lutte biologique qui se développent en Afrique Centrale et de l'Ouest, les données que nous avons recueillies sur une population exempte de parasites représentent l'indispensable information de base. Elles permettront en effet, après l'introduction des parasites exotiques en provenance du Nouveau Monde, de comparer les fluctuations de densité du ravageur et de mesurer le pouvoir régulateur des parasites.

Reçu le 18 décembre 1980.
Accepté le 11 mars 1981.

REMERCIEMENTS

Nous adressons nos remerciements à MM. C. BENASSY (I.N.R.A., Valbonne) et P. JOURDHEUIL (I.N.R.A., Antibes) qui ont bien voulu assurer la lecture critique du manuscrit.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Benassy C., 1961. Contribution à l'étude de quelques facteurs écologiques sur la limitation des pullulations de cochenilles diaspiques. *Ann. Epiphyt.*, Ser. C., H.S., 1, 157 p.
- Ezumah H. C., Knight A., 1978. Some notes on the mealybug (*Phenacoccus manihoti* Mat. Ferr.) ; incidence on manioc (*Manihot esculenta*) in Bas-Zaïre. *Proc. int. Workshop*, I.N.E.R.A., M'Vuazi, Zaïre, 7-14.
- Fabres G., 1979. *Analyse structurelle et fonctionnelle de la biocœnose d'un homoptère dans deux types d'habitats agrumicoles de la Nouvelle-Calédonie*. Thèse, Travaux et Documents de l'O.R.S.T.O.M., n° 113, 291 p.
- Fabres G., Boussiengué J., 1981. Bioécologie de la cochenille du manioc (*Phenacoccus manihoti*, Hom. *Pseudococcidae*) en République populaire du Congo. I - Cycle évolutif et paramètres biologiques. *Agron. trop.*, XXXVI (1), sous presse.
- Leuschner K., 1978. Preliminary observations on the mealybug (*Hemiptera Pseudococcidae*) in Zaïre and a projected outline for subsequent work. *Proc. int. Workshop*, I.N.E.R.A., M'Vuazi, Zaïre, 15-19.
- Nwanze K. F., 1978. Biology of the cassava mealybug. *Phenacoccus manihoti* Mat. Ferr. in the republic of Zaïre. *Proc. int. Workshop*, I.N.E.R.A., M'Vuazi, Zaïre, 20-28.
- Nwanze K. F., Leuschner K., Ezumah H. C., 1980. The cassava mealybug *Phenacoccus* sp., *PANS*, 25, (2), 125-130.



INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION

**LA COCHENILLE DU MANIOC
ET SA BIOCOENOSE
AU CONGO
1979-84**

G. FABRES

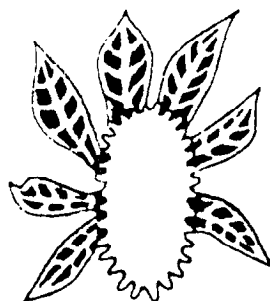
B. LE RU

A. KIYINDOU

A. BIASSANGAMA

J. BOUSSIENGUE

S. EPOUNA MOUINGA



TRAVAUX DE L'EQUIPE FRANCO-CONGOLAISE

ORSTOM • DGRS

Brazzaville BP 181 R P du Congo