

INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION

CENTRE ORSTOM DE CAYENNE



ETUDE DE FAISABILITE D'UN RESEAU D'AVERTISSEMENT DES
ATTQUES DE NOCTUELLES

-0-

COMPTE-RENDU SCIENTIFIQUE DES TRAVAUX
FINANCÉS PAR LE CONSEIL GÉNÉRAL DE LA GUYANE

AVRIL 1983 - AVRIL 1984

PAR

J.F. SILVAIN
CHARGÉ DE RECHERCHES

AVRIL 1984

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 22767

Cote : B

1 - INTRODUCTION

Depuis la fin du mois de mars 1982, une station de suivi des populations de noctuelles déprédatrices des graminées fourragères est installée sur le site de la ferme de Pointe Combi à Sinnamary. Cette station a été mise en place initialement grâce à une subvention départementale de 60 000 francs, couvrant la période de 1982-1983. Subvention qui a été renouvelée le 15 mars 1983, en vue d'une nouvelle année de mesure.

Les résultats, très positifs, obtenus en 1982-1983 à Sinnamary avaient confirmé ceux obtenus sur une période de temps plus longue sur le site de la ferme d'élevage de Matoury. En particulier, il était apparu qu'à Sinnamary, comme à Matoury, le piégeage sexuel des mâles de Spodoptera frugiperda, l'espèce la plus nuisible aux graminées fourragères, permettait de déceler les périodes pendant lesquelles des populations de chenilles de cette espèce risquaient d'être observées dans les prairies. Cette méthode de piégeage pouvait donc servir de méthode d'avertissement contre les attaques de noctuelles. Cependant, compte tenu de la variabilité climatique interannuelle observée en Guyane française, il était nécessaire de pouvoir vérifier les observations effectuées en 1982-1983 pendant une année supplémentaire.

Nous allons voir ci-dessous quels sont les enseignements apportés par cette deuxième année de mesure.

2 - MATERIELS ET METHODES UTILISES

En ce qui concerne le suivi des populations imaginaires et larvaires de noctuelles, nous avons utilisé les mêmes matériels et les mêmes protocoles que pendant la période 1982-1983. On notera cependant que, à partir de la fin décembre 1983, deux pièges sexuels supplémentaires ont été installés sur la partie de l'exploitation située au-delà de l'étable (parcelles I, II et III) ; le premier entre les parcelles II B et II C, le second dans la parcelle III E. Cette partie de la ferme, exploitée de façon moins intensive que le reste de l'exploitation, est en cours de remise en état et fait l'objet d'importants travaux culturaux ; il était donc intéressant de suivre l'évolution des populations de noctuelles sur cette zone.

Enfin, depuis le début de l'année 1984, à l'image de ce que nous faisons à Matoury, nous nous sommes efforcé de suivre de façon bi-hebdomadaire une parcelle témoin, la parcelle A1 ; ceci afin de préciser les modalités d'infestation des parcelles par les chenilles de noctuelles.

3 - RESULTATS OBTENUS

3.1. - Les noctuelles nuisibles aux graminées fourragères

Par rapport à la précédente année de mesure, aucune espèce nouvelle d'importance économique n'a été capturée au piège lumineux ou récoltée dans les prairies en 1983-1984.

98,7 % des 2340 chenilles récoltées étaient des chenilles de Spodoptera frugiperda. Seules 19 chenilles de Mocis spp., 4 de Thioptera aurifera, 4 de Leucania spp. et 3 d'Anicla infecta ont été recensées. Ce résultat souligne, une fois encore, le rôle essentiel joué par Spodoptera frugiperda parmi les noctuelles nuisibles aux graminées fourragères. Comme en 1982-1983, on notera le faible nombre de chenilles de Mocis spp. récoltées, phénomène observé parallèlement à Matoury. (Cette très grande variabilité interannuelle observée dans les densités de population de certaines espèces de noctuelles d'intérêt économique est un phénomène qui paraît être très fréquent chez les insectes en Guyane). Compte tenu de ces résultats, la suite de cet exposé portera essentiellement sur Spodoptera frugiperda.

3.2. - Evolution saisonnière des populations de Spodoptera frugiperda

a) - Evolution de la population imaginaire

Le très petit nombre d'insectes récoltés lors des piégeages lumineux et la faible proportion de noctuelles récoltées lors de ceux-ci nous ont conduit cette année encore à ne prendre en compte que les résultats des piégeages sexuels, pour ce qui est de l'étude de l'évolution de la population imaginaire de Spodoptera frugiperda.

1156 mâles ont été récoltés en 51 séances de capture, soit une moyenne de 2,83 papillons par piège et par nuit, chiffre très proche de celui obtenu en 1982-1983. 74 femelles ont été recensées dans les pièges sexuels, essentiellement dans le piège A (72 femelles soit 97,3 % du total).

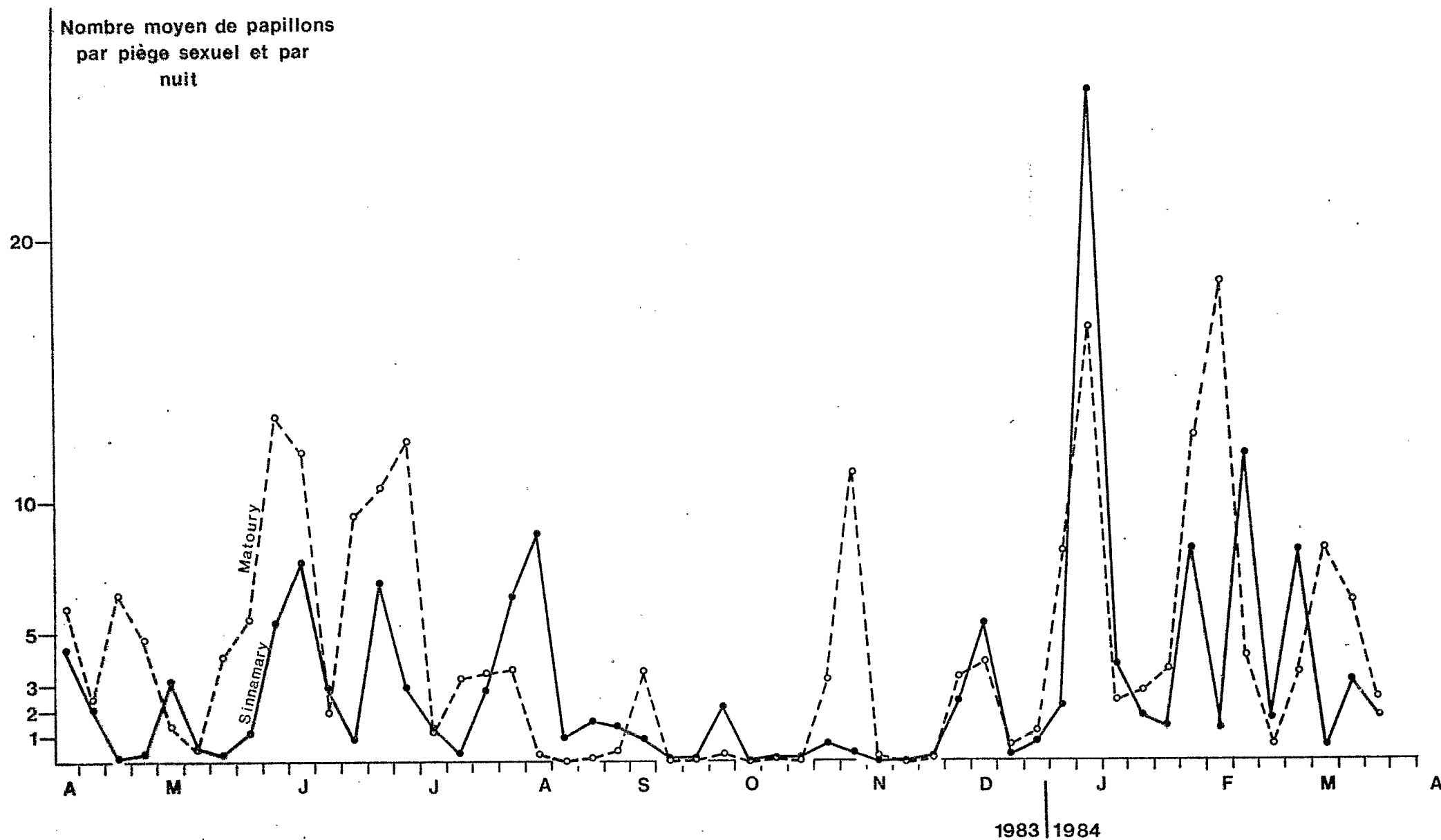
Nous avons porté sur la figure 2 le nombre moyen de papillons récoltés par nuit et par piège sexuel chaque semaine, en parallèle avec le nombre moyen de chenilles récoltées par 100 coups de filet fauchoir. On peut observer que la population imaginaire a présenté des fluctuations importantes d'avril au début octobre 1983. Chaque mois, un pic de population bien distinct a pu être observé ; ce qui est en conformité avec la durée de développement de cette espèce (25 à 30 jours). Le niveau de population le plus bas a été observé de la mi-octobre au début décembre. A partir de cette date, la population a repris sa croissance et ses fluctuations.

b) - Evolution de la population larvaire
.....

En moyenne, 7,59 chenilles de Spodoptera frugiperda ont été récoltées par 100 coups de filet fauchoir au cours de l'année. La figure 2 permet de constater que, à l'image de la population imaginaire, la population larvaire a présenté des fluctuations d'amplitude importante d'avril à septembre. De la mi-septembre au début décembre, seules quelques chenilles ont été récoltées dans les prairies. La reprise des pluies, fin novembre, a été suivie à la mi-décembre par la réapparition de chenilles de Spodoptera frugiperda. Quatre pics de population bien distincts ont été observés en décembre, janvier, février et mars (ce dernier étant très réduit).

c) - Corrélations entre les évolutions des populations imaginaires
.....
et larvaires
.....

L'examen de la figure 2 permet de constater que les évolutions des populations imaginaires et larvaires sont globalement similaires.



**FIG.3: *Spodoptera frugiperda* : Comparaison des moyennes hebdomadaires des captures
de papillons à Matoury et à Sinnamary**

L'utilisation du test de corrélation des rangs de Spearman montre en effet qu'il existe une corrélation positive très significative entre les captures de papillons au piège sexuel et les récoltes de chenilles dans les prairies, pendant la même semaine ($R_s = 0,47$, $t = 3,8$ significatif au niveau 0,05 % pour 50 dl) et surtout pendant la semaine suivante ($R_s = 0,61$, $t = 5,4$ significatif au niveau 0,05 % pour 50 dl). Ces valeurs sont supérieures à celles observées en 1982-1983.

d) - Relations entre la pluviométrie et l'évolution des populations
.....
imaginale et larvaires
.....

Nous avons vu que les deux populations atteignent leur niveau le plus bas en saison sèche. L'utilisation du test de Spearman indique que, dans le cas de la population imaginaire, il existe une corrélation positive entre les résultats des piégeages sexuels pendant une semaine donnée et les quantités d'eau tombées pendant les semaines précédentes. Le coefficient le plus élevé et le plus significatif est obtenu entre les résultats des piégeages sexuels et les pluies tombées quatre semaines avant. ($R_s = 0,35$, $t = 2,66$ significatif au niveau 1 % pour 50 dl).

En ce qui concerne les populations larvaires, la corrélation est aussi positive, mais les coefficients sont plus élevés et croissent lorsque l'on prend comme référence la pluviométrie pendant les 3, 4 et cinquième semaines précédant les récoltes de chenilles. (Pour la cinquième semaine $R_s = 0,48$, $t = 3,86$ significatif au niveau 0,05 % pour 50 dl).

e) - Comparaison entre l'évolution saisonnière des populations de
.....
Spodoptera frugiperda à Sinnamary et celle observée à Matoury
.....

Que ce soit pour les populations imaginaires (fig. 3) ou pour les populations larvaires (fig. 4), il apparaît que les pics de récolte ont été observés à Sinnamary sensiblement aux mêmes périodes qu'à Matoury. Un coefficient de corrélation de 0,49 ($t = 3,93$ significatif au niveau 0,05 %) a été observé entre les résultats des piégeages sexuels obtenus sur les deux sites, et un coefficient de 0,55 ($t = 4,62$ significatif au niveau 0,05 %) entre les résultats des captures de chenilles.

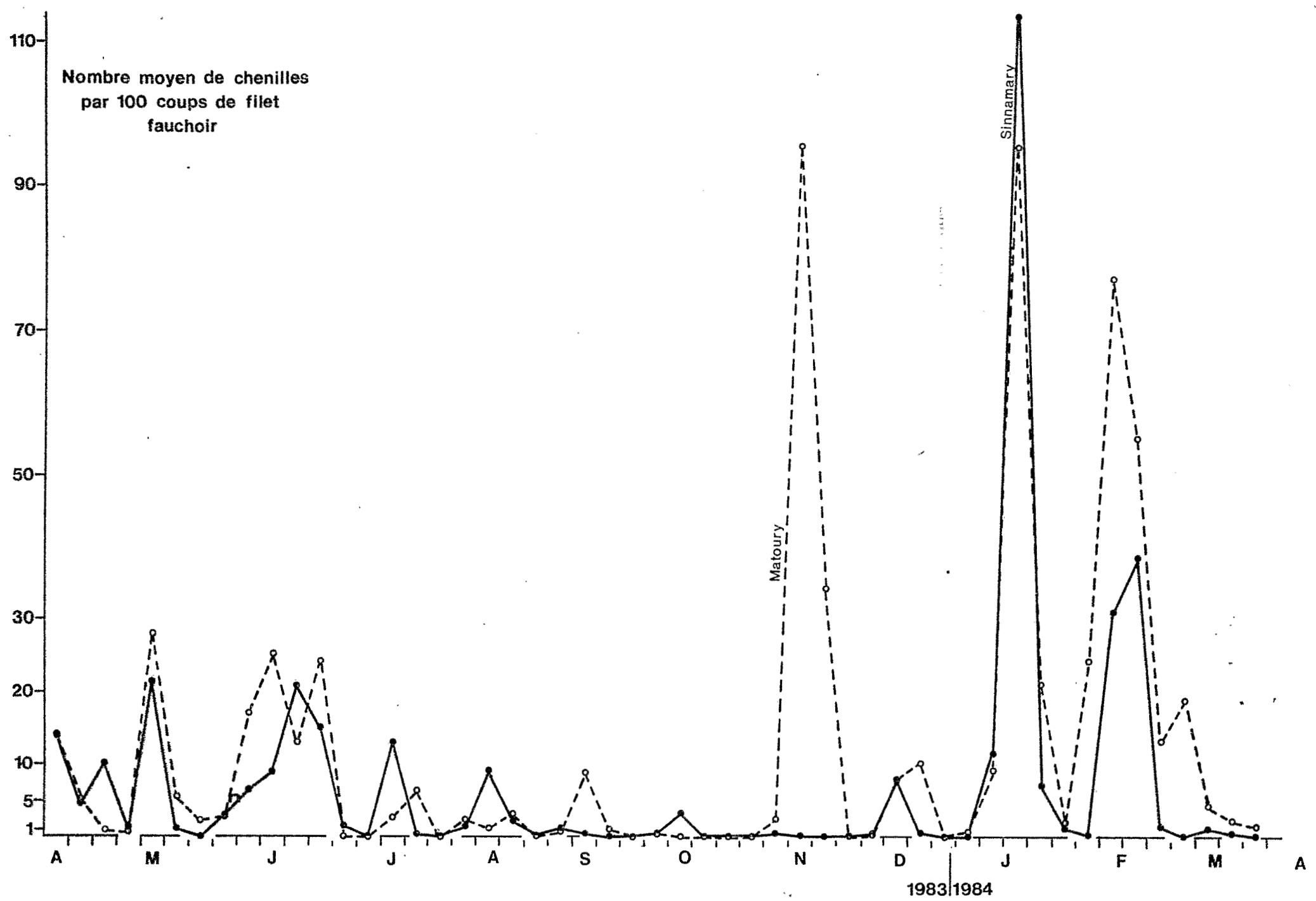


FIG.4: *Spodoptera frugiperda* : Comparaison des moyennes hebdomadaires des récoltes de chenilles à Matoury et à Sinnamary

Les populations imaginales et larvaires ont donc évolué de façon similaire à Sinnamary et à Matoury, ce qui avait déjà été le cas en 1982-1983.

3.3. - Relations plantes-hôtes ravageurs

Lors du précédent rapport, nous avons effectué une approche du problème des relations plantes-hôtes ravageurs en étudiant l'importance et la fréquence des attaques subies par chacune des parcelles étudiées. Nous allons reprendre ici le même type d'analyse. On notera cependant que si l'on peut toujours séparer les parcelles étudiées en 3 grands types (parcelles à bonne couverture en Digitaria swazilandensis, parcelles de Digitaria swazilandensis colonisées par les adventices, parcelles plantées avec d'autres graminées), d'importants travaux de remise en état des parcelles ont été réalisés, en particulier à partir de la fin de l'année 1983, ce qui a profondément modifié la physionomie de certaines parcelles.

Nous avons calculé le nombre moyen de chenilles récoltées par parcelles, pour celles d'entre elles qui avaient été visitées au moins 10 fois entre avril 1983 et avril 1984, ce qui nous a permis d'établir le classement suivant :

N° DE PARCELLE	NOMBRE MOYEN DE CHENILLES PAR OBSERVATIONS	REMARQUES
A 1	24,2	Très bonne couverture en <u>Digitaria swazilandensis</u> .
C 1	15,9	Bonne couverture sur les 2/3 de la parcelle qui sont prospectés. Mauvaises herbes sur le reste de la parcelle.
A 2	11,9	Bonne couverture en <u>Digitaria swazilandensis</u> .
B 2	8	Bonne couverture en <u>Digitaria swazilandensis</u> .
B 1	3	Bonne couverture en <u>Digitaria swazilandensis</u> .
E 1	2	<u>Brachiaria</u> sp. <u>tanner</u> bonne couverture.
D 1	1,5	<u>Brachiaria decumbens</u> , beaucoup de mauvaises herbes.
C 2	1	1/2 <u>Digitaria swazilandensis</u> , 1/2 cultures temporaires.
E 2	0,73	<u>Brachiaria</u> sp. <u>tanner</u> , quelques mauvaises herbes.
E 3	0,11	<u>Brachiaria</u> sp. <u>tanner</u> , beaucoup de sensibles.
F	0	Sensitives couvrant toute la parcelle.

On constate que les parcelles présentant les meilleures couvertures en Digitaria swazilandensis ont été les plus attaquées. On notera par rapport à la période précédente la "remontée" des parcelles C 1 et B 1, B 2 (dont la couverture en herbe s'est fortement accrue par rapport à la période précédente).

Le calcul du pourcentage d'observations ayant permis la récolte de une ou plusieurs chenilles. permet de dresser le tableau suivant :

N° DE PARCELLE	POURCENTAGE D'OBSERVATIONS POSITIVES
A 1	53
C 1	42
B 1	41
A 2	35
E 1	33
B 2	31
D 1	30
C 2	29
E 2	23
E 3	11
F	0

Le classement qui nous est fourni par ce mode de calcul est proche du précédent. On retrouve en premières places les parcelles A 1 et C 1. Cependant, on notera la relative homogénéité des pourcentage relevés pour chacune des 8 premières parcelles de ce tableau (écart de 1 à 2), alors que l'écart entre les nombres moyen de chenilles récoltées sur ces mêmes parcelles était beaucoup plus grand (1 à 24).

En ce qui concerne les enseignements apportés par le piégeage sexuel, nous avons vu en 1982-1983 que le piège situé entre les parcelles A 1 et A 2 avait capturé 57 % du total des mâles de Spodoptera frugiperda récoltés par les deux pièges. Pour la période 1983-1984, ce pourcentage est tombé à 51,9 %, ce qui sous-entend une meilleure répartition de la population imaginaire qu'en 1982-1983. Cependant, c'est toujours dans le piège situé entre les parcelles A qu'ont été observées des femelles et des pontes (cf. ph. 3.2. a).

3.4. - Autres résultats obtenus

Au cours de ces deux années d'étude, les chenilles récoltées dans les différentes parcelles ont été rapportées au laboratoire et élevées sur herbe (feuilles de D. swazilandensis), ce qui nous a permis d'étudier l'évolution au cours du temps des taux de parasitisme et de mortalité des stades larvaires et nymphal de Spodoptera frugiperda.

Nous avons retrouvé à Sinnamary les hyménoptères parasites déjà mis en évidence à Matoury. On constate cependant que le pourcentage de parasitisme des chenilles de Spodoptera frugiperda a toujours été plus faible à Sinnamary qu'à Matoury. L'étude des agents pathogènes (virus, bactéries, champignons, protozoaires) des chenilles récoltées à Sinnamary est en cours.

4 - DISCUSSION

4.1. - L'évolution saisonnière des populations de Spodoptera frugiperda à Sinnamary

D'avril 1983 à avril 1984, comme pendant l'année de mesure précédente, nous avons pu constater que le piégeage à l'aide d'attractifs sexuels des mâles de Spodoptera frugiperda permettait de tracer une courbe d'évolution de la population imaginale de cette espèce, similaire à la courbe fournie par les récoltes de chenilles dans les prairies. Le fait qu'une corrélation hautement significative existe entre les récoltes de papillons et les récoltes de chenilles une semaine plus tard, non seulement à Matoury mais aussi à Sinnamary, confirme notre hypothèse selon laquelle le piégeage sexuel peut servir de méthode d'avertissement des attaques de Spodoptera frugiperda sur prairies en Guyane.

Ce délai d'une semaine entre l'apparition d'un pic de capture au piège sexuel et la présence de chenilles dans les prairies doit, dans le cas d'un système d'avertissement, pouvoir être mis à profit par l'agriculteur pour vérifier la présence effective de chenilles dans ses propres parcelles et préparer les interventions phytosanitaires éventuelles.

Une seconde constatation est importante dans l'optique d'un réseau d'avertissement. A Sinnamary comme à Matoury, il semble que l'on ait chaque mois une nouvelle génération de Spodoptera frugiperda et que ces générations ne se recouvrent pas. C'est à dire que tous les 25-30 jours on aura un pic de récolte d'amplitude plus ou moins élevée au piège sexuel. Il est donc possible, non seulement d'avertir les agriculteurs de l'existence d'une forte population de papillons et des risques consécutifs de voir apparaître des chenilles, mais aussi de prévoir à l'avance les périodes où, statistiquement, il pourra y avoir ces pics de population. (Etant entendu que nous travaillons sur un matériel biologique, soumis à l'action de multiples facteurs et qu'il est à prévoir qu'à certaines périodes ces prévisions puissent être contredites par la réalité). Le piégeage sexuel pourra donc intervenir pour conforter une prévision à plus longue échéance.

La comparaison des résultats obtenus à Sinnamary avec ceux obtenus pendant la même période à Matoury a permis de constater, à nouveau, que les populations de Spodoptera frugiperda présentaient des fluctuations globalement similaires sur ces deux sites. Cependant, si les pics de population apparaissent aux mêmes moments à Matoury et à Sinnamary, l'amplitude de ces pics peut être différente sur chacune des fermes. Ainsi, en particulier, à l'image exacte de ce qui s'était déjà produit en novembre-décembre 1982, on a pu noter que les populations imaginales et larvaires de Spodoptera frugiperda se sont accrues beaucoup moins vite en novembre-décembre 1983, après le retour des pluies, à Sinnamary qu'à Matoury ; le pic très important de récolte de papillons et de chenilles observé à la mi-novembre à Matoury ne s'est traduit à Sinnamary que par la récolte de quelques individus. Il a fallu attendre la mi-décembre 1983 pour voir l'amplitude des pics de récolte à Sinnamary devenir semblable à celle observée à Matoury.

Enfin, nous avons eu, une fois encore, la confirmation du rôle positif joué par les pluies sur l'évolution des populations de Spodoptera frugiperda.

4.2. - Le problème des relations plantes-hôtes ravageurs

Nous ne reviendrons pas ici sur les remarques préliminaires faites lors de la rédaction de ce même chapitre dans le rapport 1982-1983.

La présente année de mesure a permis de confirmer l'observation faite précédemment à Sinnamary. Ce sont les parcelles présentant la meilleure couverture en graminées fourragères (haute densité et bon état physiologique de la graminée) qui ont eu à subir le plus grand nombre d'attaques et les populations de chenilles les plus élevées. Une fois encore, ce sont des parcelles plantées en Digitaria swazilandensis qui ont été les plus attaquées. Comme en 1982-1983, la présence de nombreuses femelles et de pontes dans le piège sexuel situé au niveau des parcelles A tendrait à indiquer une activité de vol orienté des femelles vers les deux plus "belles" parcelles de la partie de la ferme que nous étudions.

L'étude des relations plantes-hôtes ravageurs fait l'objet d'une part importante de nos travaux actuels, nous y reviendrons dans le paragraphe suivant.

5 - CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES D'AVENIR

Cette deuxième année de mesure a permis de confirmer toutes les observations que nous avons pu faire en 1982-1983 à Sinnamary.

Il se confirme qu'à Sinnamary, comme à Matoury, le piégeage sexuel des mâles de Spodoptera frugiperda permet de déterminer, avec une précision de l'ordre de la semaine, les périodes pendant lesquelles il y aura des chenilles dans les prairies. périodes que l'on peut prévoir à l'avance puisqu'il apparaît que les populations de Spodoptera frugiperda présentent pendant la majeure partie de l'année une génération mensuelle. Il est, en conséquence, possible de réaliser à partir d'un tel dispositif de piégeage, un avertissement à l'adresse des éleveurs. (Ce que nous faisons depuis le début de l'année 1984 par l'intermédiaire de la radio). Cet avertissement ne prendra, bien évidemment, toute sa valeur que si l'agriculteur, prévenu, visite ses parcelles afin de confirmer la prévision et prend les mesures nécessaires pour enrayer le plus tôt possible une éventuelle attaque.

L'année de mesure, financée par le département, s'est achevée ; la station de Sinnamary ne va pas néanmoins s'arrêter de fonctionner, elle s'intègre désormais dans le réseau de stations d'avertissement mises en place en 1983 grâce à une subvention du FORMA.

Le piège lumineux, aux résultats décevants, va être transféré sur un autre site ; par contre le recensement des chenilles va se poursuivre. Comme nous le signalions au paragraphe précédent, nous orientons actuellement nos observations sur l'étude du déterminisme de l'infestation d'une prairie par les chenilles de noctuelles ; pour cela, à Sinnamary, depuis plusieurs mois, la parcelle la plus attaquée, A 1, est suivie de façon bi-hebdomadaire. Il en va de même pour deux parcelles à Matoury. Les premiers résultats sont en cours d'analyse.

Le dispositif de piégeage, installé à la ferme de la Pointe Combi, a été complété par l'installation de deux pièges supplémentaires qui nous permettent de suivre l'évolution des populations sur la partie de la ferme située au delà de l'étable, partie dont l'environnement est différent de celui des parcelles étudiées jusqu'à présent.

Associés à ceux provenant des autres stations qui constituent le réseau expérimental d'avertissement, les résultats obtenus à Sinnamary feront l'objet d'un travail de synthèse en 1985, à la suite duquel sera proposé la mise en place d'un réseau opérationnel d'avertissement contre les attaques de noctuelles.

Au terme de ces deux années de mesure, très fructueuses sur le plan scientifique, je tiens à remercier le Département dont les subventions ont permis l'installation et le fonctionnement de cette station, la Direction Départementale de l'Agriculture qui ne nous a pas ménagé sa confiance et surtout les responsables de la ferme INRA de la Pointe Combi sans l'aide desquels il aurait été difficile d'obtenir des résultats aussi probants.

RAPPEL BIBLIOGRAPHIQUE

- SILVAIN J.F., 1983 - Convention Préfecture de la Guyane - ORSTOM : Etude de faisabilité d'un réseau d'avertissement des attaques de Noctuelles.

Rapport de synthèse mars 1982-avril 1983. O.R.S.T.O.M.
juin 1983. Multigraphié 20 p.