

RECHP CSY

Régulation des cycles saisonniers chez les Invertébrés  
Dourdan (France), 20-22 février 1990. Ed. INRA, 1990 (Les Colloques de l'INRA n° 52)

ARRIVÉ LE: 16/11/90

pour un dossier  
N°: 835 Bis

PHOTOCOPIE A:

CLASSER:

Donn. Publication

SILVAIN

# La régulation des cycles saisonniers de *Spodoptera frugiperda* et *Mocis latipes* (Lepidoptera : Noctuidae) en Guyane française. Données et hypothèses

J.F. SILVAIN

Centre ORSTOM de Cayenne, BP 165, 97323 Cayenne  
INRA, Station de Recherches de Lutte biologique, La Minière, 78280 Guyancourt

Fonds Documentaire IRD  
Cote: B\*25053 Ex: unique

## Résumé

Les populations de deux lépidoptères Noctuidae, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) et *Mocis latipes* (Guenée), ravageurs des graminées fourragères en Guyane française, ont été suivies pendant quatre ans. L'analyse du rôle joué par les facteurs abiotique et biotiques de régulation montre que ce sont les facteurs climatiques qui, directement ou indirectement, jouent le rôle principal dans la régulation des populations de ces espèces. Le rôle respectif et le mode d'action de ces facteurs diffèrent cependant suivant les espèces.

## 1. INTRODUCTION

*Spodoptera frugiperda*<sup>1</sup> et *Mocis latipes* sont les principaux insectes déprédateurs des graminées fourragères en Guyane. Il s'agit d'espèces dont l'aire de répartition est très étendue et dont les chenilles, défoliatrices, consomment préférentiellement des plantes de la famille des Poaceae. Ces deux espèces ne présentent pas de phase d'arrêt de développement. Elles diffèrent en particulier par leur vitesse de développement, leur taux de fécondité et leur comportement [2]. L'amélioration des conditions de la lutte contre ces insectes passe par la mise en place de structures d'avertissement, ce qui sous-entend une connaissance précise de leur cycle saisonnier et des facteurs de régulation de ceux-ci.

## 2. MATERIELS ET METHODES

Le suivi des populations imaginale a été réalisé au moyen de pièges à attractifs sexuels (*S. frugiperda*) et de pièges lumineux (*M. latipes*) [3]. Les populations larvaires des deux insectes ont été échantillonnées au filet fauchoir [4,3]. Ces expérimentations ont été réalisées sur le site d'une ferme d'élevage aux prairies permanentes, couvertes essentiellement par *Digitaria swazilandensis* (Stent). L'estimation du pourcentage de chenilles parasitées a été obtenu par élevage sur feuilles de *D. swazilandensis* de lots de chenilles prélevés dans les prairies.

Les données climatiques proviennent d'un pluviographe enregistreur installé sur le site d'étude et de la station météorologique la plus proche (6 km). On rappellera que la Guyane, située entre 2 et 6° de latitude Nord, connaît un climat chaud et humide caractérisé par l'alternance de 4 saisons dont la succession est commandée par les déplacements de la Zone Intertropicale de Convergence (ZIC) : la grande saison sèche de la mi-juillet à la mi-novembre, la petite saison des pluies de la mi-novembre à février, la petite saison sèche en février-mars (d'une durée très variable) et la grande saison des pluies d'avril-mai à juillet. D'une année à l'autre on observe des variations importantes dans les dates d'apparition et l'intensité des saisons. Le climat est caractérisé principalement par une pluviométrie importante (3,5 à 4 m/an) et une température moyenne de l'ordre de 26°C.

<sup>1</sup> Des travaux récents tendent à prouver l'existence d'au moins deux espèces jumelles sympatriques, l'une inféodée principalement au maïs, l'autre au riz et aux graminées fourragères [1]. Pour la suite de cet exposé, et sous réserve de vérification expérimentale, nous ferons l'hypothèse que nous sommes dans notre cas, compte tenu des plantes hôtes considérées et des résultats de Pashley [1], en présence de la lignée "riz".

Fonds Documentaire IRD



010025053

### 3. LES CYCLES SAISONNIERS DE *Spodoptera frugiperda* ET *Mocis latipes*.

*S. frugiperda* (fig. 1a) : Deux périodes d'abondance de papillons sont observées chaque année. Elles correspondent, avec un léger décalage, aux deux parties de la saison des pluies. Les populations atteignent leur niveau le plus bas en saison sèche, sans disparaître toutefois. Abstraction faite des récoltes du mois de mars 1983, on note une décroissance progressive des populations entre 1981 et 1984, alors que l'amplitude des pics annuels de pluviométrie tendrait à augmenter. Les résultats des récoltes de chenilles entre 1982 et 1984 confirment ces observations.

*M. latipes* (fig. 1b) : On observe chaque année une seule période d'abondance de papillons. Généralement, à une période d'accroissement modéré des populations (novembre à février-mars) fait suite un pic de capture de papillons, limité dans le temps, en avril, mai ou juin. L'amplitude de ces pics de récolte est très variable et ce n'est que lorsque les populations imaginaires atteignent un niveau élevé que des pullulations de chenilles se produisent (cas de 1984). Ces pics de captures de papillons sont suivis d'une phase de décroissance rapide des populations qui atteignent alors des niveaux très faibles ou paraissent disparaître complètement du périmètre étudié. Les résultats des récoltes de chenilles réalisées entre 1982 et 1984 confirment les constatations énoncées précédemment.

### 4. ANALYSE DU ROLE JOUE PAR LES FACTEURS DE REGULATION

4.1. Facteurs climatiques : La comparaison des courbes de récolte de papillons et des courbes reflétant l'évolution des paramètres climatiques (F.1) met en évidence le rôle positif joué, avec un décalage d'un mois, par la pluviométrie sur l'évolution des populations de *S. frugiperda*, et le rôle négatif des facteurs qui atteignent leurs valeurs les plus élevées en saison sèche. La liaison avec les pluies diminue à mesure que l'intensité de celles-ci augmente. L'évolution des populations de *M. latipes* est aussi liée de façon positive à celle de la pluviométrie et négativement au rayonnement global et aux températures. Les coefficients obtenus sont cependant plus élevés que dans le cas de *S. frugiperda* et l'accroissement de l'intensité des pluies se traduit par une augmentation de la valeur du coefficient de corrélation.

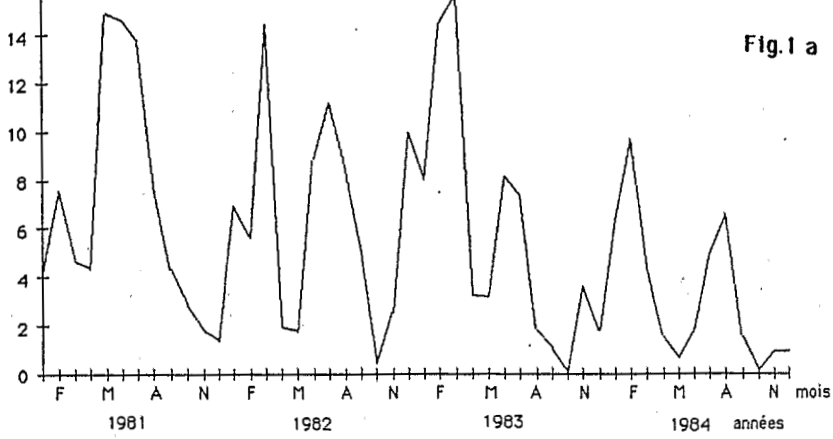
Une analyse plus détaillée montre qu'après chaque grande saison sèche, l'évolution des populations imaginaires de *S. frugiperda* reflète, avec un mois de retard, l'accroissement de la pluviométrie et ce jusqu'à ce que les précipitations mensuelles atteignent une valeur limite, variable suivant les années, au delà de laquelle les populations chutent brutalement. Cette chute peut s'expliquer par l'accroissement de la mortalité larvaire et nymphale consécutive à la saturation des sols en eau [5]. Les populations ne s'accroîtront à nouveau que durant la période pendant laquelle les pluies diminuent rapidement avant l'installation de la saison sèche (ex: nov. 81-oct. 82, fig. 1a). Si les précipitations n'atteignent pas cette valeur limite, l'évolution des populations suivra celle de la pluviométrie jusqu'à la saison sèche (ex: janv.-oct. 81, fig. 1a). Si l'évolution des populations de *S. frugiperda* paraît lié au volume des précipitations, celle des populations de *M. Latipes* dépend de la façon dont les précipitations se répartissent dans l'année : de fortes populations n'apparaîtront d'avril à août que si à des pluies importantes entre novembre et février succède une période très sèche en février-mars, elle-même suivie par un retour brutal des pluies en avril mai (ex. des années 81 et 84). L'explication de cette dynamique implique l'hypothèse de déplacements de populations favorisés par les changements d'orientation des vents découlant des déplacements de la ZIC [3].

La grande saison sèche, caractérisée par une augmentations des températures moyennes et par l'assèchement de la partie superficielle des sols, constitue la période la plus défavorable au développement et au maintien des populations des deux insectes étudiés.

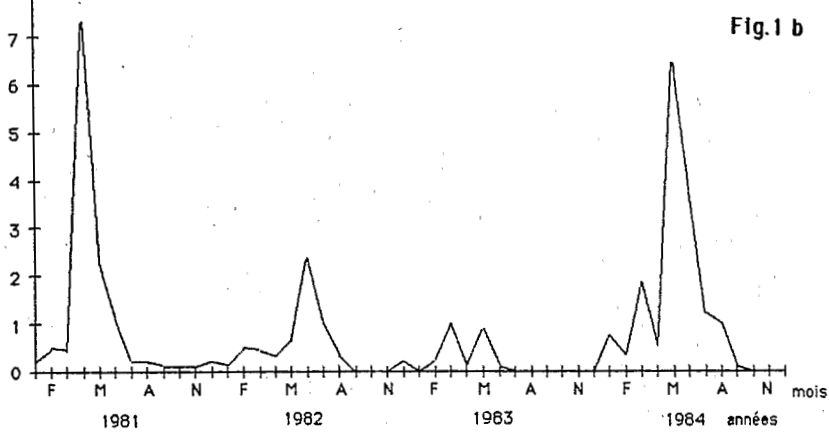
#### 4.2. Facteurs biotiques.

- Rôle des plantes-hôtes : L'évolution saisonnière des populations de *S. frugiperda* reflète celle de la productivité des graminées utilisées en Guyane; celle-ci, maximale au début de la saison des pluies, diminue, du fait d'un excès d'eau dans le sol, à la fin de cette saison et devient très basse ou nulle en saison sèche [6]. L'excès ou le déficit en eau du sol aura donc un effet négatif direct sur les populations de *S. frugiperda* (cf. 4.1.) et un effet indirect, par abaissement de la production végétale. Les variations de la productivité végétale ne semblent pas influencer de façon sensible sur les niveaux de population de *M. latipes*, sauf vraisemblablement durant la saison sèche. Les façons culturales et le cycle de pâturage, qui jouent un rôle important dans la dynamique d'infestation des parcelles d'une exploitation [7], n'apparaissent pas en mesure d'influer sur le cycle saisonnier des deux insectes.

Nb. de papillons/piège/nuit



Nb. de papillons / nuit



800 mm

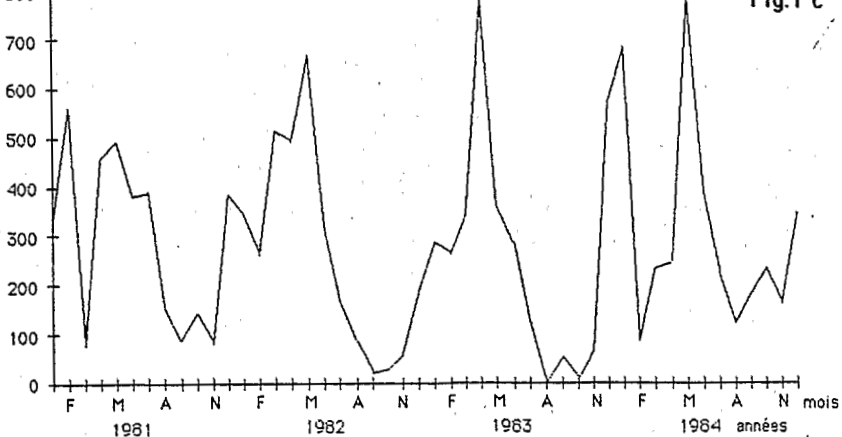


Fig. 1 a : Nombre moyen de papillons de *Spodoptera frugiperda*, capturés par piège et par nuit aux pièges sexuels, chaque mois, pendant la période janvier 1981- décembre 1984, à Matoury en Guyane française.

Fig. 1 b : Nombre moyen de papillons de *Mosis latipes*, capturés par nuit au piège lumineux, chaque mois à Matoury.

Fig. 1 c : Pluviométrie mensuelle à Matoury.

Nb. de chenilles / % de chenilles parasitées

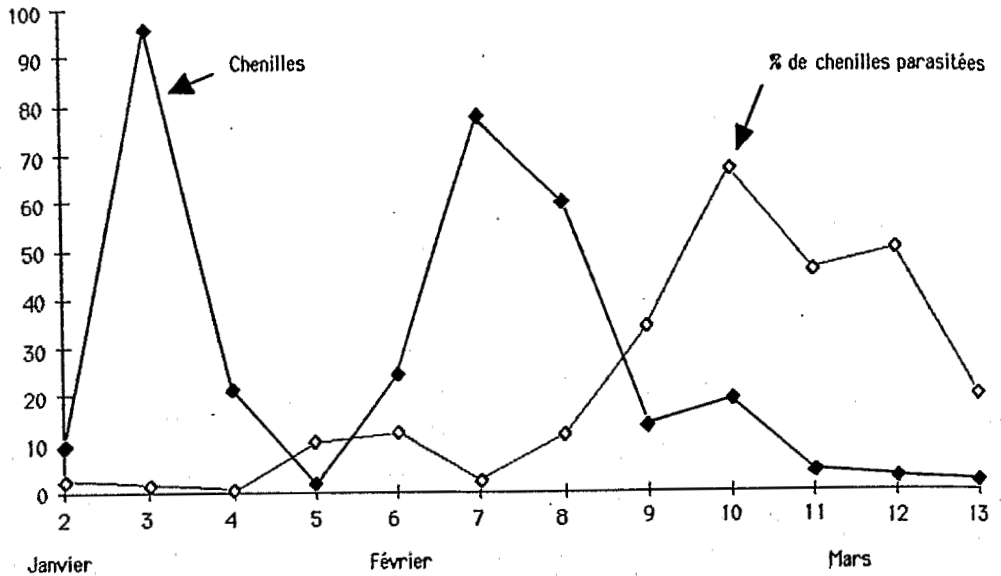


Fig. 2 : Nombre moyen de chenilles de *S. frugiperda*, récoltées par 100 coups de filet chaque mois à Matoury, et pourcentage mensuel de chenilles parasitées, pendant la période 1982-84.

Nb. de chenilles / % de chenilles parasitées

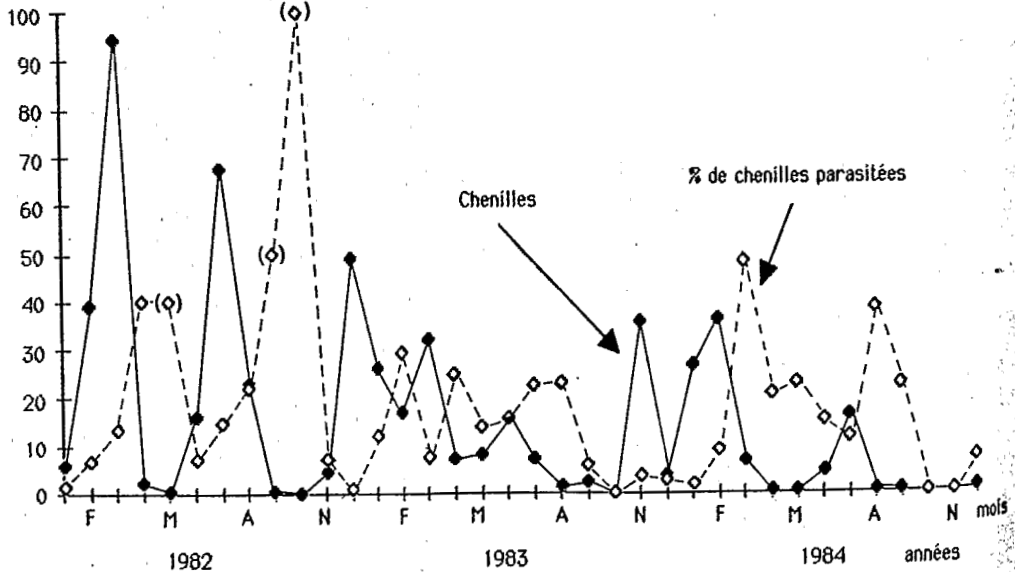


Fig. 3 : Nombre moyen de chenilles de *S. frugiperda*, récoltées par 100 coups de filet, chaque semaine et pourcentage hebdomadaire de chenilles parasitées, pendant la période février-mars 1984.

<i>Spodoptera frugiperda</i>	Précipitations	Nbr. de Jours de pluies >= 0,1mm	Nbr. de jours de pluies >= 10mm	Nbr. de jours de pluies >= 30mm	Humidité relat. moyenne	Rayonnement global	Temp. moyenne	Tr. maximale moyenne	Différence de Tr. moyenne	Température sol - 10 cm, 14H	Eveporation piche
<b>Récoltes de papillons</b>											
Même mois	0,15 NS	0,24 *	0,18 NS	0,13 NS	0,19 *	-0,15 NS	-0,26 **	-0,26 **	-0,25 **	-0,36 ***	-0,17 NS
Un mois après	0,42 ***	0,53 ***	0,46 ***	0,36 ***	0,53 ***	-0,43 ***	-0,43 ***	-0,42 ***	-0,35 ***	-0,48 ***	-0,45 ***
Deux mois après	0,37 ***	0,39 ***	0,31 **	0,33 **	0,44 ***	-0,32 **	-0,24 *	-0,32 **	-0,3 **	-0,29 **	-0,29 **
<b><i>Moctis latipes</i></b>											
<b>Récoltes de papillons</b>											
Même mois	0,51 ***	0,51 ***	0,55 ***	0,52 ***	0,48 ***	-0,38 ***	-0,39 ***	-0,49 ***	-0,44 ***	-0,46 ***	-0,5 ***
Un mois après	0,57 ***	0,49 ***	0,55 ***	0,56 ***	0,55 ***	-0,64 ***	-0,55 ***	-0,7 ***	-0,65 ***	-0,65 ***	-0,46 ***
Deux mois après	0,53 ***	0,38 ***	0,4 ***	0,52 ***	0,5 ***	-0,63 ***	-0,51 ***	-0,71 ***	-0,64 ***	-0,64 ***	-0,27 **
Trois mois après	0,25 *					-0,48 ***		-0,55 ***		-0,5 ***	
<b>Récoltes de chenilles</b>											
Un mois après	0,63 ***					-0,7 ***					

\*\*\*: hautement significatif,  $t >$  à la valeur critique pour le risque 1%; \*\*: significatif,  $t >$  à la val. crit. pour le risque 5%; \*: peu significatif,  $t >$  à la Val. crit. pour le risque 10%; NS: non significatif,  $t <$  à la val. crit. pour le risque 10%.

Tableau 1 : Coefficients de corrélation de rangs obtenus entre les récoltes d'insectes et les moyennes mensuelles des différents paramètres climatiques.

- Rôle des parasitoïdes et des prédateurs : Dans le cas de *S. frugiperda* aucun parasite d'œufs n'a été obtenu à partir de pontes récoltées en prairies et 11 espèces de parasites larvaires (Hyménoptères et Diptères) ont été observées. Le taux moyen de parasitisme relevé entre 1982 et 1984 était de 12% (sur 5007 chenilles mises en élevage). L'évolution du pourcentage de chenilles parasitées suit avec un décalage d'un à deux mois l'évolution saisonnière des populations de *S. frugiperda* (cf. fig. 2); consécutivement, le parasitisme larvaire ne pourra limiter l'amplitude des premières pullulations de chenilles qui apparaissent après le retour des pluies (cf. fig. 3). Plusieurs espèces d'insectes prédateurs de chenilles de *S. frugiperda* ont été observés (Hyménoptères Vespidae, Hétéroptères Pentatomidae et Nabidae). Compte tenu du caractère exceptionnel des pullulations de prédateurs, ceux-ci ne doivent pas, en dehors des périodes de faibles populations de chenilles, jouer un rôle essentiel dans la régulation des populations de *S. frugiperda*. Eu égard aux très faibles taux de parasitisme observés au sein des populations larvaires de *M. latipes* (3,68% sur 434 chenilles récoltées en 1984), il apparaît que l'action régulatrice des parasitoïdes est considérablement plus faible que dans le cas de *S. frugiperda*. On notera cependant la prédation, non quantifiée, exercée par les guêpes (*Polistes* spp.) sur les nymphes, en période de pullulation de *M. latipes*.

- Rôle des micro-organismes entomopathogènes : deux baculovirus, une granulose et une polyédrose nucléaire ont été trouvés au sein des populations larvaires de *S. frugiperda* [8]. La mortalité entraînée par ces deux virus ne dépassant pas 32% [7], ceux-ci n'apparaissent pas en mesure de jouer un rôle majeur dans la régulation des populations de cette noctuelle. Aucun micro-organisme pathogène n'a été isolé à partir de chenilles de *M. latipes* en Guyane.

## 5. CONCLUSION

En Guyane, la régulation des cycles des populations de *S. frugiperda* et *M. latipes*, inféodées aux graminées fourragères, est essentiellement sous la dépendance des facteurs climatiques. Le rôle respectif et le mode d'action de ces facteurs sont sensiblement différents suivant les espèces. Dans le cas de *S. frugiperda* c'est le volume des pluies qui, durant la saison humide, par son action sur la croissance de la plante-hôte et sur le degré de saturation en eau des sols, paraît jouer un rôle majeur. Durant la saison sèche, c'est la réduction des précipitations et l'augmentation concomitante de la température qui, toujours de façon directe ou indirecte, maintiennent les populations à un niveau bas. Dans le cas de *M. latipes*, c'est la dynamique des saisons, liée aux mouvements de la ZIC, qui, associée aux déplacements géographiques effectués par l'insecte apparaît comme le principal facteur de régulation.

Les données présentées ici sont à compléter et certaines hypothèses formulées à vérifier; dans ce but il serait souhaitable d'étendre le champ géographique des suivis de populations réalisés en profitant de la facilité d'emploi du piégeage sexuel.

**SUMMARY** : Regulation of *Spodoptera frugiperda* and *Mocis latipes* (Lepidoptera : Noctuidae) seasonal populations in French Guiana. Data and hypothesis. The Populations of two Noctuid moths, *Spodoptera frugiperda* and *Mocis latipes*, the main pests of forage grasses in French Guiana, have been studied for 4 years. Impact of biotic and abiotic regulatory factors was analysed. Climatic conditions seem to play a leading part in the regulation of both insect populations. For *S. frugiperda*, the rainfall seems to be the main factor, the populations increasing simultaneously with it and declining if the rainfall is excessive. For *M. latipes*, the main factor seems to be the annual periodicity, and not the amount of rain. The periodicity of *M. latipes* populations can be explained by atmospheric transport in connection with the Intertropical Convergence Zone drift. The periodicity of *S. frugiperda* populations is also dependent on host plants and certain characteristics of the guyanese soils. Parasitism can also affect populations of *S. frugiperda*. There is an increase of parasitism two months after an increase in *S. frugiperda* populations. In order to confirm these observations, we are proposing to extend monitoring of these insect populations into additional geographic areas.

## REFERENCES

1. D.P. Pashley, *Fla. Entomol.* 71: 227 (1988)
2. J.F. Silvain, D. Dauthuille, *B.T.I.* 409/411 : 565 (1986)
3. J.F. Silvain, D. Dauthuille, INRA, *Syst. d'élevage herbager en milieu trop.* : 161 (1987)
4. J.F. Silvain, J. Ti A Hing, *Fla. Entomol.* 68 : 686 (1985)
5. A. Blahutiak, A. De La Osa, C. Somoza, *Biologia* 37: 70 (1982)
6. P. Andrieux, Y.M. Cabidoche, INRA, *Syst. d'élevage herbager en milieu trop.* : 117 (1987)
7. D. Dauthuille, Thèse Univ. P. et M. Curie, 197 p. (1986)
8. D. Dauthuille, J.F. Silvain, *Proc. CFCs 20th Ann. Meet.* : 88 (1985)