

FACULTE DES SCIENCES AGRONOMIQUES DE L'ETAT
B-5800 GEMBLoux
(Belgique)

Contribution à la connaissance
du mode de vie
du Grand Capucin du Grain
Prostephanus truncatus (Horn),
(Coleoptera : Bostrychidae)
et à son contrôle

Travail de fin d'études
présenté par

Eric HAUBRUGE

en vue de l'obtention
du diplôme d'Ingénieur Agronome
Orientation : Défense des végétaux

Année académique 1986 - 1987

Avant-Propos

*à Catherine
et
à mes parents*

AVANT PROPOS

Avant-Propos

Au moment de présenter les résultats du travail d'entomologie appliquée que j'ai mené pendant environ deux années, je suis heureux de pouvoir remercier tous ceux qui, à titre divers, ont contribué à faciliter la réalisation de mon mémoire de fin d'études.

A Monsieur C. VERSTRAETEN, Conservateur et Maître de Conférences, je dois une grande part de ma formation entomologique. Quels que soient les mots utilisés, je ne pourrais exprimer suffisamment toute ma reconnaissance, pour la confiance que il m'a toujours accordé, pour les fructueuses discussions ainsi que pour avoir répondu toujours favorablement à mes multiples demandes.

A Monsieur le Professeur J. FRASELLE, titulaire de la Chaire de Phytopharmacie et Monsieur le Professeur C. GASPAR, qui ont joué un grand rôle dans la réalisation de mon travail de fin d'étude en m'accueillant si gentiment dans leurs services et en faisant profiter de leurs nombreux conseils. Je les en remercie très vivement.

Tous mes remerciements vont également à Monsieur B. SCHIFFERS, assistant à la Chaire de Phytopharmacie, pour le soutien inlassable qu'il m'a donné. J'ai toujours apprécié ses démarches et ses méthodes d'analyses claires et précises que je me suis efforcé d'appliquer dans mon travail.

Je voudrais faire part de ma gratitude envers Monsieur le Professeur DEMOL, titulaire de la Chaire de Phytotechnie tropicale, qui m'a donné libre accès à son service.

L'aide du personnel de la Station de Zoologie appliquée du Centre de Recherche agronomique de Gembloux m'a été précieuse. Je les remercie chaleureusement: Monsieur G. LATTEUR, chef de travaux, qui m'a donné libre accès à son laboratoire et qui m'a souvent conseillé ainsi que Mademoiselle C. FASOTTE, assistante, et Monsieur C. Torrekens, technicien, pour toute l'aide qu'ils m'ont apporté.

Avant-Propos

Ma reconnaissance s'adresse également à Madame L. ROLAND, à Monsieur R. AGNEESESENS pour l'accueil dans leur laboratoire et à Monsieur le Professeur P. NANGNIOT, Directeur de Centre de Recherche de Phytopharmacie (IRSIA).

Ma gratitude s'adresse aussi à Monsieur le Professeur F. COPIN pour m'avoir fait profiter de ses conseils.

Je remercie vivement Monsieur P. LEPOIVRE, premier assistant à la Chaire de Phytopathologie, pour m'avoir aidé à la réalisation des photographies au microscope électronique et Monsieur le Professeur J. SEMAL, titulaire de la Chaire de Phytopathologie.

Je ne saurais oublié tous les spécialistes étrangers, en particulier Monsieur A. LABORIUS (GTZ) et Monsieur le Professeur F.A. SCHULZ (Université de Kiel) qui m'ont accueilli dans leur laboratoire et qui ont facilité le travail du néophyte que j'étais, par leurs nombreuses suggestions, leurs résultats non publiés et leurs publications sous presse. Qu'il trouve ici l'expression de ma vive reconnaissance.

Je remercie Monsieur L. JAUMIN, technicien à la Chaire de Phytopharmacie, pour le support technique qu'il a assuré notamment lors de la réalisation des analyses.

Je tiens à remercier Messieurs C. VINCINAUX et TOSSENS (firme BAYER Belgium) ainsi que Messieurs G. THEWIS et J. DUGUET (firme ROUSSEL UCLAF, Paris).

Je désire aussi exprimer ma reconnaissance envers:

- Monsieur le Professeur C. DEROANNE et Madame M. MARBAISE, Chaire de Technologie alimentaire
- Messieurs P. RASMONT, C. WONVILLE et J.C. GILSON, Chaire de Zoologie générale et faunistique
- Monsieur Z. MIEST, Chaire de Phytopathologie
- Monsieur A. DERU, Chaire de Phytotechnie tropicale

PLAN

AVANT-PROPOS

INTRODUCTION

PARTIE I: ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I: Position systématique

- I.1 Généralité
- I.2 Synonymies
- I.3 Noms vernaculaires

CHAPITRE II: Origine et répartition géographique de *Prostephanus truncatus*

CHAPITRE III: Morphologie

- III.1 Adulte
- III.2 Oeuf
- III.3 Stade larvaire
- III.4 Nymphe

CHAPITRE IV: Biologie de *Prostephanus truncatus*

- IV.1 Vie imaginale
 - IV.1.1 Maturation sexuelle et préoviposition
 - IV.1.2 Oviposition
 - IV.1.3 Etude quantitative de la ponte
 - IV.1.4 Longévité
 - IV.1.5 Sex-ratio
- IV.2 Stades préimaginaux
 - IV.2.1 Etude des différents stades préimaginaux
 - IV.2.2 Etude quantitative du développement
 - IV.2.3 Mortalité des stades préimaginaux

CHAPITRE V: Alimentation et nutrition de *Prostephanus truncatus*

CHAPITRE VI: Principes fondamentaux d'entreposage en conditions tropicale

- VI.1 Introduction
- VI.2 Facteurs de dégâts
 - VI.2.1 Facteurs physiques
 - VI.2.1.1 Température
 - VI.2.1.2 Humidité
 - VI.2.2 Facteurs chimiques
 - VI.2.2.1 Composition de l'atmosphère
 - VI.2.2.2 Facteurs biologiques
 - VI.2.2.2.1 Microorganismes
 - VI.2.2.2.2 Déprédateurs
 - VI.2.3 Facteurs lié à la manutention
- VI.3 Hygiène de stockage

CHAPITRE VII: Structures et amélioration des techniques de stockage

VII.1 Introduction

VII.2 Structure de stockage

VII.2.1 Stockage traditionnel

VII.2.1.1 Systèmes ruraux fermés

VII.2.1.2 Systèmes ruraux ouverts

VII.2.2 Stockage centralisé

VII.2.2.1 Système en sac

VII.2.2.2 Système en vrac

VII.3 Amélioration des techniques de stockage

CHAPITRE VIII: Méthodes de lutte en denrées entreposées

VIII.1 Introduction

VIII.2 Méthodes de lutte préventive

VIII.2.1 Méthodes traditionnelles

VIII.2.1.1 Méthodes phytotechniques

VIII.2.1.2 Triage des grains

VIII.2.1.3 Désinsectisation

VIII.2.1.3.1 Addition de substances minérales

VIII.2.1.3.2 Addition de substances animales

VIII.2.1.3.3 Addition de substances végétales

VIII.2.2 Méthodes chimiques

VIII.2.2.1 Composés organochlorés

VIII.2.2.2 Composés organophosphorés

VIII.2.2.3 Carbamates

VIII.2.2.4 Pyréthriinoïdes

VIII.3 Méthodes de lutte curative

VIII.3.1 Moyens mécaniques

VIII.3.2 Moyens physiques

VIII.3.2.1 Echauffement des grains

VIII.3.2.2 Stockage de céréales au dessus du feu

VIII.3.2.3 Séchage des grains

VIII.3.2.4 Stockage sous atmosphère modifié

VIII.3.2.5 Rayons ionisants

VIII.3.3 Moyens chimiques

VIII.3.3.1 Bromure de méthyle

VIII.3.3.2 Phosphure d'aluminium

PARTIE II: ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE IX: Influence de facteurs abiotiques sur la biologie de *Prostephanus truncatus*

IX.1 Introduction

IX.2 Matériel et méthode

IX.2.1 Conditions expérimentales

IX.2.1.1 Origine des insectes

IX.2.1.2 Conditions d'élevage

IX.2.1.3 La récolte des oeufs

IX.2.1.4 Les conditions écologiques

- IX.2.1.4.1 Température
- IX.2.1.4.2 Humidité relative
- IX.2.1.4.3 Lumière
- IX.2.1.4.5 Substrat
- IX.2.2 Dispositifs expérimentaux
 - IX.2.2.1 Essai 1: Influence de la température et de l'humidité sur la durée des différents stades préimaginaux
 - IX.2.2.2 Essai 2: Influence de la nourriture sur la dynamique de population
 - IX.2.2.3 Essai 3: Influence de la lumière sur le comportement de l'adulte
 - IX.2.2.4 Essai 4: Effet de la lumière sur le cycle biologique
- IX.3 Résultats et discussions
 - IX.3.1 Essai 1: Influence de la température et de l'humidité sur la durée des différents stades préimaginaux
Discussion
 - IX.3.2 Essai 2: Influence de la nourriture sur la dynamique de population
Discussion
 - IX.3.3 Essai 3: Influence de la lumière sur le comportement de l'adulte
Discussion
 - IX.3.4 Essai 4: Effet de la lumière sur le cycle biologique
Discussion
- IX.4 Conclusion

CHAPITRE X: Détermination des zones potentielles de développement de *Prostephanus truncatus*

- X.1 Introduction
- X.2 Matériel et méthodes
 - X.2.1 Localités et des régions infestées par *Prostephanus truncatus*
 - X.2.2 Critères de détermination
 - X.2.2.1 Données obtenues en laboratoire
 - X.2.2.2 Données agroclimatiques
 - X.2.2.2.1 Température et humidité
 - X.2.2.2.2 Substrat
- X.3 Résultats et discussions
 - X.3.1 Etude bioclimatique des régions infestées
Discussion
 - X.3.2 Elaboration d'une carte de distribution potentielle de *Prostephanus truncatus*
Discussion
- X.4 Conclusion

CHAPITRE XI: Etude de l'efficacité de deux pyréthrénoïdes de synthèse en action préventive contre le Grand Capucin du Grain

- XI.1 Introduction
- XI.2 Matériel et méthodes
 - XI.2.1 Conditions expérimentales

- XI.2.1.1 L'insecte et les conditions d'élevage
- XI.2.1.2 Les produits insecticides et leurs caractéristiques
- XI.2.1.3 Les conditions écologiques
 - XI.2.1.3.1 Température
 - XI.2.1.3.2 Humidité
 - XI.2.1.3.3 Lumière
 - XI.2.1.3.4 Substrat
- XI.2.2 Dispositifs expérimentaux
 - XI.2.2.1 Essai 7: Toxicité de la Cyfluthrine et de la Deltaméthrine
 - XI.2.2.3 Essai 8: Vitesse d'action de la cyfluthrine
 - XI.2.2.2 Essai 9: Persistance d'efficacité de 2 pyréthrénoïdes de synthèse
- XI.3 Résultats
 - XI.3.1 Essai 7: Toxicité de la Cyfluthrine et de la Deltaméthrine
 - Discussion*
 - XI.3.1 Essai 8: Vitesse d'action de la cyfluthrine
 - (Discussion*
 - XI.3.2 Essai 9: Persistance d'efficacité de 2 pyréthrénoïdes de synthèse
 - Discussion*
- XI.4 Conclusion

CONCLUSION GENERALE

BIBLIOGRAPHIE

CONCLUSION GENERALE

Conclusion générale

Récemment introduit en Afrique, le Grand Capucin du Grain, *Prostephanus truncatus*, cause d'importants dégâts dans les stocks de maïs. Il est devenu l'un des coléoptères les plus dangereux parmi les parasites des denrées stockées.

L'état des connaissances du mode de vie de ce nouveau déprédateur et les résultats obtenus dans nos différentes expériences montrent clairement que:

1. du point de vue biologique, *P. truncatus* est une espèce lucifuge à développement rapide dans des conditions de température et d'humidité élevées. Il possède néanmoins des facultés de tolérance à des températures inférieures à 20°C ainsi qu'à des faibles taux d'humidités de l'ordre de 20 à 30 %.

2. du point de vue nutritif, le Grand Capucin du Grain est capable d'endommager de nombreuses denrées entreposées (blé, triticales, ignames, ...). Mais il préfère le maïs stocké sous forme d'épi ou de grains comme aliment de base.

3. du point de vue chorologique, il ressort que cet insecte infeste actuellement des régions climatiques de type Aw et que *P. truncatus* est capable de se propager dans toute la zone sahélienne, dans la zone soudanienne, dans les zones de savane guinéenne bordant la Cuvette centrale ainsi que dans quelques régions situées près des côtes orientales de l'Afrique.

La limitation et l'éradication progressive de cet insecte en Afrique exige de bonnes structures et techniques de stockage, en nettoyant les locaux, en inspectant régulièrement les denrées stockées, en égrainant les épis de maïs et en modifiant les structures de stockage, destinées à la conservation des spathes de maïs, pour pouvoir stocker du maïs en grain.

Conclusion générale

Depuis l'apparition de *Prostephanus truncatus* en Afrique, de nombreuses méthodes de lutte ont été mises en oeuvre. Seules, l'utilisation de fumigants comme le phosphore d'aluminium, en action curative, et l'application de pyréthri-noïdes comme la perméthrine, en action préventive, assure un contrôle efficace contre le Grand Capucin du Grain

Dans le cadre de ce travail, nous avons réalisé des essais portant sur l'efficacité de deux nouveaux pyréthri-noïdes: la cyfluthrine et la deltaméthrine dans des conditions climatiques proches de celles rencontrées en régions tropicales. Les résultats obtenus indiquent que ces produits insecticides sont efficaces contre le Grand Capucin du Grain et possèdent une longue rémanence (plus de 8 mois), même à des doses faibles (0,125-0,250 ppm). Ces produits, bien que très actifs vis-à-vis de *P. truncatus*, sont peu efficaces contre *Sitophilus zeamais*, autre ravageur important du maïs stocké en Afrique. GOLOB & al. (1985) ainsi que GILMAN (1984) conseillent d'utiliser des produits binaires composés d'un organophosphoré et d'un pyréthri-noïde pour lutter contre ces dangereux déprédateurs des denrées stockées.