

AMT 1105
AINFO 1993
Cx2-FL
30/6/2004

id. 1569



**Rapport d'une mission d'étude de
Rhammatocerus schistocercoides
(Rehn, 1906) au Mato Grosso
(Brésil),
4 au 15 mai 1993.**

par

M. LECOQ & I. PIEROZZI Jr.

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

BR xxx	Numérotation des routes fédérales au Brésil
CCE	Commission des communautés européennes
EMBRAPA	Empresa brasileira de pesquisa agropecuária
FUNAI	Fundação nacional do Índio
GPS	Global positioning system (appareil de positionnement par satellite)
IBGE	Instituto brasileiro de geografia e estatística
INCRA	Instituto nacional de colonização e reforma agrária
INPE	Instituto nacional de pesquisas espaciais
MARA	Ministério da agricultura, do abastecimento e da reforma agrária
MT ...	Numérotation des routes et pistes de l'état du Mato Grosso
NMA	Núcleo de monitoramento ambiental e recursos naturais por satélite de l'EMBRAPA
RADAMBRASIL	Projet de relevé et de cartographie des ressources naturelles du Brésil à partir d'images radar
SIG	Système d'information géographique. SIG est également le nom du système d'information géographique conçu et développé à l'INPE, à São José dos Campos (état de São Paulo)
WPT	Waypoint (point de route).

LECOQ M. & PIEROZZI Jr. I., 1993.—

Rapport d'une mission d'étude de Rhammatocerus schistocercoides (Rehn, 1906) au Mato Grosso (Brésil), 4 au 15 mai 1993. — D. 474, CCE : Bruxelles / CIRAD-GERDAT-PRIFAS : Montpellier / NMA-EMBRAPA : Campinas. — 37 p. (Doc. multigr.).

Mots clés : Acridologie, Brésil, *Rhammatocerus*, environnement, télédétection, rapport de mission.

© CIRAD-PRIFAS & NMA-EMBRAPA, 1993

RÉSUMÉ

Cette mission d'étude de *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) entre dans le cadre du projet "Environnement et criquets ravageurs au Brésil", bénéficiant d'un financement de la CCE. Elle fait partie d'une série de missions qui sont prévues en 1993 et 1994 dans la zone de pullulation de ce criquet au Mato Grosso et fait suite à une mission préliminaire réalisée en octobre-novembre 1992.

Cette mission se situe à une période critique du cycle biologique du criquet, peu après les mues imaginales, au moment de la formation des premiers essaims. Elle a permis en particulier :

- de confirmer l'existence, dans la zone visitée, d'une situation acridienne inquiétante, avec une densité d'essaims atteignant environ un au kilomètre carré ;
- d'étudier le comportement des jeunes essaims de *Rhammatocerus schistocercoides* et de réaliser de nombreuses observations sur la biologie, l'écologie et le comportement de cette espèce ;
- de poursuivre les relevés de terrain (structure et densité des populations acridiennes, caractérisation des biotopes) commencés lors de la mission précédente ;
- de vérifier de nouveau les cartes de végétation de la zone d'étude réalisées à partir de l'interprétation d'images LANDSAT ;
- de maintenir les liens établis avec diverses institutions locales (MARA, Météorologie, Université...) et de lier de nouvelles relations (INCRA, FUNAI...) indispensables à la poursuite du projet.

REMERCIEMENTS

Nous remercions tout particulièrement le Ministère de l'Agriculture du Mato Grosso pour la participation de Monsieur W. D. GUERRA à cette mission ; Monsieur Takashi SHIDA, directeur de la Fazenda Itamarati Norte S/A, pour son hospitalité et ses encouragements ; l'Institut national de la colonisation et de la réforme agraire (INCRA) à Cuiabá et le District météorologique de Várzea Grande pour la fourniture de nombreuses données ; la COPRODIA pour sa collaboration et ses informations sur la situation acridienne ; le siège de la FUNAI à Tangará da Serra pour son accueil et ses informations.

* *
*

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS	II
RÉSUMÉ	III
REMERCIEMENTS	III
INTRODUCTION	1
Contexte général	1
Cadre de la mission	1
Participants	1
Objectifs	2
1. PRÉPARATIFS DE LA MISSION	2
1.1. La zone d'étude et les documents cartographiques	2
1.2. Les fiches de relevés de terrain	3
2. DÉROULEMENT DE LA MISSION	3
2.1. Relevés de terrain effectués et premières observations	3
2.2. Enquêtes diverses	18
3. ENSEIGNEMENTS DE LA MISSION	20
3.1. Bio-écologie et comportement de <i>Rhammatocerus schistocercoides</i> et situation acridienne actuelle	20
3.2. Collaborations locales engagées	22
3.3. Diffusion des observations de terrain dans la presse	23
CONCLUSIONS	24
BIBLIOGRAPHIE	25
ANNEXES	27
Annexe I Itinéraire de prospection	29
Annexe II Personnes et institutions rencontrées	33
TABLE DES ILLUSTRATIONS	
Liste des figures	
Figure 1.— Itinéraire de prospection	3
Figure 2.— Localisation des sites de relevés et d'observations. Etat des populations de <i>Rhammatocerus schistocercoides</i>	9
Figure 3.— Mode de déplacement des essaims "roulants" de <i>Rhammatocerus schistocercoides</i> observés dans la région de la Fazenda Itamarati en mai 1993	11
Liste des tableaux	
Tableau I.— Évolution de la situation acridienne depuis 1982	19

INTRODUCTION

Contexte général

Depuis plusieurs années les infestations de criquets sont en expansion et causent des préjudices graves à l'agriculture des zones du Centre-Ouest du Brésil, spécialement dans l'Etat du Mato Grosso. Depuis 1984, les pullulations se multiplient et ont nécessité la création d'un Programme national de lutte contre les criquets. Les traitements réalisés certaines années sont particulièrement importants et ne sont pas sans conséquence sur l'économie et l'environnement.

L'espèce concernée, *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn 1906), est mal connue sur le plan de sa bio-écologie. Le déterminisme des récentes pullulations demeure peu clair. L'une des hypothèses est que le développement agricole accéléré des zones concernées pourrait ne pas être étranger au problème. La déforestation intensive pour la transformation des terres en zones de cultures ou de pâturages, a souvent été évoquée. L'influence des conditions météorologiques sur ces pullulations demeure, cependant, absolument inconnue.

C'est dans ce contexte que le CIRAD-PRIFAS et l'EMBRAPA-NMA ont entrepris de développer un projet de recherche en joignant les compétences du PRIFAS en acridologie à celles du NMA en télédétection spatiale. Ce projet entre dans le cadre général du programme EMBRAPA/CIRAD "Ecologie opérationnelle". Il bénéficie d'un soutien financier de la Commission des communautés européennes (CCE).

L'un des objectifs de ce projet, intitulé "Environnement et criquets ravageurs au Brésil", est d'étudier le déterminisme des pullulations du Criquet *Rhammatocerus schistocercoides* et, en particulier, de montrer quelle peut être l'influence des modifications récentes des paysages naturels et de l'occupation agricole des terres sur le développement des pullulations.

Cadre de la mission

La présente mission d'étude de *Rhammatocerus schistocercoides* fait partie d'une série de missions prévues, de 1993 à 1995, dans la zone de pullulation de ce criquet au Mato Grosso, missions destinées à préciser de nombreux points sur la biologie, l'écologie et le comportement de cette espèce.

Cette mission se situait à une période critique du cycle biologique, peu après les mues imaginaires. De nombreuses bandes larvaires ayant été observées lors d'une précédente mission en octobre-novembre 1992 (au tout début du cycle biologique), on espérait arriver au moment de la formation des premiers essais primitifs, sur les lieux mêmes de leur naissance, avant la période des migrations qui se situe essentiellement de juillet à septembre.

Participants

Trois personnes ont participé, en tout ou partie, à la mission :

Wanderley Dias GUERRA, ingénieur agronome du Ministère de l'Agriculture du Mato Grosso,
 Michel LECOQ, entomologiste CIRAD-PRIFAS,
 Ivó PIEROZZI Jr., entomologiste EMBRAPA-NMA.

Objectifs

Les objectifs de la mission étaient les suivants :

1. Continuer les prospections de terrain et étudier le comportement des jeunes populations imaginales de *Rhammatocerus schistocercoides*.
2. Maintenir les relations avec les personnes et organismes impliqués dans les opérations de surveillance et de lutte contre les criquets. Contacter de nouvelles institutions.
3. Continuer les enquêtes pour obtenir un maximum d'informations sur l'historique des pullulations de criquets au Mato Grosso.
4. Collecter diverses données d'archives (météorologiques, agronomiques, sociologiques...).
5. Vérifier, dans la zone prospectée, la deuxième version des cartes de végétation établies à partir de l'interprétation d'images LANDSAT (DURANTON, 1993). Ces cartes sont destinées à être intégrées dans un système d'information géographique (SIG), consacré au criquet *Rhammatocerus schistocercoides*, devant permettre de réaliser une cartographie des biotopes de cette espèce au Mato grosso. La carte des principales formations végétales constituera l'un des plans d'information du SIG.

1. PREPARATIFS DE LA MISSION

1.1. La zone d'étude et les documents cartographiques

A l'intérieur de la zone pilote retenue pour les études (zone s'étendant entre les 14 et 15° Sud et les 54 et 60° Ouest ; LECOQ et PIEROZZI Jr., 1992), la région de Campo Novo dos Parecis a été choisie pour être prospectée plus particulièrement au cours de cette mission. Des signalisations mentionnant l'existence, dans cette région, de nombreuses populations imaginales de *Rhammatocerus schistocercoides* nous étaient en effet parvenues peu avant le début de la mission. Par ailleurs, la durée de la mission ayant dû être réduite pour diverses raisons administratives, il convenait de ne pas disperser les efforts sur un territoire trop vaste. Nous avons donc choisi de prospecter d'une façon plus intensive une zone d'environ 50 km de rayon centrée sur la Fazenda Itamarati Norte (Fig. 1). Par ailleurs, cette région est située au voisinage immédiat de la zone considérée comme lieu d'origine des premières pullulations entre les années 1979 et 1984 : la réserve des indiens Parecis.

Comme la première mission d'étude, celle-ci a été précédée d'un important travail de documentation et de cartographie. On se reportera au précédent rapport de mission pour ce qui concerne la liste des documents cartographiques utilisés. Les cartes des principales formations végétales de la zone d'étude au 1/250,000e (MIRANDA & DURANTON, 1993) ont constitué, pour cette mission, le document cartographique de base. Toutes les observations ont été localisées très précisément par leurs coordonnées géographiques obtenues au moyen d'un GPS.

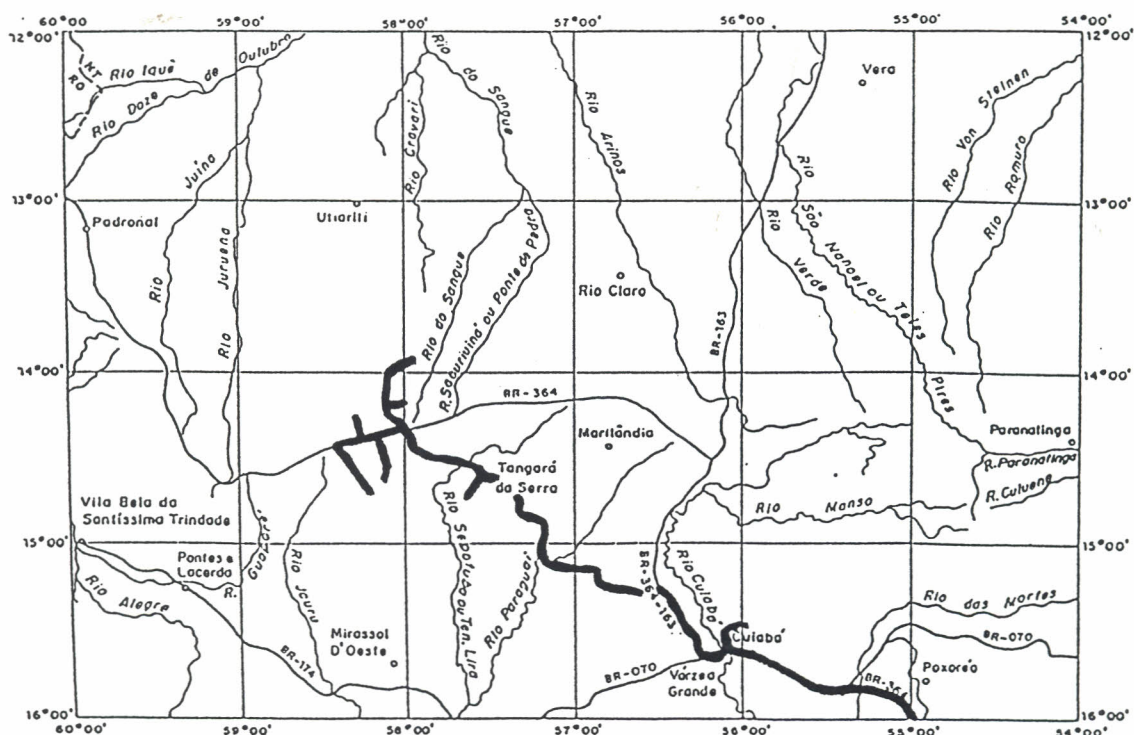


Fig. 1.— Itinéraire de prospection.

1.2. Les fiches de relevés de terrain

Les fiches de relevés de terrain, décrites dans un précédent rapport (LECOQ & PIEROZZI Jr., 1992), ont été corrigées en fonction de l'expérience acquise durant la mission réalisée en octobre-novembre 1992. Les changements demeurent cependant minimes.

2. DEROULEMENT DE LA MISSION

2.1. Relevés de terrain effectués et premières observations

Des relevés de terrain complets ont été effectués (description de l'environnement acridien, densité et structure de la population acridienne) dans les principaux types de milieux observés. Ils ont été complétés, tout au long du parcours, par des observations sur la nature du tapis végétal, afin de vérifier et de corriger à nouveau l'interprétation des images LANDSAT et les cartes de végétation.

On trouvera ci-dessous la localisation des principaux sites de relevés ou d'observations acridiennes effectuées, un résumé de la situation de *Rhammatocerus schistocercoides* dans chacun de ces sites ainsi que quelques observations sur le comportement de cette espèce. La figure 2 précise la localisation des sites d'observation.

7/5/93

Entre Tangará da Serra et la Fazenda Itamarati (14 km au sud de cette dernière), 15 h 00, Campo cerrado anthropisé

Densité de larves : 0

Densité d'imagos : 10-25/m² (essaim)

Petit essaim jeune, tourbillonnant, de 1 à 2 hectares, peu dense. Nombreux vols spontanés dans diverses directions . Les criquets traversent la route dans un sens (vers l'est), puis dans l'autre. Des vols vers le sud puis vers le nord sont également observés. Hauteur de vol entre 0 et 5 m environ. Certaines parties de l'essaim prennent leur envol puis se posent quelques dizaines ou centaines de mètres plus loin.

Plusieurs guêpes ont été observées chassant les criquets.

Entrée de la Fazenda Itamarati (Sede Nova), 15 h 30

Nombreux criquets écrasés sur la route, traces de passage d'un essaim.

8/5/1993

Relevé 1 du 8/5/1993
14° 36.834' S ; 58° 17.702' W (Point GPS 4) 9 h 45
Chapada dos Parecis
Campo cerrado

Densité de larves : 0
Densité d'imagos : 10-20/m² (essaim)

Essaim posé. Densité faible (10-20/m²). Dimension environ 2 hectares. Nombreux vols spontanés observés. A chaque envol, seule une partie de l'essaim décolle, fait 100 ou 200 mètres puis se pose. Vols observés dans la direction du vent : le vent étant de secteur Nord, l'essaim se dirige vers le Sud. Hauteur de vol comprise entre le niveau du sol et 3 mètres environ.

La population est jeune, en majorité composée d'individus de classe 2 (jeunes individus à téguments durs, femelles en pré-vitellogénèse ; DURANTON et *al.*, 1982). Un pourcentage non négligeable de la population (8 %) possède encore des téguments légèrement mous (classe 1).

14° 37.464' S ; 58° 17.157' W (Point GPS 5), 11 h 00
Chapada dos Parecis
Campo cerrado

Essaim posé, levé au passage du véhicule.

Relevé 2 du 8/5/1993
14° 38.490' S ; 58° 16.260' W (Point GPS 6), 11 h 40
Chapada dos Parecis
Cerrado

Densité de larves : < 50/ha
Densité d'imagos : < 50/ha

Un seul imago de *Rhammatocerus schistocercoides* rencontré, ainsi qu'une larve de dernier stade.

14° 38.092' S ; 58° 16.610' W (Point GPS 7), 12 h 30
Chapada dos Parecis
Campo cerrado

Densité de larves : < 50/ha
Densité d'imagos : < 50/ha

Traces de passage d'essaim (fèces). Un seul imago observé ainsi qu'une larve de dernier stade.

Relevé 3 du 8/5/1993
14° 36.078' S ; 58° 18.301' W (Point GPS 8), 13 h 10
Chapada dos Parecis
Campo cerrado anthropisé

Densité de larves : 0
Densité d'imagos : 75/ha

Quelques imagos isolés de classe 1 (4) et 2 (1).

Relevé 4 du 8/5/1993
14° 34.964' S ; 58° 19.193' W (Point GPS 9), 14 h 20
Chapada dos Parecis
Campo cerrado

Densité de larves : < 50/ha
Densité d'imagos : 500/m² (essaim)

Essaim posé de forte densité, atteignant localement 500 individus par mètre carré. Dimension de l'essaim de l'ordre de 5 hectares. Pas de vol spontané observé. Les individus décollent uniquement au passage de l'observateur. Seule une partie de l'essaim s'envole en même temps, se déplace et se repose quelques dizaines de mètres plus loin. Hauteur de vol ne dépassant pas 5 mètres.

La population imaginale est de classe 2 (jeunes imagos à téguments durs), mais dans l'ensemble elle possède des téguments légèrement plus durs que ceux des individus observés dans le relevé 1. A la dissection, le contenu stomacal est également légèrement plus gros. Une larve de dernier stade a été observée.

La température est élevée (35,4°C). Une grande partie de la population est regroupée sous les touffes d'herbe, à l'ombre, pour s'alimenter en particulier de jeunes et fines repousses vertes. De nombreux imagos semblent palper le sol, la tête inclinée vers le bas, les palpes agités, l'abdomen relevé. Plusieurs guêpes prédatrices ont été observées, chassant les criquets, les capturant et les enfouissant dans le sol.

14° 23.620' S ; 58° 16.012' W (Point GPS 10)
Chapada dos Parecis
Campo cerrado au nord de la piste

Traces de passage d'essaim (nombreux cadavres de criquets sur la piste).

9/5/1993

Relevé 1 du 9/5/1993
 14° 19.641' S ; 57° 58.110' W (Point GPS 12), 8 h 50
 Chapada dos Parecis
 Campo cerrado anthropisé

Densité de larves : 0
 Densité d'imagos : 40/ha

Sept individus seulement de *Rhammatocerus schistocercoides* ont été observés. Le peuplement acridien général est, par contre, abondant avec de nombreux imagos et larves à une densité de l'ordre de 1 individu au mètre carré.

Relevé 2 du 9/5/1993
 14° 18.557' S ; 57° 57.937' W (Point GPS 13), 10 h 00
 Chapada dos Parecis
 Prairie arborée

Densité de larves : 0
 Densité d'imagos : < 10/ha

Un seul *Rhammatocerus schistocercoides* capturé.

14° 16.202' S ; 57° 58.278' W (Point GPS 14),
 Chapada dos Parecis
 Campo cerrado anthropisé.

Passage de criquets en vol en faible densité, traversant la piste.

Relevé 3 du 9/5/1993
 14° 15.506' S ; 57° 59.344' W (Point GPS 15), 13 h 20
 Chapada dos Parecis
 Campo cerrado

Densité de larves : 0
 Densité d'imagos : 200-300/m² (essaim)

Essaim posé, d'environ 5 hectares. Densité au sol de 200 à 300 imagos par mètre carré. Plusieurs vols spontanés observés dans des directions diverses, sud, nord, nord-ouest... Population jeune (90 % classe 2, 10 % classe 1). Les imagos font, en mangeant, un bruit très caractéristique et audible à plusieurs mètres.

14° 14.454' S ; 57° 58.550' W (Point GPS 16),
 Chapada dos Parecis
 Campo cerrado

Criquets dispersés sur la route.

14° 14.358' S ; 57° 58.009' W (Point GPS 17),
Chapada dos Parecis
Campo cerrado

Criquets dispersés sur la piste. Petit essaim dans la végétation de campo cerrado au nord de la piste. Quelques criquets dans le pâturage à *Brachyaria* situé au sud de la piste, traces de morçures sur le *Brachyaria* et fèces de criquets assez nombreuses sur le sol.

14° 14.363' S ; 57° 57.815' W (Point GPS 18),
Chapada dos Parecis
Campo cerrado

Petit essaim. Individus posés sur la piste. Vols spontanés observés au loin (quelques dizaines de mètres) dans la végétation de campo cerrado.

14° 14.294' S ; 57° 57.509' W (Point GPS 19),
Chapada dos Parecis
Campo cerrado

Essaim de 1 ou 2 hectares. Vols spontanés assez nombreux dans diverses directions, principalement vers le sud.

Relevé 4 du 9/5/1993
14° 13.739' S ; 57° 55.373' W (Point GPS 21), 14 h 50
Chapada dos Parecis
Campo cerrado anthropisé

Densité de larves : 0
Densité d'imagos : 25-50/m² (essaim)

Petit essaim posé dans la végétation. Tous les individus sont de classe 2.

Observation de nuit de l'essaim observé au point GPS 15, 19 h 00 - 19 h 30
(14° 15.506' S ; 57° 59.344' W)
Chapada dos Parecis
Campo cerrado

Coucher du soleil vers 18 h 00. Observations effectuées entre 19 h 00 et 19 h 30, d'abord dans l'obscurité puis à la lueur des phares du véhicule. Température 22,5°C. L'essaim est regroupé dans la végétation à l'endroit où il a été observé en début d'après-midi. L'essaim semble avoir peu bougé car il a été signalé dans la zone (environ 1 km au nord des bâtiments du nouveau siège de la Fazenda Itamarati) depuis plusieurs jours.

Les criquets sont perchés dans la végétation, herbes diverses (graminées et forbes), arbustes, buissons. Les criquets ne paraissent pas s'alimenter. Quelques rares individus strident de temps à autre (1 ou 2 toutes les 2 ou 3 secondes). Pas de vol. La lumière des phares paraît déranger les criquets qui semblent plutôt fuir la lumière.

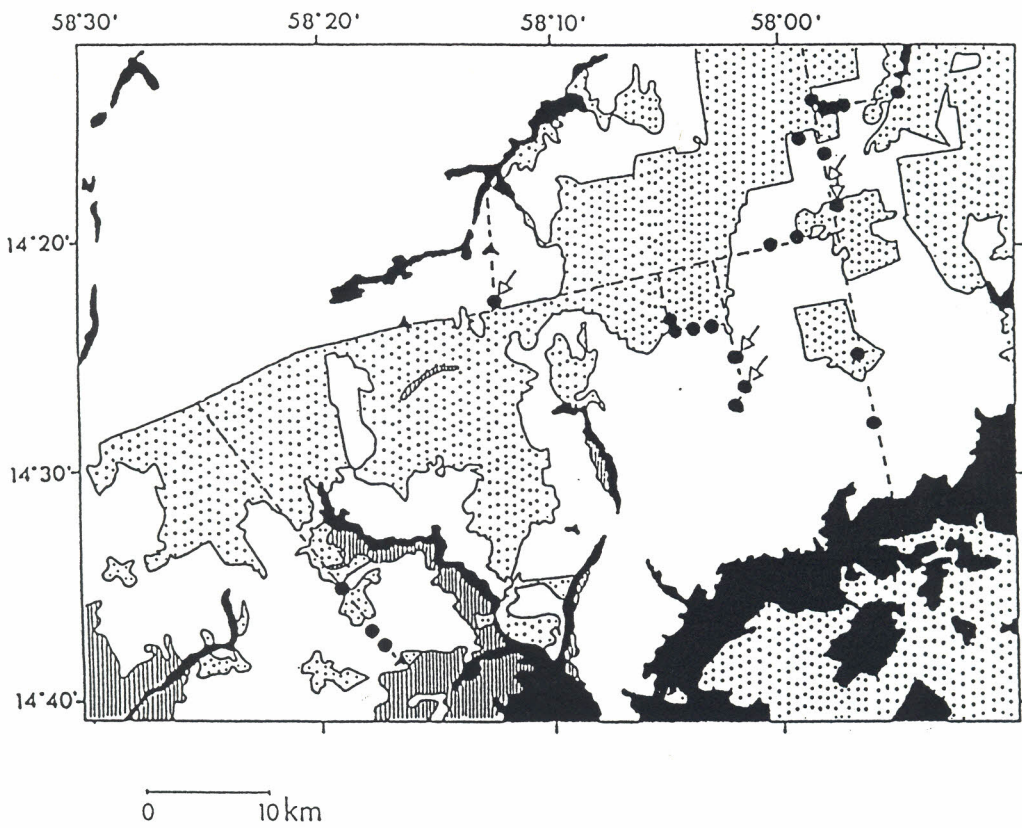


Fig. 2.— Localisation des sites de relevés et d'observation. Etat des populations de *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) :

- ▲ Traces de passage d'essaim (cadavres, fèces).
- Essaim.
- ← Direction des vols spontanés observés.

Principaux types de végétation (modifié d'après MIRANDA et DURANTON, 1993) :

- Forêt.
- ▨ Cerrado.
- ▤ Zones cultivées.
- Campo cerrado et campo cerrado anthropisé.

 10/5/1993

Relevé 1 du 10/5/1993

14° 26.041' S ; 58° 01.903' W (Point GPS 23) 8 h 00

Chapada dos Parecis

Campo cerrado anthropisé

Densité de larves : 0

Densité d'imagos : 100/m² (essaim)

Essaim posé de 1 hectare environ, à la densité de 100 imagos par mètre carré. Température 29,5°C. Quelques vols spontanés à une hauteur de 1 à 2 mètres vers le sud-ouest, puis vers le nord-ouest, en fonction de la direction du vent. Population jeune, constituée d'un mélange d'1/3 de classe 1 et de 2/3 de classe 2.

Une deuxième espèce, indéterminée, également du genre *Rhammatocerus*, a été observée sur le site dans un périmètre assez limité, autour d'une butte témoin, sur sol latéritique. La densité de cette deuxième espèce était de l'ordre de 500 individus par hectare.

14° 25.852' S ; 58° 01.804' W (Point GPS 24) 10 h 45

Chapada dos Parecis

Campo cerrado anthropisé

Densité de larves : 0

Densité d'imagos : 100-200/m² (essaim)

Essaim "roulant" observé en vol spontané pendant environ 1 h 30, de 11 h 45 à 12 h 15. Température variant de 29,5 à 31,0° C. Vent de nord-est faible, de force 1 à 2 (échelle de Beaufort). L'essaim se dirige nettement vers le sud-ouest. Hauteur de vol comprise entre 1 et 5 mètres, mais majoritairement entre 1 et 2 mètres. Densité en vol de l'ordre de 1 à 5 individus par mètre cube (évaluation qui sera précisée ultérieurement par une analyse des photographies réalisées). Individus jeunes (1/4 classe 1 et le reste classe 2).

Si l'essaim se dirige bien vers le sud-ouest et si des individus peuvent être observés en vol d'une façon presque continue, en réalité, seule une partie de la population est en vol. Une fraction très importante reste au sol où la densité a été évaluée à 100 à 200 individus par mètre carré. A chaque instant, des individus décollent, volent quelques centaines de mètres et se reposent. Il y a un flux continu d'individus entre la population au sol et la population en vol. L'ensemble donne une fausse impression de vol continu de l'ensemble de l'essaim, vol qui peut durer d'autant plus longtemps que la fraction de la population en vol par rapport à celle qui reste au sol est faible.

Ce phénomène, dont on a ici une illustration particulièrement nette, est connu sous le nom d'essaim "roulant" (Fig. 3). De ce fait, si la vitesse des individus est proche de celle du vent, la vitesse moyenne de déplacement de l'essaim est bien inférieure (vitesse du vent x pourcentage de la population en vol). Ce phénomène peut également fausser les estimations de longueurs d'essaims basées uniquement sur la vitesse du vent et sur le temps pendant lequel l'essaim a été vu en vol au dessus d'un point donné. En réalité, il convient de corriger cette évaluation par le pourcentage de la population effectivement en vol à chaque instant.

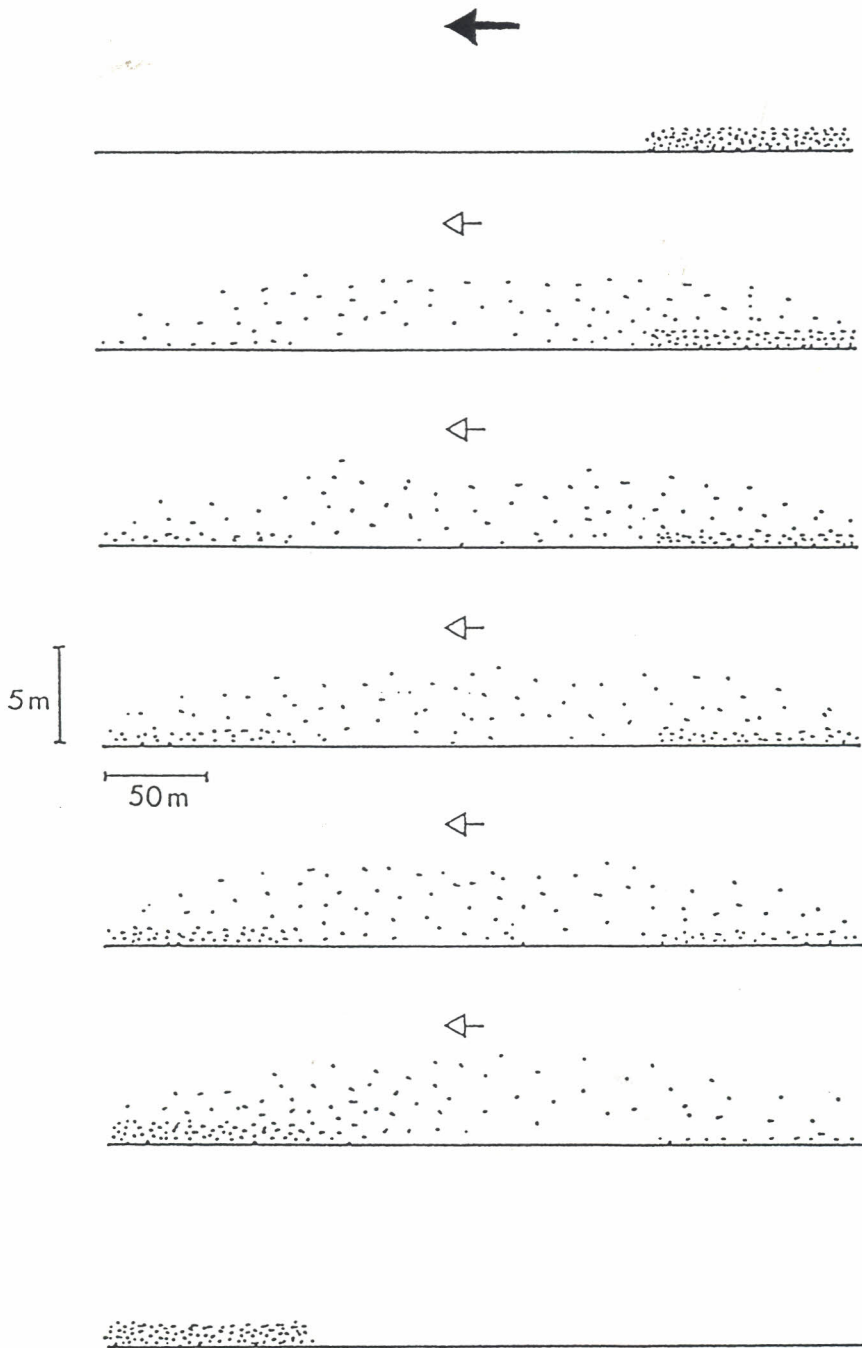


Fig. 3.— Mode de déplacement des essaims "roulants" de *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) observés dans la région de la Fazenda Itamarati en mai 1993.

Flèche noire : direction du vent.

Flèche blanche : sens de déplacement de l'essaim.

Le pourcentage de la population en vol peut être estimé en faisant le rapport du nombre d'individus observés au sol par mètre carré au nombre d'individus observés en vol au-dessus de chaque mètre carré. Dans le cas présent, la densité au sol est de l'ordre de 200 individus par mètre carré et la densité en vol de 3 individus par mètre cube sur 2 mètres de hauteur (hauteur de vol maximale en général égale à 2 mètres). Il y a donc environ 6 individus en vol pour 200 qui restent au sol, soit 3 % de la population en vol en même temps. La vitesse du vent ayant été estimée à environ 8,64 km/h (vent de force 2), la vitesse de déplacement de l'essaim est de l'ordre de 260 m/h seulement et la longueur de l'essaim, observé pendant 1 h 30 en vol, peut être estimée à 390 mètres. Sa largeur, à vue, a été estimée à une centaine de mètres. La taille de l'essaim serait donc d'environ 4 hectares, du même ordre de grandeur que tous les autres essaims observés dans la région.

Tous ces calculs restent évidemment très approximatifs et demandent à être confirmés par une analyse plus précise. Ils permettent cependant de mettre l'accent sur les erreurs d'évaluation importantes qui peuvent être commises si l'on ne tient pas compte du phénomène "essaim roulant".

14° 24.567' S ; 58° 02.076' W (Point GPS 25),
Chapada dos Parecis
Campo cerrado anthropisé

Essaim (1 ha environ) en vol spontané vers le sud-ouest.

14° 24.567' S ; 58° 02.076' W (Point GPS 27),
Chapada dos Parecis
Campo cerrado anthropisé au sud de la piste, pâturage au nord.

Essaim (1 ha environ).

14° 23.679' S ; 58° 03.750 W (Point GPS 28),
Chapada dos Parecis
Campo cerrado anthropisé au sud de la piste, pâturage au nord.

Essaim (1 ha environ).

14° 23.875' S ; 58° 04.485 W (Point GPS 29),
Chapada dos Parecis
Campo cerrado anthropisé au sud de la piste, pâturage au nord.

Essaim (1 ha environ).

14° 23.404' S ; 58° 04.849 W (Point GPS 30),
Chapada dos Parecis
Pâturage

Essaim (1 ha environ).

14° 23.353' S ; 58° 04.932 W (Point GPS 31),
Chapada dos Parecis
Pâturage

Essaim (1 ha environ).

14° 20.014' S ; 57° 59.714 W (Point GPS 32),
Chapada dos Parecis
Campo cerrado anthropisé.

Essaim (1 ha environ).

14° 19.884' S ; 57° 59.117 W (Point GPS 33),
Chapada dos Parecis
Campo cerrado anthropisé.

Essaim (1 ha environ). Cadavres de criquets sur la piste.

14° 18.724' S ; 57° 57.803 W (Point GPS 34),
Chapada dos Parecis
Campo cerrado anthropisé.

Essaim (1 ha environ) en bordure de piste. Vols spontanés vers le Sud.

14° 16.156' S ; 57° 58.264 W (Point GPS 35),
Chapada dos Parecis
Campo cerrado anthropisé.

Essaim (1 ha environ), au niveau de la bifurcation menant au nouveau siège de la
Fazenda Itamarati.

11/5/1993

Relevé 1 du 11/5/1993

14° 22.477' S ; 58° 11.362' W (Point GPS 36), 8 h 30

Chapada dos Parecis

Campo cerrado anthropisé sur sol sableux

Densité de larves : 0

Densité d'imagos : 1000/m² (essaim)

Essaim posé de 2 à 3 hectares environ, à la densité de 1000 imagos par mètre carré. Température variant de 27,0 à 30,5°C pendant la durée de l'observation, de 8 h 30 à 10 h 00.

Population imaginale jeune (9 % classe 1 et 91 % classe 2). Un vol spontané observé vers le Sud à 9 h 30, par vent de Nord de force 3 à 4. La hauteur de vol est comprise entre 1 et 5 mètres. Les criquets ont volé sur une centaine de mètres puis se sont posés. Aucun autre vol n'a été observé jusqu'à 10 h 00.

L'essaim a été repéré par l'abondance des trous réalisés, dans le sol sableux de la piste, par des guêpes prédatrices. La densité de guêpes sur la piste est de l'ordre de 2 par mètre carré, le tout sur environ 250 m² (100 m x 2,50 m).

La guêpe effectue en permanence des vols en "zig-zag" au-dessus des criquets posés. A mesure du passage de la guêpe, les criquets au sol prennent une position de défense très caractéristique, les pattes postérieures largement relevées ; les tibias postérieurs étant à l'horizontale, le criquet offre au regard de la guêpe, attaquant par derrière, la couleur bleu vif de la face inférieure de ses fémurs postérieurs. Le criquet reprend une attitude normale quelques secondes après le passage de la guêpe.

L'attaque de la guêpe est très rapide, mais fréquemment repoussée. En cas d'attaque réussie, elle injecte vraisemblablement très rapidement un venin qui paralyse le criquet quasi instantanément. Cette injection doit se faire au niveau de la membrane nucale, mais la rapidité de la guêpe fait qu'il nous a été impossible d'observer avec précision les détails. La guêpe saisit ensuite le criquet entre ses pattes et l'entraîne en le tirant sur le sol, parfois sur plusieurs mètres. Elle dépose le criquet et commence à creuser un trou d'environ 1,5 centimètre de diamètre, dont l'entrée est inclinée à 45° et dont le reste est à peu près horizontal. L'opération terminée, la guêpe saisit le criquet et l'introduit très rapidement dans cet orifice. Elle dépose un oeuf (au moins) à la surface du criquet et se met ensuite à reboucher le trou. Elle sort sur le bord, expédie du sable avec ses pattes postérieures, entre en avant dans le trou pour repousser le sable, ressort, et répète cette séquence d'opérations jusqu'à ce que le trou soit comblé. L'ensemble de l'opération dure environ cinq minutes.

Les attaques ne se limitent pas au *Rhammatocerus schistocercoides* et une guêpe a été observée capturant un criquet appartenant au genre *Abracris*.

Relevé 2 du 11/5/1993

14° 19.852' S ; 58° 11.861' W (Point GPS 37), 10 h 30 32,0°C.

Chapada dos Parecis

Campo cerrado sur sol sableux

Densité de larves : 0

Densité d'imagos : < 10/ha

Traces de passage d'essaim (fèces et quelques cadavres sur la piste).

14° 17.362' S ; 58° 12.445' W (Point GPS 38),

Chapada dos Parecis

Zone mésotrophe en bordure de galerie forestière. Mosaïque de cultures fruitières (ananas, agrumes, manguiers...) et de prairies herbacées.

Trois individus isolés de *Rhammatocerus schistocercoides* observés.

14° 22.592' S ; 58° 11.425' W (Point GPS 39), 12 h 15

Chapada dos Parecis

Campo cerrado anthropisé sur sol sableux

L'essaim observé entre 8 h 30 et 10 h 00 au point GPS 36 a été retrouvé à 12 h 15 au point GPS 39. Le calcul de la distance séparant les deux points (0,153') montre que l'essaim s'est déplacé d'environ 280 mètres au cours de la matinée, en direction du sud-ouest.

Plusieurs vols spontanés ont été observés (cinq en trente minutes d'observation), tous en direction du sud-ouest (soit sous le vent). Hauteur de vol comprise entre 2 et 10 mètres. Le comportement de l'essaim est identique à celui décrit plus haut (essaim roulant) : une partie de la population décolle et va se poser quelques dizaines de mètres plus loin. Une fois au sol, les criquets se regroupent et s'orientent contre le vent. Quelques individus volent localement à basse altitude (moins de 1 mètre), contre le vent et se reposent au bout de quelques mètres en vol.

14° 13.926' S ; 57° 58.689' W (Point GPS 40), 13 h 40

Chapada dos Parecis

Campo cerrado à l'est de la route

Petit essaim en travers de la route.

13° 47.094' S ; 57° 52.506' W (Point GPS 41),

Chapada dos Parecis (région de Campo Novo do Parecis)

Plantation de canne à sucre

Petit essaim posé dans une plantation de canne à sucre. Une partie de l'essaim est posée sur le sol nu en bordure de route. La densité sur cette zone est d'environ 100 à 200 imagos par mètre carré. L'essaim fait environ 200 mètres de long. Il n'a pas été possible d'évaluer les dimensions de l'essaim à l'intérieur de la canne (3 mètres de hauteur).

12/5/1993

14° 24.758' S ; 57° 56.653' W (Point GPS 42),
Chapada dos Parecis
Friche de l'année, rase et verte

Petit essaim (1 ha), de densité faible, repéré à quelques dizaines de mètres de la route grâce à un rassemblement de hérons garde-bœufs ("*garças brancas*") d'environ 70 individus.

14° 42.047' S ; 57° 45.780' W (Point GPS 45),
Région de Tangará da Serra
Cerrado sur sol lourd

Densité de larves : 0
Densité d'imagos : < 10 ha

Seulement deux individus de *Rhammatocerus schistocercoides* observés.

13/5/1993

15° 26.505' S ; 55° 46.577' W (Point GPS 48),
Chapada dos Guimarães
Campo cerrado

Pas de *Rhammatocerus schistocercoides*.

Relevé 1 du 13/5/93

15° 20.592' S ; 55° 55.287' W (Point GPS 49), 12 h 10 35,0°C.
Entre Cuiabá et la Chapada dos Guimarães
Campo cerrado sur pente caillouteuse

Pas de *Rhammatocerus schistocercoides*. Une petite population de
Rhammatocerus sp.

15° 29.911' S ; 56° 03.791' W (Point GPS 50),
Entre Cuiabá et la Chapada dos Guimarães
Cerrado

Pas de *Rhammatocerus schistocercoides*. Une petite population de *Rhammatocerus sp.* (5 mâles, 2 femelles en vitellogénèse, 1 femelle à téguments mous).

2.2. Enquêtes diverses

Tout au long du trajet, des contacts ont été pris avec les coopératives, les agriculteurs et les éleveurs locaux et diverses organisations, afin de collecter des informations sur la situation acridienne présente et passée. Comme lors de la précédente mission, ces discussions ont été très précieuses et ont permis de compléter les informations collectées directement sur le terrain. On trouvera ci-dessous quelques-unes des informations recueillies de cette manière.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE DU MATO GROSSO

Mario Antonio Manfio, 6 mai 1993 :

"Depuis 1988, les pullulations de criquets au Mato Grosso semblent réparties sur toute l'aire envahie en 1988. Les pullulations sont plus ponctuelles, moins importantes, mais surviennent partout dans la zone de cerrado. Les attaques sont surtout limitées aux pâturages et sont essentiellement occasionnées par les imagos pendant la saison sèche."

COPRODIA Tangará da Serra

Antonio Geraldo Wrobel, 7 mai 1993 :

"La COPRODIA est une coopérative réunissant une vingtaine de sociétaires cultivant de la canne à sucre. Les plantations sont toutes situées sur la Chapada dos Parecis. Les attaques de criquets sont surtout sensibles sur les jeunes plantations de canne à sucre. Ce sont les criquets adultes qui posent problème de mai à novembre. Les larves se rencontrant de décembre à avril restent en général en bordure des plantations."

"Cette année, devant l'importance des populations acridiennes, des traitements insecticides vont vraisemblablement être entrepris. Ces traitements ne sont cependant pas sans conséquences. Ainsi, on a constaté une augmentation du "pulgão" (Homoptères, Aphididae) de la canne suite aux traitements insecticides massifs entrepris contre les criquets il y a quelques années."

"Il semble que depuis 1988, Rhammatocerus schistocercoides soit devenu un problème chronique de défense des cultures. Il n'y a pas de pullulations spectaculaires, mais de nombreuses pullulations locales nécessitant des traitements réguliers."

"Enfin, les gens qui colonisent le pays à l'ouest de la réserve indienne des Parecis disent que les criquets ont toujours existé. C'est pour eux une chose normale et les pullulations seraient, selon eux, plus ou moins cycliques."

FAZENDA ITAMARATI NORTE S/A

Takashi SHIDA, 7 mai 1993 :

"Les essaims de Rhammatocerus schistocercoides se déplaceraient d'abord, en début de saison sèche, vers le sud, puis vers le nord en fin de saison sèche."

COPRODIA (Distillerie de Campo Novo do Parecis)

Maquio Ishiguia, 11 mai 1993 :

"Les cultures ont commencé dans la région en 1980, avec 300 hectares de canne(12 000 actuellement). A l'époque, il n'y avait pas de criquets. Les premiers nuages de criquets ont été vus très exactement le 27 août 1984, se dirigeant vers l'est et le nord-est et semblant venir de la réserve indigène des Parecis. La situation était très impressionnante. Pendant trois jours, sur 3 km de longueur, des essaims sont passés au dessus de la route. Des traitements avec du Malathion et du Sumithion ont été effectués avec succès."

"Les pertes sont difficiles à évaluer. Il est quasiment impossible actuellement d'estimer l'importance des criquets sur l'économie de la région. Sur la canne, les pertes sont surtout enregistrées sur les jeunes pieds de l'année qui sont les plus fragiles. La canne âgée peut supporter plus facilement les attaques de criquets. Dans certaines zones, les criquets reviennent sans cesse et il faut parfois traiter jusqu'à dix fois. Cependant, même sur les jeunes cannes, l'impact des criquets est difficile à évaluer. Certains prétendant même qu'une fois les jeunes pousses mangées, la canne repousse mieux et va produire plus. Par ailleurs, les chiffres de pertes avancés sont souvent exagérés pour des raisons politiques et économiques."

"L'évolution de la situation acridienne depuis 1982, dans la région de Campo Novo, peut être décrite schématiquement comme suit :

Année	Indice d'abondance de la population acridienne	Année	Indice d'abondance de la population acridienne
1982	0	1988	6
1983	0	1989	0
1984	10	1990	0
1985	9	1991	0
1986	8	1992	3
1987	7	1993	7

La "disparition" des criquets en 1989 est certainement due à des causes naturelles, car le cerrado est immense et tous les essaims n'ont pu être traités."

"Actuellement, les criquets ne posent pas de problème pour la COPRODIA. De toute façon, même en cas de pullulation, la solution existe (traitements aériens avec du Sumithion). La situation financière de la COPRODIA permet de réaliser sans problème les traitements et de faire face aux éventuelles pullulations (chaque traitement par avion coûte environ 1/2 sac de soja par hectare)."

FUNAI Tangará da Serra :

Bernard RADOUX et João GARIMPEIRO, 12 mai 1993 :

"Pour les indiens, les criquets ont toujours existé. Certaines années il y en a plus et d'autres moins".

"La FUNAI est toujours opposée aux traitements dans les réserves indiennes. Début 1993, des indiens ont demandé des traitements car leurs cultures étaient attaquées par des bandes larvaires, mais la FUNAI s'y est opposée."

3. ENSEIGNEMENTS DE LA MISSION

3.1. Bio-écologie et comportement de *Rhammatocerus schistocercoides* et situation acridienne actuelle

La situation acridienne rencontrée au cours de cette mission se situe au tout début de la vie imaginale de *Rhammatocerus schistocercoides*. Les populations imaginale observées sont jeunes, dans leur grande majorité au stade 2. Les populations larvaires ont disparu en presque totalité et seules deux ou trois larves de dernier stade ont été observées. L'étude du développement larvaire à partir d'échantillons régulièrement collectés au Mato Grosso pendant la saison des pluies, a permis de constater que les mues imaginale ont eu lieu en majorité vers fin avril.

Le fait principal réside ici dans l'abondance des populations imaginale. Le niveau de population semble le plus élevé observé depuis 1988. La situation actuelle est donc préoccupante, bien qu'aucun dégât n'ait encore été enregistré. L'alerte avait déjà été donnée en novembre 1992, époque où des bandes larvaires avaient été observées dans tous les milieux favorables de l'est à l'ouest du Mato Grosso.

Actuellement, les imagos sont tous regroupés en formations grégaires dont l'importance a été estimée à environ un essaim au kilomètre carré. La taille de ces essaims est en général assez petite, comprise entre 1 et 5 hectares. La densité à l'intérieur des essaims (posés au sol) varie de quelques dizaines d'individus à mille imagos par mètre carré. Une densité de 200 à 300 imagos par mètre carré est fréquemment observée.

Ces essaims jeunes ont un comportement très caractéristique. Posé durant toute la nuit, ils volent le jour en adoptant un comportement d'essaim de type "roulant", une partie de la population étant en vol pendant que le reste est au sol et s'alimente. La distance parcourue est peu importante, de l'ordre de quelques centaines de mètres par jour. Le vol s'effectue toujours sous le vent, généralement vers le Sud-Ouest, en relation avec des vents, majoritairement de Nord-Est pendant la période d'observation : parfois jusqu'à une dizaine de mètres, plus généralement entre 1 et 5 mètres.

De nombreuses guêpes prédatrices, au comportement de chasse spectaculaire, ont été observées. Il ne faut malheureusement pas en attendre une quelconque application pour un éventuel contrôle biologique des populations de criquets. Le contrôle biologique "classique", utilisant des parasites ou prédateurs d'insectes en tant qu'ennemis naturels, est maintenant largement reconnu comme ne pouvant constituer une solution puisque ces derniers sont déjà présents localement et qu'ils ne pourraient faire face au brusque développement des populations de criquets (PRIOR, 1993), surtout lorsqu'il s'agit d'espèces migratrices.

Tous les essaims ont été observés dans des zones de campo cerrado plus ou moins anthropisé, ou au voisinage de ces zones, dans des pâturages. Aucun essaim n'a été observé dans le cerrado qui apparaît comme un milieu trop fermé (mais ce type de végétation demanderait à être prospecté plus intensivement). Aucun essaim n'a été trouvé dans les zones de cultures, à l'exception d'un essaim observé sur une plantation de canne-à-sucre. Les zones de prairies humides, en bordure de galerie forestière, étaient également indemnes. Les pullulations actuelles ont donc toutes pris naissance dans les biotopes traditionnels du criquet, les zones de campo cerrado sur sol sableux, où a été observé l'essentiel des essaims lors de cette mission comme les bandes larvaires lors de la précédente mission en octobre-novembre 1992.

A l'époque d'observation, les dégâts sur cultures étaient inexistantes, les cultures ayant dans l'ensemble été récoltées, avant la mue imaginaire des criquets, alors que les bandes larvaires étaient encore toutes cantonnées dans la végétation naturelle. Il est cependant certain qu'avec l'avance de la saison sèche et le vieillissement des criquets, ces derniers vont acquérir un comportement migrateur plus net, et pourront envahir les quelques cultures subsistant en saison sèche, en particulier la canne à sucre. De plus, tout au long de la saison sèche, des dégâts sur pâturages (naturels ou artificiels) vont vraisemblablement être notés. Malgré tout, la principale menace se situe au début de la prochaine saison des pluies, à l'époque où les semis seront effectués. Les essaims, qui seront alors en voie de maturation et rechercheront des zones propices pour la ponte, pourront à la faveur de leur de nomadisme exploratoire, envahir les zones de cultures et occasionner des dégâts importants.

De plus, la situation actuelle n'est sûrement pas limitée à la région de la Fazenda Itamarati. En effet, en octobre-novembre 1992 (lors de la première mission), les bandes larvaires avaient été rencontrées sur un large territoire allant de la région de la Fazenda Itamarati à celle de Paranatinga. Il est probable que des essaims sont actuellement largement répartis de l'ouest à l'est du Mato Grosso. Cela demanderait à être confirmé par des prospections supplémentaires que nous envisageons d'effectuer prochainement. Nous allons également réaliser des enquêtes téléphoniques auprès des coopératives agricoles pour rassembler un maximum d'informations sur la situation acridienne actuelle dans divers points du Mato Grosso et en particulier à l'est.

L'abondance actuelle des essaims contraste avec le calme de la situation acridienne pendant la saison des pluies 1992/93 et montre que de nombreuses bandes larvaires sont passées inaperçues. L'efficacité de la lutte entreprise contre les larves paraît douteuse. Un peu d'insecticide a été distribué dans les fermes mais n'a vraisemblablement pas été utilisé. Les bandes larvaires se sont développées en majorité en dehors des zones de cultures. Les agriculteurs ne sont pas enclin à effectuer des traitements qui n'apparaissent pas économiquement rentables dans ces zones de végétation naturelle. De plus, les nombreuses petites bandes larvaires (le plus souvent de taille inférieure à 1 hectare) sont dispersées dans l'immensité du cerrado et constituent des cibles petites et très difficiles à repérer.

Par la suite, les essaims sont beaucoup plus grands, volent et sont ainsi des cibles plus faciles à repérer (LECOQ & PIEROZZI Jr., 1993). De plus, les essaims s'aggrègent certainement entre eux pour former des essaims plus vastes, diminuant ainsi le nombre de cibles à traiter et augmentant leur taille. Une bande larvaire de stade 1 de 2 000 m² (taille fréquente) à la densité de 5 000 larves au mètre carré, représente 10 millions d'individus. Si l'on estime la mortalité larvaire moyenne à 80 % (chiffre raisonnable compte tenu des connaissances sur la dynamique des populations d'autres espèces acridiennes), quatre mois plus tard cette bande larvaire donnera naissance à environ 2 millions d'imagos, qui formeront un petit essaim de 1 hectare à la densité de 200 imagos par mètre carré (ordre de grandeur des essaims effectivement observés en mai).

Des traitements insecticides contre les essaims sont actuellement prévus pour le courant de la saison sèche.

Enfin, il apparaît de plus en plus que le problème "criquet" au Mato Grosso non seulement n'a pas été créé par le déboisement du cerrado, mais encore que l'ampleur des pullulations n'a vraisemblablement pas augmenté à la suite de la mise en valeur de la région. Déjà, lors de voyages au Mato Grosso effectués entre 1908 et 1914, HOEHNE (1951) note que l'agriculture est impossible sur la Chapada dos Parecis à cause de la nature des sols, mais également **parce que c'est une zone de pullulations permanentes de criquets**. ROQUETTE-PINTO (1975), à propos d'un voyage effectué en 1912 sur la Chapada dos Parecis note que, **toujours, lors de la traversée des zones de chapada à sols sableux, les criquets emplissaient le ciel et rendaient la marche difficile**. HOEHNE (l.c.) signale également que "pour éviter des cataclysmes véritablement désastreux, tout doit être fait pour éviter la destruction de la forêt qui garnit le pied et les bords de la Chapada dos Parecis, avant que l'on ait réussi à extirper radicalement de ce plateau les foyers de pullulations de criquets." Ces bordures forestières constituant pour cet auteur un rempart efficace contre la propagation des essaims.

Le phénomène "criquet" au Mato Grosso existait donc bien avant 1984 (sous l'influence vraisemblable de conditions météorologiques particulières) et les témoignages précédents permettent de se faire une idée de l'ampleur - très importante - de ces pullulations. Les fazendeiros ayant colonisé récemment la région paraissent simplement avoir ignoré ces anciennes observations.

Il semble bien que l'homme n'ait fait qu'introduire des cultures dans les zones traditionnelles de pullulations acridiennes, ces dernières devant se produire plus ou moins régulièrement depuis des temps très anciens. Les criquets font d'ailleurs partie de la culture indigène locale et sont consommés régulièrement en quantités importantes par les indiens Nambiquara, vivant à l'ouest de la Chapada dos Parecis (LEVI-STRAUSS, 1948, 1963, 1979). Les bandes larvaires de *Rhammatocerus schistocercoides*, comme les imagos, sont chassées par les indiens (en saison des pluies pour les larves, en saison sèche pour les imagos). Les bandes larvaires sont encerclées, canalisées vers des tranchées à l'aide de branches et de torches emflammées. Les larves sont ensuite capturées et mises dans des paniers. Les adultes sont capturés à la main, le matin, lorsque la température plus fraîche les rend moins actifs et plus faciles à attraper. Les criquets sont ensuite grillés sur des braises. Ils peuvent être mangés tels quels, mélangés avec du jus de fruits ou ajoutés à de la farine de manioc pour faire des sortes de pains (SETZ, 1983, 1991).

3.2. Collaborations locales engagées

Entre la première mission d'octobre-novembre 1992 et le présent voyage, l'assistance technique de W. D. Guerra, ingénieur agronome des services de l'agriculture du Mato Grosso à Cuiabá, a permis tout au long de la saison des pluies d'obtenir régulièrement des échantillons de larves de *Rhammatocerus schistocercoides* en provenance du terrain et des indications sur la situation acridienne. Le développement larvaire a ainsi pu être suivi dans ses grandes lignes. Il a en particulier été possible de déterminer (par examen des stries oculaires) le nombre exact de stades larvaires, nombre différant sensiblement du nombre reconnu jusqu'à présent. Les échantillons reçus ont été maintenus quelques temps en élevage à Campinas pour réaliser diverses observations. Les données suivantes ont en particulier été obtenues : nombre de stades et variantes (stades sur-numéraires), caractéristiques de chaque stade larvaire (photographies d'ensemble, description générale, mensurations, nombre de stries oculaires, nombre d'articles antennaires, dessins des génitalia externes mâles et femelles...).

Pour la saison sèche 1993, une collaboration a été demandée à la COPRODIA pour la récolte et l'expédition régulière de matériel acridien (tous les 15 jours) et pour la communication d'informations sur la situation acridienne.

3.3. Diffusion des observations de terrain dans la presse

Les principales conclusions de cette mission ont été communiquées à la presse afin que celle-ci se fasse l'écho d'une situation acridienne au Mato Grosso qui continue d'être préoccupante, le niveau d'infestation actuel paraissant le plus important depuis la dernière "invasion" de 1984-1988.

Parmi les articles de presse consacrés au sujet, signalons en particulier :

JOHN L., 1993. Praga de gafanhotos infesta Mato Grosso. *O Estado de São Paulo / Geral*, 11 mai 1993, page 14.

Anonyme, 14 mai 1993 (20h00). TV GLOBO : Journal télévisé national.

Anonyme, 30 mai 1993 (20h30). TV GLOBO : Emission "Fantástico".

Par ailleurs, à l'occasion de la signature par le Brésil et la CCE du contrat concernant le projet de recherche sur le criquet du Mato Grosso, Chico AMARAL, député fédéral, a fait une intervention à la Chambre des Députés à Brasília pour souligner l'importance des recherches entreprises :

AMARAL C., 1993. *Discurso pronunciado pelo Deputado Chico AMARAL (PMDB-SP) na sessão de 19/05/93 da Tribuna da Câmara dos Deputados*. Câmara dos Deputados, Brasília, 3 p.

CONCLUSIONS

Plusieurs conclusions peuvent être tirées de cette deuxième mission d'étude au Mato Grosso dans l'aire d'habitat de *Rhammatocerus schistocercoides*.

Sur un plan pratique :

La mission a permis de confirmer, dans la zone visitée, une situation acridienne relativement inquiétante. De nombreux essaims - issus des bandes larvaires observées au cours de la mission précédente d'octobre-novembre 1992 - ont en effet été observés à raison de un essaim au kilomètre carré environ. La presse et les autorités locales ont été averties afin que la vigilance soit renforcée et que des mesures préventives, soient éventuellement prises pour diminuer le niveau des populations avant la prochaine saison des pluies (sinon les dégâts sur cultures risquent d'être importants).

Sur un plan opérationnel pour le projet :

La mission a permis de poursuivre les contacts avec les autorités locales et les personnes concernées par les opérations de lutte contre les criquets. De nouveaux contacts ont été établis, et des collaborations ont été engagées, en particulier pour la récolte et l'expédition de matériel acridien et pour la communication d'informations sur la situation acridienne.

Sur un plan scientifique :

Les relevés bio-écologiques de terrain ont pu être poursuivis et une vision, maintenant beaucoup plus précise, du phénomène *Rhammatocerus schistocercoides* a été acquise, confirmant en particulier les hypothèses émises dans le précédent rapport de mission. De nombreuses observations intéressantes sur la biologie, l'écologie et le comportement des jeunes essaims de *Rhammatocerus schistocercoides* ont pu être faites. Les cartes de végétation issues de l'interprétation des images LANDSAT ont de nouveau été vérifiées.

* *
*

BIBLIOGRAPHIE

- DURANTON J.-F., 1993. — *Rapport de mission auprès de l'EMBRAPA-NMA (25 octobre - 13 novembre 1992). Contribution à l'étude mésologique des biotopes à Rhammatocerus schistocercoides (Rehn, 1906) au Mato Grosso (Brésil).* — D.468, CIRAD-GERDAT-PRIFAS : Montpellier. — 47 p. (Doc. multigr.).
- HOEHNE F. C., 1951. — Mato Grosso, contraste do seu nome. *Relatório anual do Instituto de Botânica referente ao exercício de 1949*, São Paulo : 45-51.
- DURANTON J.-F., LAUNOIS M., LAUNOIS-LUONG M. H. & LECOQ M., 1982. — *Manuel de prospection acridienne en zone tropicale sèche* 2 volumes. Ministère des Relations extérieures — Coopération et Développement / GERDAT : PARIS. — 1 496 p.
- LECOQ M. et PIEROZZI Jr. I., 1992. — *Rapport d'une mission d'étude préliminaire du Rhammatocerus schistocercoides (Rehn 1906) au Mato Grosso (27 octobre au 8 novembre 1992).* — D. 464, CIRAD-GERDAT-PRIFAS : Montpellier. — 36 p. (Doc. multigr.).
- LECOQ M. et PIEROZZI Jr. I. (en préparation). — *Rhammatocerus schistocercoides (Rehn 1906), criquet ravageur de l'état du Mato Grosso au Brésil. Essai de synthèse bibliographique.* — CIRAD-GERDAT-PRIFAS : Montpellier. — 119 p.
- LEVI-STRAUSS C., 1948. — La vie familiale et sociale des Indiens Nambikwara. — *Journal de la Société des Américanistes* (N.S.) 37 : 1-131.
- LEVI-STRAUSS C., 1963. — The Nambicuara. In : STEWARD J. (Ed.) *Handbook of South American Indians.* — Cooper Square, New York. Vol. 3.
- LEVI-STRAUSS C., 1979. — *Tristes tropiques.* — Librairie Plon : Paris. — 410 p.
- MIRANDA E. E. de et DURANTON J.-F., 1993. — *Unités de végétation du Mato Grosso. Cartes au 1/250 000 : Uirapuru, MIR 371, Rosario Oeste W et Paranatinga.* — Projet écologie opérationnelle. Environnement et criquets ravageurs au Brésil. — NMA-EMBRAPA : Campinas / CIRAD-GERDAT-PRIFAS : Montpellier. — quatre cartes polychromes provisoires.
- PRIOR C., 1993. — Les biopesticides contre les criquets. *La Recherche*, 251, 24 : 219-221.
- RADAMBRASIL, 1982. — *Folha SD.21 Cuiabá.* Levantamento de recursos naturais. — Vol 26, Ministério das minas et energia. Secretaria-geral. Projeto Radambrasil, Rio de Janeiro : 544 p. + 5 cartes en annexes.
- ROQUETTE-PINTO E., 1975. — *Rondônia.* Comp. Edit. Nac., São Paulo. Série Brasileira. Vol. 39. 285 p. (6ème édit.).
- SETZ E.Z.F., 1983. — *Ecologia alimentar em um grupo indígena : comparação de aldeias Nambiquara de floresta e de cerrado.* Thèse de MSc., Univ. d'Etat de Campinas : São Paulo.
- SETZ E.Z.F., 1991. — Animals in the Nambiquara diet : methods of collection and processing. *J. Ethnobiol.* 11(1) : 1-22.