

Département amélioration des méthodes pour l'innovation scientifique Cirad-amis

Rapport de mission à Madagascar en appui au Centre National Antiacridien malgache dans le cadre du Projet de lutte préventive antiacridienne

Du 3 au 25 mai 2006

Convention de collaboration FOFIFA - CIRAD

My Hanh Luong-Skovmand
CIRAD-AMIS N°8/2006

Juin 2006

CIRAD-DIST Unité bibliothèque Lavalette



**Référence bibliographique** : Rapport de mission à Madagascar en appui au Centre National Antiacridien malgache dans le cadre du Projet de lutte préventive antiacridienne. Du 3 au 25 mai 2006. Convention de collaboration FOFIFA – CIRAD. CIRAD-Amis n°8/2006. Montpellier, France. 22 p.

# Table des matières

Table des matières	3
Résumé	4
Introduction	7
Etude de la phase des imagos du Criquet nomade	7
2. Interactions avec le programme FOFIFA	15
3. Actions de formation et d'information	17
4. Suivi des autres activités de recherche 4.1. Enquête sur les ailés de <i>Nomadacris</i> auprès des populations rurales de la région de l'Androy 4.2. Enquête sur les larves de <i>Nomadacris</i> auprès des populations rurales 4.3. Dynamique des populations à Ankiliarivo.	17 17
Annexes	20 21
Liste des illustrations	
Figure 1 : Morphométrie des populations imaginales de <i>Nomadacris</i> échantillonnées  Figure 2 : Morphométrie des imagos de <i>Nomadacris septemfasciata</i> à Ranohira en avril et mai 2006  Figure 3 : Note technique sur la prochaine campagne de capture d'imagos de <i>Nomadacris septemfaciata</i>	12
Liste des tableaux	
Tableau 1 : Liste des PA concernés par la collecte des criquets nomades	9 10 10 11

#### Résumé

Cette mission s'inscrit dans le cadre de la convention entre le FOFIFA et le CIRAD pour la mise en oeuvre de prestations scientifiques relatives à la bionomie du criquet nomade et plus spécialement l'étude des phases. L'objectif pratique est d'aider les prospecteurs à mieux reconnaître un criquet solitaire, transiens ou grégaire, car cette espèce à l'état imaginal ne présente pas comme chez Locusta des signes aussi visibles de couleur, de forme et de taille selon la phase à laquelle il appartient.

Des travaux antérieurs (2000 – 2004) sur des élevages en insectarium de *Nomadacris* avaient révélé des modifications morphométriques et pigmentaires selon la densité dans les élevages. Pour passer des conditions de laboratoire à celles de terrain une première campagne de collecte d'échantillons d'imagos a été lancée auprès de dix Postes acridiens. La moitié d'entre eux ont participé à cette opération. Les cinq groupes échantillonnés s'avèrent distincts, mais cependant ceux de Betioky et d'Ejeda peuvent être considérés comme relevant de populations moins groupées que ceux de Ranohira et Sakaraha.

Nous avons ensuite cherché à voir si les niveaux de grégarité de ces imagos peuvent s'expliquer par les densités larvaires évaluées par le service de surveillance du CNA. Chaque chef PA effectue une prospection tous les 10 jours dans des stations fixes et de façon régulière sauf s'il y a des opérations de traitement ou pour des motifs divers. A cela s'ajoute des prospections extensives mensuelles pour généraliser les situations constatées dans les stations fixes, mais ce n'est toujours pas le cas, souvent pour des raisons logistiques. Enfin des vérifications ponctuelles de signalisations par les agriculteurs ont lieu en cas de besoin. Normalement ces pullulations sont traitées ; cependant il est difficile de conclure car il ne semble pas qu'il y ait de suivi.

Ainsi, les échantillons de Sakaraha présentent des valeurs morphométriques typiques de populations groupées ce qui peut se justifier si l'on considère le grand nombre de stations signalées à très fortes densités larvaires (jusqu'à 2 000 000/ha à Ankilimaro) alors que si l'on se contentait des stations fixes, les densités n'y sont que de quelques milliers à l'hectare. Il est évident qu'un suivi de ces sites signalés par les agriculteurs s'impose puisque les populations imaginales résiduelles qui en sont issues portent la marque d'un certain niveau de grégarité. La distance entre les lieux de pullulations larvaires et celui des captures est d'environ 25 km

Dans le cas de Ranohira, aucune larve n'a été trouvée. Il n'y a pas eu non plus de signalisations par les populations rurales. L'explication pourrait provenir des 13 000 ha d'essaims de la basse vallée de l'Onilahy qui n'avaient pas été traités en saison sèche 2005 et qui se seraient scindés en plusieurs éclats au cours de leur progression en touchant la zone de Sakaraha et de Ranohira et générant ces très fortes densités larvaires signalées dans le PA de Sakaraha. Les échantillons collectés à Ranohira pourraient être les descendants de ces éclats d'essaims de 2005.

En conclusion, la morphométrie chez les imagos de début de saison des pluies a apporté la preuve que c'est un critère qui intègre les véritables conditions densitaires de développement sur le terrain qui ne sont pas forcément reflétés dans les stations fixes, mais qu'il faut tenir compte de celles des stations extensives surtout si elles sont à des niveaux densitaires préoccupantes.

Il est prévu une nouvelle campagne de collecte de mi-novembre à mi-décembre 2006 par tous les PA pour capturer les imagos après la migration vers le SW et la recolonisation des stations de la zone de reproduction en début de saison des pluies.

La prochaine mission devrait se situer en début novembre pour inclure l'étude de la reproduction du Criquet nomade et le suivi du protocole de capture des échantillons évoqués ci-dessus.

Dans le programme exécuté par un chercheur du FOFIFA se trouvent plusieurs activités où le CIRAD pourraient apporter un appui :

- Etude bibliographique sur la lutte biologique contre les locustes. Ce travail est effectué à Ambatobe, mais aussi à Betioky. Faute d'accès à internet au centre CNA de Betioky, les missionnaires du CIRAD apportent occasionnellement des articles. Il faudrait donner au chercheur FOFIFA la possibilité de descendre à Tuléar pour effectuer elle-même ses interrogations. Par ailleurs Mme Saholy qui pratique l'anglais peut mettre à profit la littérature anglophone très riche dans ce domaine dans sa synthèse.
- En saison fraîche, il est prévu des prospections extensives dans les zones à forte et à faible densités pour enquêter chez les populations rurales et leur demander les causes de mortalité des locustes, leur pullulation ainsi que leur densité. Le CIRAD fait entreprendre actuellement une enquête en milieu rural dans l'Androy sur le criquet nomade incluant son abondance et ses ennemis naturels. Quoique forcément très subjectives et difficilement quantifiables par des populations rurales, ces

informations peuvent être partagées sur demande du chercheur. Les enquêtes constituent une démarche très coûteuse en temps et en énergie et font l'objet d'un travail à plein temps par un stagiaire pendant un semestre entier pour assurer un bon échantillonnage. Il y a là une question de logistique et surtout de moyens de déplacements qui n'est pas du tout acquis à l'heure actuelle pour les activités de recherche.

- Etablissement de la collection de référence d'insectes. Pour enrichir la collection d'acridiens du CNA, des captures d'insectes dans deux stations à Locusta et à Nomadacris sont actuellement effectuées. Les captures se font par fauchage au filet dans l'herbe et par piégeage au sol à l'aide de demi bouteilles enterrées qui ne semblent pas viser des groupes d'insectes particuliers. S'agissant d'un programme de recherche sur le contrôle biologique des locustes, des captures pourraient être ciblées sur quelques groupes d'ennemis naturels des acridiens. Les moyens à mettre en œuvre dépendront des groupes d'insectes recherchés: pièges colorés, pièges malaises, pièges lumineux etc. Le CIRAD peut conseiller le chercheur FOFIFA dans cette étude pour mieux cerner les groupes d'arthropodes d'intérêt agricole, de préciser des protocoles de collecte adaptés aux sujets d'étude et en lui fournissant des ouvrages d'identification.
- Confection d'un herbier de référence. Constitué au fil des ans par de nombreux chercheurs ayant participé à des projets successifs d'appui au CNA, les premières mesures de sauvegarde d'urgence de l'herbier ont été effectuées. JF Duranton du CIRAD a prodigué au chercheur des conseils pratiques et des ouvrages d'identification pour l'aider dans son travail.

Enfin, une formation en acridologie a été dispensée au chercheur du FOFIFA, d'une part sur la reproduction des acridiens pour évaluer l'expression du potentiel biotique d'une population, qui est l'un des facteurs clés pour élaborer un système de prévision des infestations et d'autre part, un cours sur le polymorphisme phasaire illustré par les recherches en cours sur la morphométrie des populations de criquets nomades développée plus haut.

En conclusion, le chercheur FOFIFA en poste à Betioky manifeste une réelle motivation, il a besoin d'un appui fort de sa hiérarchie pour lui procurer le plus rapidement possible les moyens de travailler : l'accès à la documentation, des moyens de déplacement, du matériel optique et de laboratoire, en cours d'appel d'offre et d'ores et déjà on sait que cela prendra de longs mois. Il est bien dommage que l'acquisition de ce matériel n'ait pas été faite dans une phase de pré-projet avant l'arrivée du chercheur sur le terrain. Il sera pratiquement impossible au chercheur d'exécuter sa tâche dans les temps impartis. Le Directeur du CNA a confirmé la commande d'un véhicule 4 x 4 station wagon qui devrait arriver avant la prochaine saison des pluies pour répondre aux besoins de tous les chercheurs devant se rendre sur le terrain pour leurs travaux. Face au carcan de la programmation de la BAD, il est à souhaiter que les acquis de la recherche soient mesurés en fin de projet à l'aune des moyens et des conditions de travail mis à disposition et non pas seulement sur la base du calendrier.

#### Introduction

Cette mission s'inscrit dans le cadre de la convention de collaboration FOFIFA – CIRAD pour la mise en oeuvre de prestations scientifiques relatives à la bionomie du criquet nomade et plus spécialement l'étude des phases chez les imagos de cet acridien dans des conditions densitaires variées de terrain. L'objectif pratique est d'aider les prospecteurs à mieux reconnaître les phases du criquet nomade car cette espèce à l'état imaginal ne présente pas comme le criquet migrateur des signes aussi visibles de couleur, de forme et de taille.

# 1. Etude de la phase des imagos du Criquet nomade

Au cours du projet PCLA (Projet de contribution à la lutte antiacridienne de 2000 à 2004), des élevages en insectarium de larves de Nomadacris septemfasciata à très faibles et très fortes densités avaient permis de caractériser des modifications morphométriques et pigmentaires au cours de l'évolution larvaire ainsi que des rapports morphométriques différents chez les imagos.

Pour passer des conditions contrôlées de laboratoire à celles de terrain où des densités larvaires et imaginales peuvent être très contrastées, une première campagne de collecte d'échantillons d'imagos avait été lancée auprès de 10 postes acridiens (PA). Pour ce faire du matériel de capture, de dissection, des couches entomologiques et des boites d'envoi avaient été fournis en février à tous ces PA. Il avait été demandé à chacun d'eux de collecter de jeunes imagos issus de la reproduction de la saison des pluies 2006, très probablement des sites où ils avaient été capturés afin de faire une corrélation entre leur morphométrie et les densités larvaires en place enregistrées par les postes antiacridiens. Les couches d'insectes ont été envoyées au Centre National Antiacridien de Betioky pour dépouillement et analyse lors du passage du chercheur CIRAD.

Au cours de cette mission, un premier bilan est dressé et permet de préciser les améliorations à apporter. Les PA concernés sont les suivants :

Cette année, les PA de Sakaraha, de Ranohira, d'Ejeda de Betioky et de Ihosy à des degrés divers ont participé à cette opération, soit la moitié escomptée. Une mention particulière doit être faite pour les envois de Ranohira et de Sakaraha pour le soin apporté à la préparation des échantillons (photo). En moyenne, une cinquantaine de criquets avaient été prélevés dans chaque station. Au final environ 250 échantillons ont été mesurés dans 5 situations densitaires larvaires différentes. Le calcul du rapport longueur de l'élytre/longueur du fémur postérieur ainsi que celui de la longueur du fémur postérieur/largeur de la capsule céphalique permet d'apprécier le niveau de grégarité des populations échantillonnées.

Tableau 1 : Liste des PA concernés par la collecte des criquets nomades

Zone	Poste	Filet	Matériel complet	Matériel complet	Matériel complet +
antiacridienne	antiacridien	seulement	sans paiement	+ paiement	paiement et ayant
			des captureurs	captureurs	fait des captures
Ankaroabato	Ankaroabato		X		
Ankaroabato	Befandriana Sud		X		
Ankaroabato	Manja			X	
Sakaraha	Miary			X	
Sakaraha	Sakaraha				X
Betioky	Besatra				X
Ejeda	Beahitse			X	
Ejeda	Ankalirano				X
Ejeda	Saodona	Х			
Ejeda	Ampanihy	Х			
Ambovombe	Beloha	Х			
Ambovombe	Ambovombe			X	
Ambovombe	Amboasary			X	
lhosy	Ranohira				X
Ihosy	Ihosy			X	X
Betroky	Bekily			X	
Betroky	Betroka		X		

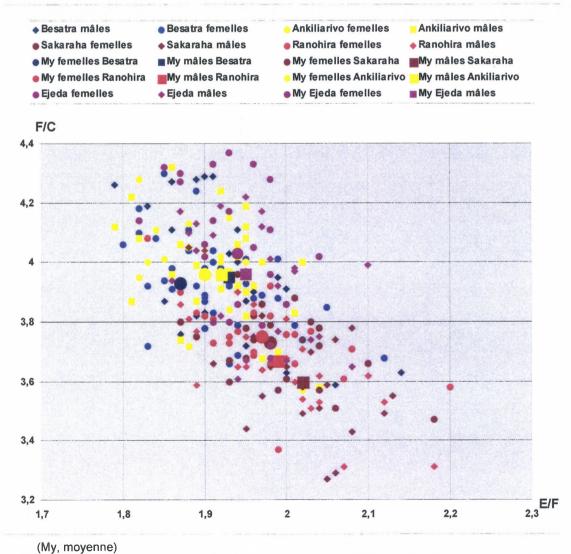


Fig 1 : Morphométrie des populations imaginales de Nomadacris échantillonnées

Les cinq groupes échantillonnés s'avèrent distincts, mais cependant répartis approximativement en 2 groupes : les criquets prélevés à Ankiliarivo, Besatra (PA de Betioky) et Ejeda se trouvent nettement à gauche de la valeur 2 de E/F, considérée comme un seuil de partage des populations à tendance solitarienne, alors que ceux collectés à Ranohira et Sakaraha ont des valeurs moyennes proches voire légèrement supérieures à ce seuil et donc de populations groupées.

L'étape suivante consiste à vérifier si les niveaux de grégarité de ces jeunes imagos peuvent s'expliquer par les densités larvaires en place. Pour ce faire nous disposons pour Ankiliarivo (PA Betioky) de données très précises grâce aux prospections bihebdomadaires conduites depuis le 1er/12/05 par un prospecteur spécialement recruté pour une étude fine de dynamique des populations. Pour les autres stations, les données proviennent du service de surveillance du CNA. Dans chaque PA, les prospections sont conduites de manière décadaire dans des stations fixes et de façon régulière sauf si le personnel est détourné de ses tâches de surveillance pour participer à des opérations de traitement ou si des empêchements d'ordre mécaniques ou autres survenaient. Dans les stations dites « extensives » les prospections se font en principe tous les mois pour généraliser les situations constatées dans les stations fixes, mais ce n'est toujours pas le cas souvent pour des raisons logistiques. Par ailleurs, les vérifications de signalisations des populations rurales se font de manière ponctuelle, donnant ainsi une image instantanée de situations acridiennes graves. Normalement ces pullulations sont traitées, cependant il est difficile de conclure car il n'y a pas de suivi.

Toutes les stations où eurent lieu des prélèvements d'imagos (stations fixes et stations «extensives ») figurent dans les tableaux suivants pour tenir compte des déplacements inter et intra-stationnels des ailés.

Tableau 2 : Morphométrie des jeunes imagos collectés en avril 2006

PA	Stationa de prélèvement	lma	gos mâ	les	Imagos femelles		
PA	Stations de prélèvement		E/F	F/C	Nb	E/F	F/C
Betioky	Besatra	30	1,93	3,95	39	1,87	3,93
Betioky	Ankiliarivo	30	1,92	3,96	20	1,90	3,96
Ejeda	Station aviation	27	1,95	3,96	25	1,94	4,03
Sakaraha	Mahaboboka	21	2,02	3,60	25	1,98	3,73
Ranohira	Mitsinjo et Satrokal	27	1,99	3,67	22	1,97	3,75

Tableau 3 : Quelques repères morphométriques issus de la littérature

E/E	Is	Isolés Groupés		Isolés Groupés		Isolés Gro		Groupés		nombre
E/F	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles				
Frappa, 1935 Ankazoabo	1,91	1,87	1,97	1,99	1,99	1,92				
Tetefort et Wintrebert, 1967	1,84	1,88								
Roblot, 1951	<	1,90	1,90 << 2,05 > 2,0		2,05					

Comparés aux imagos des auteurs ayant travaillé sur Nomadacris septemfasciata à Madagascar et au Mali, les jeunes imagos d'avril 2006 de Betioky peuvent être considérés comme plus proches du pôle des solitaires, ceux d'Ejeda se rapprochent de celui des groupés, sans l'être autant que les imagos de Ranohira et de Sakaraha.

Tableau 4 : Densités larvaires et imaginales du PA de Betioky sud

		IM G1 D/ha		Larves G2 D/ha		IM G2 D/ha	
PA	Stations	mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi
		01/12/05 a	u 20/02/06				27/04/06
Betioky	Ankiliarivo	410	1600	8800	51400	110	1880
Betioky	Andremba	10	80	100	4800	90	170
Betioky	Besatra	10	60	200	800	70	390
Betioky	Ambinjy	10	70	300	2500	20	30
Betioky	Ankazomanga	0	50	700	3100	0	100
Betioky	Antoky		0	400	600	130	240
Betioky	Antsakoandahy	0	60	0	600	120	150
Betioky	Besakoa	20	70	400	1700	70	130
Betioky	Itomboina	10	40		0		0
Betioky	Ankafy			280 000	L1 L2 L3		

Station fixe et station extensive

Ankiliarivo et Besatra : stations de prélèvement des imagos G2

Au vu des densités imaginales des populations parentale et fille, les densités apparaissent très faibles avec cependant un écart d'un facteur 10 vis-à-vis d'Ankiliarivo. Il en est de même pour les larves. Notons le cas de la population d'Ankafy avec 280 000 L/ha et composée des trois premiers stades mais qui ne semble pas avoir d'incidence sur le niveau de grégarité des populations échantillonnées.

Tableau 5 : Densités larvaires et imaginales du PA d'Ejeda

5.4	0.1	IM G	IM G1 D/ha		G2 D/ha	IM G2 D/ha	
PA	Stations	mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi
		7/02/06 a	u 17/02/06			07/02/06 au 18/04/0	
Ejeda	Anja 1			200 000	L2 L3		
Ejeda	Anja 2			200 000	L1 L2		
Ejeda	Eampely			200 000	L1 L2		
Ejeda	Esifaka			300 000	L1 L2		
Ejeda	Voroja			300 000	L1 L2		
Ejeda	Emiro	0	50	500	1200	40	60
Ejeda	Betanimena		0	800	1000		70

Les jeunes criquets récoltés de la zone d'Ejeda ont une morphométrie de population groupée, ce que est en totale contradiction avec les valeurs moyennes larvaires et imaginales des stations fixes. Par contre des situations de regroupements larvaires importantes observées dans les stations « extensives » apportent une meilleure explication.

Tableau 6 : Densités larvaires et imaginales du PA de Sakaraha

D.4	04.4	IM G	1 D/ha	Larves G2 D/ha IM G2 D/h		2 D/ha	
PA	Stations	mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi
		27/10/05 au 09/01/06				09/03/06	au 13/04/06
Sakaraha	Anahibe			500 000	L1		
Sakaraha	Analabe		_	100 000	L1 L3		
Sakaraha	Andalanabo		•	500 000	L1		
Sakaraha	Andranovonlava			200 000	L1		
Sakaraha	Andranovory			1 000 000	L1		
Sakaraha	Andriabe	30	640	200	18 000	250	810
Sakaraha	Ankiliarivo	10	330	200	2 400	260	460
Sakaraha	Ankilimaro			2 000 000	L1 L2 L3		
Sakaraha	Ankilivalo			400 000	L1		
Sakaraha	Bemita	20	1 200	5 000	16 000	180	1 100
Sakaraha	Bevato	30	1 530	200	2 600		200
Sakaraha	Lavasadia			500 000	L1		
Sakaraha	Mahaboboka	20	940	940	9 000	320	350
Sakaraha	Mahabo est			500 000	L1 L2 L3		
Sakaraha	Plateau Belamota			600 000	L1 L2 L3		
Sakaraha	Plateau Vineta			500 000	L1 L2 L3		
Sakaraha	Teotromby	20	1 410	500	3 200	100	420

Bemita et Mahaboboka : stations de prélèvement des imagos G2

Les échantillons de Sakaraha présentent des valeurs morphométriques typiques de populations groupées ce qui est justifié si l'on se réfère au grand nombre de stations signalés à très fortes densités larvaires (jusqu'à 2 000 000/ha à Ankilimaro) alors que si l'on se contentait des situations densitaires des stations fixes, les écarts de densités avec les stations du PA de Betioky sont à peine décelables. Il est évident qu'un suivi de ces sites signalés par les agriculteurs et qui sont traités s'imposent puisque les populations imaginales résiduelles qui en sont issues portent la marque d'un certain niveau de grégarité. La distance entre les lieux de pullulations larvaires et celui des captures est d'environ 25 km.

Tableau 7 : Densités larvaires et imaginales du PA de Ranohira

		IM G1 D/ha Larves G2 D/ha		IM G2	2 D/ha		
PA	Stations	mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi
		25/10/05 au 04/12/05				08/04/06 a	u 02/05/06
Ranohira	Andriamanero	20	500		0	120	280
Ranohira	Ankatrakatra	20	130		0	10	300
Ranohira	Ankazotelo	10	320		0	20	340
Ranohira	Belegnalegna	20	340		0	20	320
Ranohira	Mitsinjo	10	540		0	40	340
Ranohira	Sakananingy	20	90		0	30	200
Ranohira	Satrokala	30	100		0	30	320

Mitsinjo et Satrokala : stations de prélèvement des imagos G2

Comme pour Sakaraha, les populations échantillonnées de Ranohira appartiennent à la classe des populations groupées, pourtant il n'a été décelé dans toutes les stations fixes que des populations de faibles à très faibles densités à la G1 comme à la G2. Quant aux larves, aucune n'a été trouvée. Il n'y a pas eu non plus de signalisations par les populations rurales ce qui n'a pas déclenché de prospections «extensives ». L'explication

probable de cet état de fait serait que les 13 000 ha d'essaims de la basse vallée de l'Onilahy qui n'avaient pas été traités en saison sèche 2005 se seraient scindés en plusieurs éclats au cours de leur progression en touchant la zone de Sakaraha et de Ranohira et généreraient ces très fortes densités larvaires signalées dans PA de Sakaraha. Les échantillons collectés à Mitsinjo et Satrokala pourraient être les descendants de ces éclats d'essaims de 2005.

Une deuxième collecte effectuée en mai dans les mêmes localités de Ranohira dénote un léger recul de la grégarité des populations, soit par dilution des effectifs véritablement autochtones soit par l'effet des traitements sur les pullulations larvaires qui a entraîné une baisse de la pression densitaire.

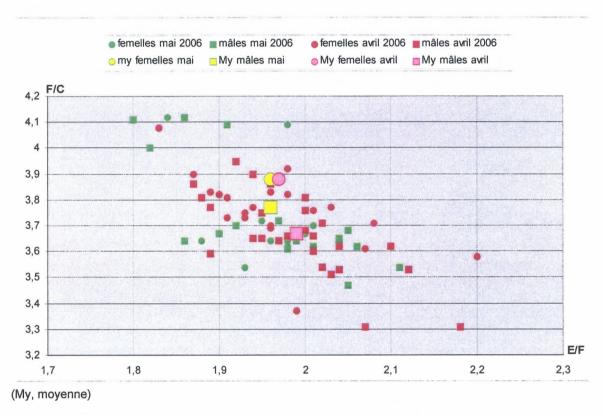


Figure 2 : Morphométrie des imagos de *Nomadacris septemfasciata* à Ranohira en avril et mai 2006

En conclusion, les prospections « extensives de vérification » effectuées suite à des signalisations de pullulations devraient être poursuivies en raison du risque potentiel que ces foyers peuvent engendrer, même après traitement, et ceci jusqu'au retour à un niveau densitaire acceptable. Des informations supplémentaires sont nécessaires pour savoir s'il s'agit d'arrivées de populations allochtones (aucun développement larvaire local) ou de développement autochtone mais dont les densités enregistrées dans les stations fixes ne reflètent pas la situation réelle dans la zone.

Les prospections décadaires effectuées par les PA (quand il n'y a pas d'empêchement) sur les stations fixes ne sont pas suffisantes pour comprendre la dynamique des populations du criquet nomade, les trois premiers stades larvaires se développant en une semaine. Aussi, depuis le 1er décembre 2005 à l'instar de la station d'Ankiliarivo, le CIRAD finance, dans le cadre de ce projet, une prospection supplémentaire qui s'ajoute à la prospection décadaire. Il s'agit des stations de Besatra (PA de Betioky), d'Ankalirano (PA Beahitse), de Fotadrevo (PA Ejeda) et d'Ankomange (PA Betroka). Au rythme

pentadaire (6 prospections/mois), le nombre de relevés dans les stations se révèle très insuffisant :

Tableau 8 : Nombre de relevés pentadaires dans quatre Postes Acridiens

	Ankalirano	Besatra	Fotadrevo	Ankomange
Décembre 2005	3/6	2/6	2/6	3/6
Janvier 2006	6/6	2/6	2/6	6/6
Février	2/6	3/6	3/6	5/6
Mars	6/6	2/6	3/6	6/6
Avril	5/6	2/6	2/6	5/6

Un contrôle plus rigoureux des prospections s'avère nécessaire pour s'assurer de la régularité du travail à Besatra. Au cours d'une tournée de terrain auprès des différents PA, le Chef PA d'Ejeda, qui effectue les prospections en parcourant en moto les 80 km pour se rendre sur la station d'observation de Fotadrevo, nous a fait part des difficultés d'approvisionnement en carburant (qui provient de Tuléar car les bons d'essence distribués par le CNA sont achetés à la société Galana qui n'est pas représentée dans la région) et du manque de pièces détachées qui l'ont amené à réduire ses déplacements.

Il est prévu une nouvelle campagne de collecte d'échantillons d'imagos de mi-novembre à mi-décembre 2006 par tous les PA pour capturer les imagos après migration dans le SW et leur recolonisation des stations de la zone de reproduction en début de saison des pluies.



## Exemple de couche entomologique soignée

Nom du Poste Acridien
Nom du captureur
Date et lieu de capture
Date d'envoi

#### Recommandations:

Capturer 30 mâles et 30 femelles de mi-novembre à mi-décembre 2006, bien les vider et les faire sécher, ajouter 2 boules de naphtaline dans chaque boîte d'envoi. Utiliser la boîte en carton fournie pour envoyer les échantillons. Envoyer les échantillons au CNA de Betioky à l'attention de M. Christian REJELA, Chef CROE

Figure 3 : Note technique sur la prochaine campagne de capture d'imagos de Nomadacris septemfaciata

## 2. Interactions avec le programme FOFIFA

Le programme de recherche FOFIFA (2006 – 2008) est exécuté par Mme Saholy, chercheur et Melle Sahondra technicienne. Le protocole, qui leur a été confié, comporte plusieurs principaux axes d'activités pour lesquels les chercheurs du CIRAD pourraient apporter un appui sur certains d'entre eux.

- Etude bibliographique sur la lutte biologique contre les locustes. Ce travail est effectué à Ambatobe (par M. Jocelyn) pour faciliter les recherches d'articles auprès des centres de documentation et par internet, mais aussi à Betioky par Mme Saholy, or hormis les articles apportés au coup par coup par les missionnaires du CIRAD, il faudrait que le chercheur puisse faire lui-même des interrogations sur internet à Tuléar et les compléter éventuellement par des séjours dans la capitale dans ces centres de documentation évoqués dans le protocole. Mme Saholy qui pratique l'anglais peut accéder à la littérature anglophone très riche dans ce domaine.
- Récolte de pathogènes et d'entomophages sur le terrain. Après qu'une délimitation des zones de forte et de faible densités ait été effectuée à partir de l'analyse des situations acridiennes de 2004 et 2005 par le service d'avertissement, une récolte de criquets morts a été confiée aux chefs de station et aux prospecteurs CNA au cours de leur prospection hebdomadaire. La mise à contribution de tout le réseau CNA dans cette collecte devrait apporter un maximum de chances de récolter de nouvelles souches d'organismes pathogènes. Cependant il est évident que c'est en saison des pluies et non en saison sèche que les maladies se développent chez les acridiens. Un suivi rigoureux et une émulation permanente doivent être prodigués aux chefs de Poste Antiacridien pour espérer récupérer du matériel car au vu d'une semblable campagne de collecte d'échantillons de Nomadacris où tout le matériel requis pour la capture et l'envoi avaient été fourni, seul la moitié des PA avait participé à cette collecte. Il faudrait à nouveau évoquer dans certains cas de possibles difficultés de travail (manque de carburant ou même moto hors d'usage selon les dires du PA de Bekily qui a arrêté tout simplement les prospections depuis février 2006).
- En saison fraîche, il est prévu des prospections extensives dans les zones à forte et à faible densités pour enquêter chez les populations rurales et leur demander les causes de mortalité des locustes, leur pullulation ainsi que leur densité. Rappelons qu'une enquête en milieu rural, actuellement en cours dans l'Androy sur le Criquet nomade comporte aussi des questions relatives à l'abondance de cet acridien et à ses ennemis naturels. Quoique forcément très subjectives et difficilement quantifiables quand il s'agit des appréciations émanant des populations rurales, ces informations peuvent être partagées sur demande du chercheur. Les enquêtes constituent une démarche très coûteuse en temps et en énergie et font l'objet d'un travail à plein temps par un stagiaire pendant un semestre entier pour assurer un bon échantillonnage des populations. Il y a là aussi une question de logistique et surtout de moyens de déplacements qui n'est pas du tout acquis à l'heure actuelle pour les toutes les activités de recherche.
- Etablissement de la collection de référence d'insectes. Pour enrichir la collection d'acridiens du CNA, des captures d'insectes dans deux stations, l'une à Locusta à Antoby et l'autre à *Nomadacris* à Ankiliarivo sont actuellement effectuées deux fois par semaine depuis début mai 2006 et jusqu'à la fin du projet. Ces captures effectuées par fauchage au filet dans la strate herbacée et par piégeage au sol à l'aide de demi bouteilles enterrées ne semblent pas viser des groupes d'insectes particuliers. S'agissant d'un programme de recherche sur le contrôle biologique des locustes, des captures pourraient être ciblées sur quelques groupes d'ennemis

naturels des acridiens. Les moyens à mettre en œuvre dépendront des groupes d'insectes recherchés: pièges colorés, pièges malaises, pièges lumineux etc. Le CIRAD peut conseiller le chercheur FOFIFA dans cette étude en procurant des ouvrages d'identification ainsi que des conseils pour adapter le protocole de collecte aux groupes d'arthropodes visés.

Pour l'heure, les pièges devraient être relevés tous les jours et non tous les 15 jours pour éviter le pourrissement ou la destruction des organismes récoltés, ce qui les rend impossible à identifier. Des loupes binoculaires sont impatiemment attendues pour commencer les identifications des taxons. Le chercheur dispose d'un ouvrage de R. Paulian de 1959 « Insectes utiles et nuisibles de la région de Tananarive ». Il a été remis à Mme Saholy deux ouvrages d'identification édité par le CIRAD «Insectes d'Afrique et d'Amérique tropicale. Clé pour la reconnaissance des familles » et « Les ennemis naturels des Acridiens ».

- Confection d'un herbier de référence. Des premières mesures de sauvegarde d'urgence de l'herbier du CNA ont été effectuées. Constitué au fil des ans par de nombreux chercheurs ayant participé aux projets successifs d'appui au CNA, La tenue et l'enrichissement de cet herbier nécessitent un travail très conséquent qui ne peut être sous estimé et une compétence en botanique pour l'identification des espèces. Là encore les moyens d'identification sont dérisoires car ils se résument à quelques vieilles fiches de la firme de produits chimiques « Procida » qui traitent des plantes adventistes de France... Le botaniste du CIRAD, JF Duranton, a dispensé des conseils pratiques et des ouvrages d'identification vont être fournis à Mme Saholy pour l'aider dans son travail.
- Isolement et purification des pathogènes récoltés. En attendant la réhabilitation d'un local servant de laboratoire au Centre de Betioky, du matériel de laboratoire, dont la liste a été agréée par le projet, est en cours d'appel d'offre et d'ores et déjà on sait que cela prendra de longs mois. Il est bien dommage que l'acquisition de ce matériel n'ait pas été faite dans une phase de pré-projet avant l'arrivée du chercheur sur le terrain. Face au carcan de la programmation de la BAD il sera pratiquement impossible au chercheur, qu'il s'agisse d'un homme ou d'une femme, d'exécuter sa tâche dans les temps impartis.

En conclusion, le chercheur qui manifeste une réelle motivation, a besoin d'un appui fort de sa hiérarchie pour lui procurer le plus rapidement possible les moyens de travailler : l'accès à la documentation, des moyens de déplacement, du matériel optique et de laboratoire. Le Directeur du CNA a confirmé la commande d'un véhicule 4 x 4 station wagon qui devrait arriver avant la prochaine saison des pluies pour répondre aux besoins de tous les chercheurs devant se rendre sur le terrain pour leurs travaux. Il est à souhaiter que les acquis de la recherche soient mesurés à l'issue du projet en fin 2007 à l'aune des moyens et des conditions de travail mis à disposition et non pas seulement sur la base du calendrier.

#### 3. Actions de formation et d'information

Une formation en acridologie a été dispensée au chercheur du FOFIFA, d'une part sur la reproduction des acridiens et particulièrement la méthode d'interprétation de l'état des ovaires pour évaluer l'expression du potentiel biotique d'une population, qui est l'un des facteurs clés pour élaborer un système de prévision des infestations. Malheureusement faute de loupe binoculaire au laboratoire de Betioky, les dissections n'ont pu être faites. Il a été demandé que la très performante loupe LEICA achetée au cours du projet PLAAG soit ramenée d'Antsohy pour les besoins des chercheurs en poste ou de passage à Betioky.

D'autre part, un cours sur le polymorphisme phasaire a été donné en appui aux recherches en cours sur la morphométrie des populations de criquets nomades développée plus haut.

Une formation plus pratique a été dispensée au prospecteur d'Ankiliarivo à qui est confié l'étude de la production des œufs de *Nomadacris* pour les deux prochaines années du projet.

#### 4. Suivi des autres activités de recherche

# 4.1. Enquête sur les ailés de *Nomadacris* auprès des populations rurales de la région de l'Androy

M. Arsène, étudiant à l'Université de Tuléar, recruté pour un stage de 6 mois pour conduire l'enquête dans la région de l'Androy, a fait un compte rendu de son travail. Ceci nous a permis de corriger son protocole car il avait adopté une démarche complètement biaisée. En effet, après s'être renseigné sur la situation du *Nomadacris* auprès des PA, il s'adressait aux agriculteurs qui pouvaient être concernés par ce ravageur. Ensuite il a pensé aller vérifier les dires des villageois aux endroits signalés et envisageait même de faire des captures.

Il lui a été confié à un ordinateur portable pour l'aider dans sa rédaction de mémoire ainsi qu'un appareil photo numérique pour les illustrations.

#### 4.2. Enquête sur les larves de Nomadacris auprès des populations rurales

L'experte CIRAD postée à Betioky, Melle Aurelia Decherf, est chargée de recruter un autre étudiant à l'Université de Tuléar, niveau Licence pour effectuer un stage dès la prochaine saison des pluies (novembre à avril ) portant sur la phase des larves en se basant sur les développements pigmentaires en fonction des densités.

#### 4.3. Dynamique des populations à Ankiliarivo.

Les données de densités et de structures de populations ont été récupérées auprès du prospecteur Victor qui maintient toute l'année les observations tous les 5 jours sur la station.

Une tournée de terrain en compagnie de M. Christian Rejela, Chef CROE a été entreprise en fin de séjour pour rencontrer les PA de Beahitse, Ejeda, Fotadrevo, Bekily, Betroka, Ihosy, Ranohira, Sakaraha. Il a été possible finalement de recruter un observateur

météorologique (l'institutrice du village) et d'installer un seau pluviométrique sur son support en fer sur la station d'Ankomange à Betroka. Nous disposons désormais de relevés de température mini – maxi ainsi que de la pluviométrie pour la durée du projet.

# **Annexes**

#### Annexe 1. Calendrier de mission

Mercredi 3 mai Trajet Montpellier – Paris – Antananarivo

Jeudi 4 mai Entretien à la Direction scientifique du FOFIFA, rencontre avec le

Représentant CIRAD et les collègues de l'Unité ainsi que de la

représentante PLPA à l'antenne du CNA

Vendredi 5 mai Trajet Antanarivo - Tuléar. Contact avec le Directeur du CNA et du

Responsable CROE - Trajet Tuléar - Betioky

Samedi 6 mai Entretien avec le Responsable du service de la surveillance

Dimanche 7 mai Entretien avec le chercheur FOFIFA

Lundi 8 mai Mesures morphométriques et discussion avec la technicienne FOFIFA

Mardi 9 mai Entretien avec le prospecteur à Ankiliarivo et l'étudiant chargé de

l'enquête dans l'Androy, suite des mesures morphométriques

Mercredi 10 mai Mesures morphométriques, construction de graphiques

Jeudi 11 mai Récupération des données CNA sur les populations larvaires de NSE

2006 et analyse des résultats

Vendredi 12 mai TP avec la technicienne et le prospecteur : dissection et interprétation

de l'état des ovaires de Locusta. Remaniement de la base de données

du service de surveillance

Samedi 13 mai Analyse des données morphométriques

Dimanche 14 mai Bibliographie

Lundi 15 mai Entretien avec le directeur technique du CNA

Mardi 16 mai Dissection des ovaires de Locusta avec le prospecteur d'Ankiliarivo

Mercredi 17 mai Cours sur la reproduction et le polymorphisme phasaire. Suite de la

récupération des données NSE avec le service surveillance du CNA

Jeudi 18 mai Rédaction du rapport de mission

Vendredi 19 mai Betioky – PA Beahitse – PA Ejeda – Fotadrevo – PA Bekily

Samedi 20 mai Bekily – PA Betroka - Installation du poste pluviométrique

Dimanche 21 mai Betroka – PA Ihosy – PA Ranohira – PA Sakaraha – Tuléar

Lundi 22 mai Compte rendu de fin de mission avec le Directeur du CNA et du PLPA

Trajet Tuléar – Antananarivo

Mardi 23 mai Suite rédaction rapport de mission

Mercredi 24mai Compte rendu de fin de mission au FOFIFA – Restitution de la mission

de JF Duranton au FOFIFA - Trajet Antananarivo - Paris - Montpellier

# Annexe 2. Références bibliographiques

Frappa, 1935. Etude sur la sauterelle migratrice *Nomadacris septemfasciata* Serv. et sa présence à Madagascar de 1926 à 1935. Bul. Econom. Mad. (N. sér.) 3, 203 – 221.

Roblot, 1951. Le Criquet nomade (*Nomadacris septemfasciata*) dans le Soudan français. Agronomie Tropicale, 6(11-12), 565-605.

Têtefort & Wintrebert, 1967. Ecologie et comportement du Criquet nomade dans le Sud-Ouest malgache. Annales de la Société entomologique de France 3(NS) 3 -30.

#### Annexe 3. Personnalités rencontrées

#### **CIRAD**

Michel Partiot, Représentant CIRAD Hubert Guérin, Délégué du CIRAD pour l'Afrique et l'Océan Indien Jean François Duranton, Eco-botaniste et acridologue CIRAD Alex Franc, Acridologue CIRAD Aurélia Decherf, VIE du CIRAD

#### **FOFIFA**

Aimé Razafinjara, Directeur par intérim du FOFIFA Yvonne Rabenantoandro, Directrice scientifique FOFIFA Jocelyn Rajoanarison, Entomologiste FOFIFA Saholy, Chercheur FOFIFA Sahoundra, Technicienne FOFIFA

#### **CNA et PLPA**

Augustin Herindranovona, Directeur CNA Pierrot Andriamampionona, Directeur du projet PLPA Fanantenana Dra. Directeur Technique CNA Christian Rejela, Responsable CROE Lalaina Rabesisoa, antenne CNA à Antananarivo Tsitohaina Andriamaroahina, Chef du service de surveillance du CNA Vincent de Paul Ravelombony, Section surveillance CNA, Hardy Solofoniaina, Météorolgiste CNA Arsène Indriambelo, Stagiaire CIRAD enquêtant dans l'Androy Rakotonirina, Chef de zone Ejeda Sambimana, Chef PA de Beahitse Zompiareha, Chef PA d'Ejeda Thomas Manando, Chef PA de Bekily Frank Andriamanjaka, Chef PA de Ihosy Julien Danoary, Chef PA de Ranohira Louis Coutiti, Chef PA de Skaraha Michel Rasolomanantsoa, Chef PA de Betroky