DK 540460 CD_RP16199

Département Systèmes biologiques (BIOS)

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

10 au 28 avril 2007

Convention de collaboration FOFIFA - CIRAD

Michel Lecoq
U.P.R. Acridologie

CIRAD-BIOS N°31/2007

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

Avril 2007

000095011

Objet

Appui au Centre national antiacridien malgache dans le cadre du Projet de lutte préventive antiacridienne financé par la Banque africaine pour le développement

Résumé

La présente mission s'inscrit dans le cadre de la convention FOFIFA – CIRAD pour la mise en œuvre de prestations scientifiques au sein de la composante recherche/formation du Projet de lutte préventive antiacridienne (PLPA), financé par la Banque africaine de développement en appui au Centre national antiacridien malgache (CNA). Elle a permis d'assurer le suivi des études entreprises depuis novembre 2006 sur le Criquet nomade dans le sud de Madagascar avec l'appui du CNA : dynamique des populations sur plusieurs sites clés du sud-ouest de l'île, analyse des données d'archive du CNA, réalisation d'enquêtes en milieu paysan dans l'extrême sud, collecte d'échantillons pour étude du phénomène phasaire. Plusieurs travaux de DEA d'étudiants de l'université de Tuléar sont en cours ou sur le point d'être soutenus. Des recommandations sont effectuées pour la poursuite des travaux. La mission a également été l'occasion de rédiger un rapport global d'avancement des travaux du CIRAD dans le cadre de cette convention en prévision d'une mission d'évaluation de la BAD devant se tenir en mai 2007. Divers retards dans l'exécution des travaux du CIRAD ont été soulignés, retards liés à des difficultés diverses de mise en oeuvre du fait du contexte local.

Mots clés : Madagascar, Criquets, Centre antiacridien, lutte préventive, FOFIFA, BAD

Lecoq M., 2007. *Rapport de mission à Madagascar en appui au Centre National Antiacridien malgache dans le cadre du Projet de lutte préventive* antiacridienne (10 au 28 avril 2007). Convention de collaboration FOFIFA – CIRAD. Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, Montpellier, France. CIRAD-BIOS n°31/2007. 17 p.

Table des matières

Résumé 2
Introduction 5
1. Rappel sur les ressources humaines 5
2. Suivi des travaux sur le criquet nomade 5
2.1. Les grands volets d'activité 5
2.2. Dynamique des populations : les 4 stations du CNA avec prospections renforcées 6
2.3. Dynamique des populations : la station d'Ankiliarivo 10
2.4. Dynamique des populations : les archives récentes du CNA sur le criquet nomade 10
2.5. Dynamique des populations : les enquêtes de terrain en milieu paysan 12
2.6. Etude des phases du criquet nomade 13
2.6.1. Etude de la phase chez les imagos du criquet nomade 13
2.6.2. Etude de la phase chez les larves du criquet nomade 14
3. Rapport d'activité pour 2006-2007 15
Annexes 16
Annexe 1. Personnes rencontrées 16
Annexe 2. Calendrier de mission 17

Tableaux

Tableau 1. Dates des prospections réalisées sur les 4 stations du CNA suivies plus intensivement dans le cadre du projet. 9
Tableau 2. Bilan des prospections réalisées sur les 4 PA du CNA entre janvier 2006 et mars 2007 9
Tableau 3. Bilan des données acridiennes (intensives et extensives) actuellement extraites de la base du CNA pour analyse et des données restant à obtenir. 12

Principales recommandations

Dynamique des populations : les 4 stations du CNA avec prospections renforcées

• Maintenir un maximum de prospections supplémentaires sur les stations de Besatra, Ankalirano, Fotadrevo et Ankomanga

• Essayer de remédier à la faiblesse des échantillonnages de criquets nomades

• Collecter régulièrement les fiches de prospection et les données météorologiques

• Faire que le changement de chef de PA à Betroka n'entraîne pas de perturbation dans le rythme des prospections sur Ankomanga et maintenir un maximum de prospections en saison sèche sur cette station particulièrement importante à cette époque de l'année

Dynamique des populations : les archives récentes du CNA sur le criquet nomade

• Lors des prochaines missions, anticiper la mission et permettre une présence effective plus longue sur Betioky du responsable de la section surveillance afin de rentabiliser la mission CIRAD au sein du CNA et d'éviter les pertes de temps

• Préparer à l'avance (avant la mission) les informations utiles demandées par le CIRAD ; en particulier, pour la prochaine mission de novembre 2007, les archives acridiennes et pluviométriques pour la campagne 2006-2007 (septembre 2006 à août 2007), les demandes de vérification pour les données déjà collectées et la recherche des coordonnées manquantes pour certaines stations

• Résoudre d'urgence les problèmes de sécurité informatique du CNA

Dynamique des populations : les enquêtes de terrain en milieu paysan

• Participation d'un responsable du CNA au jury de soutenance de DEA d'Arsène Indriambelo.

• Faciliter à Arsène Indriambelo la réalisation de sa prochaine étude dans la région de Manja à Ikalamavony.

Etude de la phase chez les imagos du criquet nomade

• Pour le CIRAD : expédier le matériel nécessaire aux collectes

• Pour le CNA : mobiliser les chefs PA pour la réalisation de ces deux campagnes de collecte d'échantillons de criquets nomades

Etude de la phase chez les larves du criquet nomade

• Pour le CIRAD : recruter l'étudiant pour 4 mois de janvier à avril 2008 afin de compléter l'échantillonnage

• Pour le CNA : faciliter le déroulement du deuxième stage de l'étudiant

Introduction

La présente mission - effectuée du 10 au 28 avril 2007 - s'inscrit dans le cadre de la **convention avec le FOFIFA** pour la mise en œuvre par le CIRAD de prestations scientifiques au sein de la composante recherche/formation du Projet de lutte préventive antiacridienne (PLPA). Le projet, financé par la Banque africaine de développement (BAfD), vient en appui au Centre national antiacridien malgache (CNA). Notre mission s'inscrivait dans le cadre du volet concernant les études écologiques sur le criquet nomade. Il s'agissait de la 6ème mission CIRAD sur ce thème dont l'objectif est de renforcer les connaissances sur l'écologie du criquet nomade (*Nomadacris septemfasciata*) afin d'améliorer la stratégie de surveillance et de lutte.

1. Rappel sur les ressources humaines

Les travaux sont réalisés sous la coordination de deux experts CIRAD (Michel Lecoq et My-Hanh Luong-Skovmand) en étroite liaison avec la section surveillance du CNA et sa section recherche opérationnelle, et grâce au recrutement de ressources humaines supplémentaires (stagiaires, prospecteurs, manœuvres…).

On notera en particulier :

- Deux stagiaires de l'université de Tuléar recrutés, chacun pour une période de 6 mois :
  - Arsène Indriambelo, stagiaire en DEA recruté d'avril à septembre 2006 pour la réalisation d'enquêtes sur le criquet nomade dans l'extrême-sud, devrait soutenir son DEA prochainement. Il va être recruté pour une nouvelle période de 4 mois d'août à novembre 2007.
  - Abdou Chamouine, stagiaire recruté de mi-novembre 2006 à mi-mai 2007 pour la conduite d'observations de terrain sur les caractéristiques phasaires des larves de criquet nomade et qui pourrait soutenir son DEA en 2008.
- Un prospecteur expérimenté recruté à plein temps sur Betioky pour la durée du projet :
  - Victor Randrianantenaina, depuis le 1er décembre 2005, pour assurer des observations sur le site d'Ankiliarivo à environ 5 km au sud de Betioky.

Par ailleurs, des captureurs ont été recrutés à la journée chaque fois que nécessaire pour faciliter la collecte des échantillons de criquets.

A. Decherf, ingénieur CIRAD en poste à Betioky, a assuré le suivi des activités et, en particulier, veillé au paiement régulier des différents personnels impliqués (personnel CNA, stagiaires, manoeuvres, prospecteurs….).

2. Suivi des travaux sur le criquet nomade

2.1. Les grands volets d'activité

Deux volets d'activités sont en cours de réalisation sur ce thème :

- l'étude de la dynamique des populations
- l'étude du phénomène phasaire chez cette espèce.

L'ensemble des travaux repose en grande partie sur la participation de tout le personnel de terrain du CNA auquel le CIRAD apporte un appui technique et financier par l'intermédiaire de la section de recherche opérationnelle du CNA.

Ces travaux se décomposent de la manière suivante :

- étude de la dynamique des populations sur 5 stations situées dans des zones géographiques complémentaires (4 stations du CNA et une station pour laquelle un prospecteur a été spécialement recruté par le CIRAD),
- analyse des données d'archive du CNA depuis 2001,
- réalisation d'enquêtes en milieu paysan dans l'extrême sud de Madagascar,
- collecte d'échantillons (jeunes et ailés) pour étude du phénomène phasaire mal connu chez le criquet nomade (de nombreuses confusions existent et les données collectées actuellement par le CNA n'ont aucune fiabilité).

La mission a permis :

- de vérifier le bon déroulement des travaux engagés sur ce thème sous la coordination du CIRAD,
- de visiter l'ensemble des stations (à l'exception d'une seule) où des observations sur le criquet nomade sont réalisées à la demande du CIRAD,
- de faire le bilan des données acridiennes et environnementales collectées par le CNA à notre demande,
- de faire le bilan des travaux réalisés par le prospecteur recruté pour suivre le site d'Ankiliarivo au voisinage de Betioky,
- de travailler avec le personnel de la section surveillance sur les données collectées au cours de la saison 2005-2006,
- de préparer la soutenance du DEA de l'étudiant de l'université de Tuléar ayant effectué à notre demande des enquêtes sur le criquet nomade dans l'extrême sud de Madagascar,
- de commencer l'analyse des données collectées part l'étudiant de l'université de Tuléar ayant travaillé sur la caractérisation phasaire des larves de criquet nomade.

2.2. Dynamique des populations : les 4 stations du CNA avec prospections renforcées

Concernant les 4 stations du CNA pour lesquelles des prospections plus intensives avaient été demandées (Besatra, Ankalirano, Fotadrevo et Ankomanga), un bilan des travaux réalisés a été effectué. Il avait été demandé de doubler la fréquence de prospection sur ces stations (2 par décade) et de poursuivre les observations en saison sèche. Les fonds nécessaires ont été mis régulièrement à disposition du CNA (financement des prospections supplémentaires demandées et d'un captureur pour renforcer l'échantillonnage ; cf. rapports précédents et programme de travail).

Les fiches de prospections reçues des PA et ZA sont stockées au niveau du service surveillance. Elles sont généralement informatisées tout de suite ou en fin de mois. Cependant, la charge de travail des agents de la surveillance fait que parfois les fiches peuvent stagner assez longtemps avant d'être saisies. Dans les faits, pour la période récente de décembre 2006 à mars 2007, il a fallu procéder à une sélection manuelle des fiches concernées et à leur saisie informatique aux fins d'analyse.

Globalement, pour chaque station, pour la période considérée de janvier 2006 à mars 2007, 45 prospections supplémentaires avaient été demandées. Comme constaté au cours de la mission précédente, le bilan fait malheureusement apparaître de nombreux manques. Au final, l'examen des fiches de prospection collectées sur ces stations fait apparaître le bilan suivant :

Besatra	39 prospections réalisées dont 14 supplémentaires
Ankalirano	57 prospections réalisées dont 27 supplémentaires
Ankomanga	76 prospections réalisées dont 37 supplémentaires
Fotadrevo	30 prospections réalisées dont aucune supplémentaire.

Au total, 78 prospections supplémentaires ont été réalisées sur 180 demandées.

Les raisons du faible nombre de prospections supplémentaires réalisées sont diverses : pannes de moto, absence de carburant, implantation du chef de poste acridien à Fotadrevo retardée, congés du personnel...

Par ailleurs, le nombre moyen d'imagos collectés pour les prospections où les densités imaginales n'étaient pas nulles, est de 5,5 par prospection sur Ankomanga, 4,6 sur Fotadrevo, 9,3 sur Besatra et de 6,7 sur Ankalirano. Ce nombre est relativement faible, surtout si l'on tient compte du fait qu'un financement complémentaire a été régulièrement donné aux chefs PA pour le recrutement à la journée d'un ou deux manœuvres supplémentaires pour réaliser des captures et augmenter l'intensité d'échantillonnage (et que 3 filets de capture ont été remis à tous les chefs PA du CNA). A titre de comparaison, le prospecteur recruté sur Ankiliarivo (voir ci-dessous) a un rendement de 21 imagos capturés par prospection dans des conditions identiques.

En fonction du bilan dressé ci-dessus des prospections effectives pour janvier 2006 à mars 2007, des « per diem » ont été laissés au responsable de la recherche pour distribution aux chefs de poste concernés. Le montant des per diem à la journée étant de 5000 ariary, les montants suivant ont été mis à disposition :

PA Besatra	14 prospections supplémentaires, soit 5000 x 14 =	70 000 Ar
PA Ankalirano	27 prospections supplémentaires, soit 5000 x 27 =	135 000 Ar
PA Ankomanga	37 prospections supplémentaires, soit 5000 x 37 =	185 000 Ar
PA Fotadrevo	0 prospection supplémentaire.	

Soit un total de 390 000 ariary pour les prospections supplémentaires réalisées entre janvier 2006 et mars 2007.

Par ailleurs, l'ingénieur CIRAD en poste à Betioky devant être absent pendant tout le mois de mai (travaux avec le FTM à Antananarivo) les avances de fonds nécessaires pour la réalisation des travaux jusqu'à fin juillet 2007 ont été confiées au responsable de la recherche opérationnelle (3 mois d'avance pour mai, juin et juillet). L'ingénieur CIRAD prendra ensuite le relais pour continuer les avances nécessaires.

Les stations d'Ankalirano, Fotadrevo et Ankomanga ont été visitées (la station de Beomby n'a pu être visitée faute de temps). A chaque fois les difficultés rencontrées ont été évoquées avec les chefs de poste.

On notera les principaux points suivants :

- La station de Fotadrevo devrait maintenant pouvoir être prospectée deux fois par décade comme les autres, le chef PA venant de quitter Edjeda pour s'installer sur le poste de Fotadrevo.

- Sur la station d'Ankalirano, au voisinage du village de Beomby, les observations collectées sous la responsabilité du chef PA de Beahitse indiquent qu'aucune larve de criquet nomade n'a été collectée sur cette station depuis janvier 2006, début des observations dans le cadre du présent projet. Cette observation est d'autant plus surprenante que des pullulations de criquets nomades ont été observées en 2006 en de nombreux endroits au voisinage d'Ankalirano, et que par ailleurs cette station a été suivie pendant 3 années lors du projet PCLA antérieur et que des densités régulièrement importantes de larves y étaient observées. Il conviendrait de rechercher les causes de cette singularité.

- Les thermohydrographes d'Ankiliarivo, Fotadrevo et Betroka ont parfaitement fonctionnés. Un thermohydrographe supplémentaire a été installé sur Betroka dans les locaux du nouveau PA. Celui installé à l'ancien PA a été laissé en place.

- L'observatrice météorologique recrutée à Ankomanga près de Betroka a continué à effectuer les observations. A noter que les lectures effectuées grâce au thermomètre mini-maxi mis à sa disposition sont entachées d'une erreur de lecture systématique qu'il conviendra de corriger.

D-DIST
Bibliothèque

Au final, les mêmes problèmes que ceux constatés en novembre 2006 subsistent :

(1) difficulté pour le CNA à maintenir des observations régulières, en saison sèche comme en saison des pluies ;

(2) mise à disposition irrégulière des avances de fonds aux chefs PA du CNA pour le recrutement de personnel temporaire local et les achats de carburant.

Il a été de nouveau demandé qu'à l'avenir, ces prospections soient assurées par le CNA d'une manière plus régulière et d'essayer au maximum de maintenir des prospections même en saison sèche (tout particulièrement sur Ankomanga), et de faire que les avances de fonds soient mises en temps utile à disposition des PA.

Une inquiétude supplémentaire subsiste actuellement pour les mois de saison sèche avec le changement du chef de poste de Betroka en charge des prospections sur la station d'Ankomanga. Il est souhaité qu'aucune interruption ne survienne dans la réalisation des observations sur cette station clé a une époque où les observations y sont particulièrement utiles (zone refuge de saison sèche).

Recommandations

• Maintenir un maximum de prospections supplémentaires sur les stations de Besatra, Ankalirano, Fotadrevo et Ankomanga

• Essayer de remédier à la faiblesse des échantillonnages de criquets nomades

• Collecter régulièrement les fiches de prospection et les données météorologiques

• Faire que le changement de chef de PA à Betroka n'entraîne pas de perturbation dans le rythme des prospections sur Ankomanga et maintenir un maximum de prospections en saison sèche sur cette station particulièrement importante à cette époque de l'année

• Tenter d'expliquer l'absence régulière de larves sur Ankilarano depuis le début du projet

Tableau 1. Dates des prospections réalisées sur les 4 stations du CNA suivies « plus intensivement » dans le cadre du projet

	2006												2007		
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M
Ankalirano	2 11 16 22 28	24 28	4 8 12 18 24 29	4 8 14 18 24 28	4 8 14 18 24 28	4 8 14 18				4 8 14 18 24 28	4 8 14 18 24 28	4 8 14 18 24 28	4 8 14	24 28	4 8 18 24 28
Besatra	4 9 22 28	8 13 19 24 28	4 8 16 20 24 29	13 24	16 26	6 16	6 9 16	16 19 23 27		4 9 15 19		12 19	4 20		11 17 24
Fotadrevo	10 19	8 18 27	7 18 27	18 28	24	7 18	10			6 16 26	6 16 26	6 16 26	6 16 24	2	7 13 22
Ankomanga	4 8 12 18 27 31	5 9 14 24 28	4 8 14 18 24 27	4 8 13 17	11 17 21 23	4 7 11 17 19 21 27	1 7 11 16 19	21 26	4 8 10	4 8 11 16 24 28	4 9 14 18 24 29	4 9 15 19 26 28	5 7 12 16 25 28	7 10 12 14	6 9 17 20 22 28

Tableau 2. Bilan des prospections réalisées sur les 4 PA du CNA entre janvier 2006 et mars 2007. X, prospection normale ; S, prospection supplémentaire ; D, décade.

	Besatra						Ankalirano						Ankomanga						Fotadrevo					
	D1a	D1b	D2a	D2b	D3a	D3b	D1a	D1b	D2a	D2b	D3a	D3b	D1a	D1b	D2a	D2b	D3a	D3b	D1a	D1b	D2a	D2b	D3a	D3b
J	X	S			X	S	X		X	S	X	S	X	S	X	S	X	S			X	X		
F		X	X	S	X	S					X	S	X	S	X		X	S		X		X		X
M	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S		X		X		X
A			X		X		X	S	X	S	X	S	X	S	X	S						X		X
M				X		X	X	S	X	S	X	S			X	S	X	S					X	
J		X		X			X	S	X	S			X	S	X	S S	X	S		X		X		
J	X	S		X									X	S	X	S	X				X			
A			X	S	X	S											X	S						
S													X	S	X									
O	X	S	X	S			X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S		X		X		X
N							X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S		X		X		X
D			X	S			X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S		X		X		X
J	X				X		X	S	X				X	S	X	S	X	S		X		X		X
F											X	S	X	S	X	S				X				
M			X	S	X		X	S	X	S			X	S	X	S	X	S		X		X		X

2.3. Dynamique des populations : la station d'Ankiliarivo

Sur Ankiliarivo – station implantée spécialement par le CIRAD - les prospections ont commencé dès le 1er décembre 2005 et se poursuivent depuis tout à fait normalement. Les observations sont effectuées deux fois par semaine par un prospecteur recruté par le CIRAD. Elles sont obtenues régulièrement depuis décembre 2005 sans interruption. Les travaux se poursuivent donc normalement et le prospecteur donne pleine satisfaction. Son programme de travail, revu en novembre 2006, intègre maintenant des dissections plus précises pour une étude de la production des œufs.

Au cours de la présente mission, la station a été visitée. Les densités de criquet nomade étaient assez élevées, de l'ordre de 2000 par hectare en moyenne, avec des concentrations dans les champs de canne à sucre et dans les hautes herbes.

Les données acridiennes et météorologiques ont été collectées. Concernant les informations météorologiques, on dispose actuellement, depuis le début de l'année 2006, des pluies, des températures minima et maxima, des données du thermohydrographe avec enregistrement horaire de la température et de l'humidité relative de l'air. Par ailleurs, la direction du vent est enregistrée au poste météorologique voisin de Betioky-Sud. Les fiches de prospection acridienne récentes (novembre 2006 à mars 2007) ont été collectées, vérifiées et enregistrées dans la base de données, de même que les fiches de dissection pour étude du fonctionnement ovarien.

Au vu de l'excellent travail réalisé par le prospecteur et de son ancienneté dans le métier, son salaire a été augmenté et fixé à 140 000 ariary mensuels à partir d'avril 2007. Par ailleurs, une prime exceptionnelle de 100 000 ariary lui a été remise pour la régularité et la qualité des travaux effectués sur le site d'Ankiliarivo.

Les indemnités des captureurs ayant effectué les collectes de criquets nomades en mars 2007 (pour réalisation de couches entomologiques) lui ont été remises, soit 30 000 ariary. Un achat de graisse pour le VTT du prospecteur a été effectué.

Une formation rapide à l'usage du GPS lui a été dispensée. Elle sera reprise lors de la prochaine mission afin de tenter une étude de la répartition des larves et des éclosions de criquet nomade au cours de la prochaine saison des pluies.

2.4. Dynamique des populations : les archives récentes du CNA sur le criquet nomade

L'analyse des archives du CNA de 2000 à 2007 doit permettre, pour différentes stations du sud-ouest, régulièrement échantillonnées et réparties aussi bien dans l'aire principale de reproduction du criquet nomade que dans les aires de reproduction secondaire, les aires refuge et les aires limites, de déterminer divers paramètres clés de la reproduction (taux de réussite du développement embryonnaire, du développement larvaire, de la reproduction dans son ensemble…) et d'étudier les corrélations avec des séquences d'événements pluviométriques.

Le travail d'extraction des informations sur le criquet nomade contenues dans la base de données du CNA a commencé dès novembre 2005 et s'est poursuivi depuis lors en collaboration avec la section surveillance du CNA. Les principales étapes de ce travail sont les suivantes :

- l'obtention et la vérification des bases de données sur le criquet nomade,
- l'obtention et la vérification des bases de données pluviométriques,
- l'étude de la dynamique des populations et l'étude des corrélations avec les pluies.

Ce travail a commencé dès le début du projet sur le terrain avec la mission de mise en place en novembre 2005. Il se poursuit depuis et a dû faire face à diverses difficultés, liées soit à l'absence

du responsable de la section surveillance retenu par d'autres tâches, soit à des difficultés de gestion de la base de données.

Pour chaque année d'archives les données ont dû être extraites et vérifiées plusieurs fois. Ainsi, à titre d'exemple, les données de 2005-2006, obtenues une première fois en novembre 2006 grâce à la section surveillance, se sont avérées fausses (extraction erronée à partir de la base). Une nouvelle version a été obtenue en mars 2007 qui, après de nouvelles vérifications, s'est de nouveau révélée non fiable. Il a fallu attendre la présente mission pour obtenir les bonnes informations, soit avec 6 mois de retard. Et encore, ces informations n'ont pu être lues et vérifiées qu'en France après passage à un anti-virus (nombreuses contaminations par des virus de tous les fichiers du CNA rendant les travaux sur place très difficiles). Les mêmes problèmes, pour des raisons diverses, sont survenus avec les autres campagnes acridiennes.

Actuellement, et grâce à un travail efficace au cours de la présente mission avec le responsable de la section surveillance du CNA, il a été finalement possible de récupérer l'ensemble des archives acridiennes depuis la création du Centre, soit :

2000-2001, 2001-2002, 2002-2003, 2003-2004, 2004-2005 et 2005-2006.

Chaque base contient l'ensemble des informations recueillies lors des prospections réalisées par le PA et ZA du CNA, qu'il s'agisse de prospections sur des stations dites intensives (régulièrement visitées par les PA) ou sur des stations qualifiées d'extensives (car prospectées occasionnellement par les ZA, souvent à l'occasion de la signalisation de pullulations).

Ces données doivent maintenant être vérifiées et les diverses erreurs qui pourront être constatées corrigées (prospections saisies en double ou triple exemplaire, erreur de saisie manifeste, absence de coordonnées géographiques, incohérences diverses résultant souvent d'un manque de formation de certains prospecteurs ou de paramètres difficiles à noter....). Ce long et fastidieux travail de correction peut parfois nécessiter un retour aux fiches originales sur papier, et donc des va et vient entre Betioky et Montpellier, souvent difficiles du fait des faibles moyens de communication et de l'isolement de Betioky.

Concernant les données pluviométriques, la base du CNA - obtenue lors de la précédente mission en novembre 2006 - s'est révélée peu fiable. Il a fallu collecter les bulletins du SAP (Service d'alerte précoce) contenant les informations pluviométriques validées pour de nombreuses localités du sud. Ces données ont été comparées aux données du CNA. Une base de données pluviométriques originale a été constituée résultant de la fusion de diverses sources d'information. Les données pluviométriques (hauteur et nombre de jours de pluie) ont maintenant été collectées de septembre 2002 à novembre 2006 pour 70 postes pluviométriques du sud-ouest malgache. L'ensemble des cartes isohyètes mensuelles de 2002 à novembre 2006 a été tracé. D'autres sources d'informations pluviométriques sont encore recherchées, en particulier celle de HASYMA à Tuléar. Par ailleurs, il manque encore le bulletin SAP de février 2003 et de décembre 2004, plus les données pluviométriques de quelques stations complémentaires à collecter, en particulier celles de Fianarantsoa.

A noter enfin divers problèmes informatiques ayant gravement perturbé le fonctionnement récent des activités du CIRAD, tant à Betioky qu'à Montpellier. Le réseau informatique du CNA est contaminé par de très nombreux virus et vers (jusqu'à 70 virus identifiés sur un fichier). Malgré les précautions prises, trois ordinateurs CIRAD ont récemment été gravement endommagés (2 sur Madagascar et un sur Montpellier) et diverses données perdues. Les 3 ordinateurs ont dû être entièrement reformatés entraînant une importante perte de temps. En attente de résolution de ces problèmes de sécurité informatique par le CNA, les échanges de fichiers électroniques entre CNA et CIRAD sont considérablement freinés et nécessitent des précautions supplémentaires contraignantes.

Au final, il aura donc fallu un an et demi pour pouvoir disposer de l'ensemble des informations utiles concernant les archives du CNA. Une telle perte de temps n'était guère imaginable en début de projet pour un organisme disposant d'une base de données informatisée. Le facteur clé dans la résolution récente des problèmes aura été la présence effective sur Betioky, pendant une partie - trop courte - de la mission, du responsable de la section surveillance, seul à même apparemment

de pouvoir manipuler correctement la base de données et de fournir rapidement les informations souhaitées.

Recommandations

• Lors des prochaines missions, anticiper la mission et permettre une présence effective plus longue sur Betioky du responsable de la section surveillance afin de rentabiliser la mission CIRAD au sein du CNA et d'éviter les pertes de temps

• Préparer à l'avance (avant la mission) les informations utiles demandées par le CIRAD ; en particulier, pour la prochaine mission de novembre 2007, les archives acridiennes et pluviométriques pour la campagne 2006-2007 (septembre 2006 à août 2007), les demandes de vérification pour les données déjà collectées et la recherche des coordonnées manquantes pour certaines stations

• Résoudre d'urgence les problèmes de sécurité informatique du CNA

Tableau 3. Bilan des données acridiennes (intensives et extensives) actuellement extraites de la base du CNA pour analyse et des données restant à obtenir.

Années	Dates d'obtention à partir du CNA (données de septembre année n à août année n+1)
2000-2001	Obtenue en avril 2006
2001-2002	Obtenue en avril 2007
2002-2003	Obtenue en avril 2006
2003-2004	Obtenue en avril 2006
2004-2005	Obtenue en novembre 2006
2005-2006	Obtenue en avril 2007 (après tentative infructueuse en novembre 2005 et mars 2007)
2006-2007	A extraire de la base à partir d'octobre 2007

2.5. Dynamique des populations : les enquêtes de terrain en milieu paysan

L'objectif de ces travaux était de rassembler des informations sur le criquet nomade (en particulier son cycle biologique) dans les diverses régions du sud-ouest de Madagascar. Ces enquêtes doivent permettre de compléter celles déjà réalisées de 2001 à 2003 dans le cadre du projet PCLA sur une partie seulement du Sud-Ouest.

Un étudiant en DEA de l'université de Tuléar, Arsène Indriambelo, a été recruté d'avril à septembre 2006 pour la réalisation de ces enquêtes dans l'extrême sud : sud du plateau Mahafaly, plateau Karimbola et Androy, cirque Manambien, ce qui correspond à l'ensemble de la zone d'Ambovombe du CNA, la bordure ouest de la zone d'Edjeda, la bordure sud de la zone de Ihosy et les bordures sud et est de la zone d'Ampanihy.

Le stage et les déplacements ont été réalisés en étroite concertation avec la direction du CNA et les chefs ZA et PA. La formation du stagiaire – basé à Betioky - a été assurée par le CIRAD qui a mis à sa disposition les informations nécessaires pour lui permettre d'être opérationnel rapidement sur le terrain. Les coûts du stage ont été couverts par le CIRAD qui a encadré, géré et payé directement l'étudiant.

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

Globalement, l'étudiant a effectué un excellent travail de terrain. Cent deux villages ont été visités et 471 personnes interrogées totalisant un ensemble de 105 points d'enquête. Les données collectées ont été vérifiées et analysées en collaboration avec l'étudiant. Ce travail a permis de préciser le cycle biologique du criquet nomade dans les régions visitées, ses migrations saisonnières, ses habitats préférés ainsi que l'amplitude de ses dégâts aux cultures. Les informations recueillies complètent harmonieusement les résultats d'enquêtes précédentes réalisées en d'autres régions de Madagascar. Elles permettent, en particulier, de préciser la division de l'extrême sud malgache en plusieurs zones écologiques complémentaires en fonction du cycle biologique du criquet, de l'amplitude moyenne de sa reproduction et de ses déplacements saisonniers. Un appui a été apporté à l'étudiant tant pour affiner l'analyse de ses données que pour améliorer la rédaction de son mémoire de DEA.

La soutenance était initialement prévue en avril 2007, malheureusement le mémoire de l'étudiant - imprimé par le CIRAD à Montpellier et livré dans les délais par DHL - a été malencontreusement stocké 3 semaines à Tuléar avant de pouvoir être distribué à l'université. Cette soutenance est maintenant prévue prochainement. La référence du mémoire est la suivante :

Indriambelo A., 2007. *Enquêtes sur l'écologie du criquet nomade dans l'extrême sud de Madagascar.* Mémoire de Diplôme d'étude approfondie. Option Biodiversité et Environnement. Département des sciences biologiques. Faculté des sciences. Université de Tuléar, Madagascar. 92 p.

Les résultats obtenus ayant été très intéressants et l'étudiant ayant donné entière satisfaction pour ce délicat travail de terrain, il est envisagé de le recruter de nouveau pour une période de 4 mois – d'août à novembre 2007 – pour poursuivre les enquêtes dans la région de Manja et Befandriana, Beroroha, du Zomadao et d'Ikalamavony. Le contrat devrait être préparé par le CIRAD. L'enquêteur, basé à Tuléar, recevra la même dotation en matériel (campement...) que lors de l'étude précédente (ce matériel a été déposé à Tuléar au PLPA en attente de la signature du contrat). Il devrait réaliser cette étude selon le programme suivant donné à titre indicatif :

Mois 1 :	axe Antanimieva - Befandriana – Manja - Mandabe
Mois 2 :	axe Tandrano - Beroroha - Mandronarivo
	axe Ihosy - Morarano (Zomandao)
Mois 3 :	axe Ankaramena - Tsitan droina
	axe Fianarantsoa - Ikalamavony

Mois 4 : saisie des données et rédaction d'un rapport d'étude.

Recommandations

• Participation d'un responsable du CNA au jury de soutenance de DEA d'Arsène Indriambelo.

• Faciliter à Arsène Indriambelo la réalisation de sa prochaine étude dans la région de Manja à Ikalamavony, d'août à novembre 2007.

2.6. Etude des phases du criquet nomade

L'objectif de cette étude est de préciser les caractéristiques des phases du criquet nomade, d'une part, et les relations entre l'état phasaire d'une population de criquet nomade et sa densité, d'autre part. Cette étude est entreprise tant chez les ailés que chez les larves. La situation est actuellement très confuse et les informations collectées par le CNA sur l'état phasaire des populations ne sont absolument pas fiables.

2.6.1. Etude de la phase chez les imagos du criquet nomade

On cherche à relier les caractéristiques morphométriques des individus (E, F, C) à leur densité au moment de la mue imaginale ainsi qu'à la densité subie au cours du développement larvaire.

Cette étude repose sur des échantillonnages de populations à certaines périodes clés de l'année. Il s'agit de collecter, sur un maximum de sites du Sud-Ouest, des échantillons de jeunes criquets nomades autochtones (nés sur place) dont le développement larvaire aura été parfaitement suivi.

Un premier échantillonnage demandé aux 24 chefs PA du CNA a été réalisé en mars 2006. Un second en novembre de la même année. Le matériel a été fourni par le CIRAD qui a également couvert les dépenses supplémentaires et en particulier la rémunération de captureurs.

Le bilan de ces deux opérations de collecte a montré que – pour diverses raisons - beaucoup de PA n'avaient pas collecté et expédié d'échantillons. Seulement la moitié environ de ce qui était escompté a été collecté. Par ailleurs, divers problèmes de conservation, d'étiquetage et d'expédition des échantillons se sont posés.

Pour mars 2007, aucune campagne de collecte n'avait été programmée au vu de la faible rentabilité de cette opération. En accord avec le responsable de la section recherche du CNA, il a été décidé de reprendre deux campagnes d'échantillonnages en novembre 2007 et mars 2008, mais en les focalisant sur un nombre réduit de postes acridiens (ceux n'ayant pas posé de problème et ayant correctement collaboré pour la réalisation des collectes au cours des deux premières campagnes) : Ankilarivo, Besatra, Ankalirano, Fotadrevo, Ankomanga, Ankilivalo, Ankaroabata, Ihosy, Ranohira.... principalement. Le matériel supplémentaire nécessaire (couches entomologiques et boîtes de stockage et d'expédition) sera expédié de France par le CIRAD.

Recommandations

• Pour le CIRAD : expédier le matériel nécessaire aux collectes

• Pour le CNA : mobiliser les chefs PA pour la réalisation de ces deux campagnes de collecte d'échantillons de criquets nomades

2.6.2. Etude de la phase chez les larves du criquet nomade

L'objectif est, là aussi, de préciser les critères pigmentaires permettant de caractériser la phase des larves du criquet nomade, ainsi que les relations entre l'état phasaire d'une population larvaire et sa densité.

Le travail consiste à collecter, sur un maximum de sites du Sud-Ouest malgache, des échantillons de larves, de mesurer la densité de la population et de noter, sur un échantillon d'une trentaine d'individus, les caractéristiques pigmentaires.

Cette étude a été réalisée par un étudiant de biologie de l'université de Tuléar - Abdou Chamouine - recruté pour une période de 6 mois, de mi-novembre 2006 à mi-mai 2007.

Les observations ont été conduites avec l'appui des PA et ZA du CNA dans des localités variées afin de bénéficier d'un maximum de diversité quant aux densités des populations acridiennes observées et à leur état phasaire. Le stagiaire s'est parfaitement intégré aux équipes du CNA et a ainsi pu bénéficier d'un appui maximal.

Environ un millier de larves a d'ores et déjà été étudié et environ la moitié de ces larves ont été photographiées. Des échantillons ont été collectés et décrits pour des larves issues de populations dont la densité était comprise entre 3 et 90 larves par mètre carré. De premières analyses, réalisés sur un échantillon restreint, ont permis de tester les données et de montrer la possibilité de distinguer clairement au sein des populations larvaires étudiées, différentes classes pigmentaires pouvant être rattachées aux pôles solitaire, grégaire et transiens ; cette dernière catégorie est très hétérogène et pouvant recouvrir 4 à 7 classes différentes.

Une deuxième campagne de terrain sera réalisée lors de la prochaine saison des pluies, de janvier à avril 2008, afin de compléter l'échantillonnage en particulier pour les densités actuellement sous-représentées.

Il est maintenant certain, qu'en fin de projet, la caractérisation phasaire des larves du criquet nomade sera clarifiée et qu'il sera possible de proposer une typologie simple, illustrée, pouvant être utilisée facilement par les prospecteurs pour décrire les populations.

Recommandation

• Pour le CIRAD : recruter l'étudiant pour 4 mois de janvier à avril 2008 afin de compléter l'échantillonnage

• Pour le CNA : faciliter le déroulement du deuxième stage de l'étudiant

3. Rapport d'activité pour 2006-2007

La mission a également été l'occasion de rédiger - à la demande du directeur du projet - un rapport global d'avancement des travaux du CIRAD dans le cadre de cette convention en prévision d'une mission d'évaluation de la BAD devant se tenir en mai 2007.

Ce rapport fait l'état d'avancement des travaux CIRAD, tant sur le thème écologie du criquet nomade que sur celui traitant de la mise au point d'un outil d'alerte précoce (SIG) pour la lutte préventive contre le criquet migrateur.

Divers retards dans l'exécution des travaux du CIRAD ont été soulignés, retards liés à des difficultés multiples de mise en oeuvre du fait du contexte local. On peut citer brièvement :

- insuffisance de véhicules (surtout en début de projet);
- circulation de l'information difficile et lenteurs administratives diverses ;
- problèmes avec les nouveaux bureaux du service recherche du CNA (locaux neufs inondés à plusieurs reprises par temps de pluie ayant nécessité un abandon pur et simple du bureau CIRAD et un repli du matériel informatique professionnel dans l'habitation de l'ingénieur pour des raisons de sécurité) ;
- problèmes informatiques divers, en particulier réseau informatique du CNA et de l'université de Tuléar contaminés par de très nombreux virus (trois ordinateurs CIRAD gravement endommagés et diverses données perdues ; le développement ultérieur des bases de données et du SIG peut s'en trouver gravement affecté si aucune mesure sérieuse n'est prise par le CNA) ;
- problèmes de sécurité divers (attaque à main armée des locaux du CIRAD à Antananarivo et ingénieur CIRAD du projet séquestré plusieurs heures).

Un calendrier de travail révisé a été proposé.

Ce rapport - actualisé - devrait servir de base pour le rapport général d'avancement des travaux pour l'année 2006-2007 à remettre au FOFIFA en août de cette année avec le programme de travail 2007-2008.

Annexes

Annexe 1. Personnes rencontrées

CNA

Pierrot Andriamampionona, directeur du projet PLPA, BAfD
Christian Rejela, Responsable recherche opérationnelle et environnementale, CNA
Tsitohaina Andriamaroahina, Responsable section surveillance du CNA
Hardy Solofoniaina, Météorologiste à la section surveillance, CNA
Vincent de Paul, Section surveillance, CNA
Chefs de postes acridiens du CNA de Betioky, Fotadrevo, Bekily, Betroka
Chef de zone acridienne du CNA de Ihosy

FOFIFA

Yvonne Rabenatoandro, Directeur scientifique, FOFIFA,
Jocelyn Rajaonarison, Entomologiste, FOFIFA

Université de Tuléar

Anne-Marie Razanaohaitse, Professeur
Arsène Indriambelo, Etudiant en DEA
Abdou Chamouine, Etudiant en DEA

Autre

Suzanne Martine Raveloarijefy, Directrice d'école à Ankomanga, observatrice météo

Ambassade de France – SCAC

Michel Pré, Conseiller adjoint de coopération

CIRAD

Michel Partiot, Directeur régional Madagascar, CIRAD
Aurélia Decherf, CIRAD, UPR Acridologie
Jean-François Duranton, CIRAD, UPR Acridologie

Annexe 2. Calendrier de mission

Date	Jour	Itinéraire	Travaux
7/4	S	Montpellier-Paris Orly AF7549 1515-1635	
8/4	D	Paris (congés)	
9/4	L	Paris CDG-Antananarivo AF 0908 1015-2250	
10/4	M	Antananarivo-Tuléar MD 720 1010-1150 Tuléar – Betioky (AM)	
11/4	M	Betioky	Prospection de la station d'Ankiliarivo
12/4	J	Betioky	Travaux avec la section surveillance
13/4	V	Betioky - Tuléar	Contact avec Université et le stagiaire chargé des études sur la phase des larves du criquet nomade
14/4	S	Tuléar - Betioky	Contact avec PLPA, CNA et stagiaire DEA
15/4	D	Betioky	Travaux d'analyse sur les données du projet et rapport d'avancement
16/4	L	Betioky	Travaux avec la section surveillance et le stagiaire chargé de l'étude de la phase chez les larves du criquet nomade
17/4	M	Betioky	Travaux avec la section surveillance
18/4	M	Betioky	Prospection de la station d'Ankiliarivo Travaux avec le prospecteur
19/4	J	Betioky	Travaux avec la section surveillance et le stagiaire chargé de l'étude de la phase chez les larves du criquet nomade
20/4	V	Betioky	
21/4	S	Betioky	Attente du véhicule (retardé) Etude des données du CNA
22/4	D	Trajet Betioky - Edjeda – Fotadrevo – Bekily	Collecte des informations de la station de Fotadrevo
23/4	L	Bekily – Betroka	Prospection de la station d'Ankomanga (Betroka). Collecte des informations auprès du PA et de l'observatrice météo
24/4	M	Betroka – Ranohira - Tuléar	Travaux avec l'étudiant en DEA chargé des enquêtes
25/4	M	Tuléar	Entretien avec directeur du PLPA Visite Université de Tuléar (préparation d'enquêtes complémentaires sur le criquet nomade ; bilan des travaux de DEA de deux étudiants)
26/4	J	Tuléar – Antananarivo MD 721 0845-1025	Travaux au CIRAD
27/4	V	Antananarivo	Visite au FOFIFA et au CIRAD
28/4	S	Antananarivo-Paris CDG AF 0905 0130-1035 Paris-Montpellier AF 7680 1125-1250	

PA, chef de poste acridien
ZA, chef de zone acridienne

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette