DK540474 CD_RP 16203

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

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

11 novembre au 3 décembre 2006

Convention de collaboration FOFIFA - CIRAD

My Hanh Luong-Skovmand

CIRAD-AMIS N° 23/2006

Décembre 2006

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

000095016

Résumé

Le retard très conséquent des premières pluies cette année a différé la venue des populations parentales de criquets nomades des zones refuge de saison sèche vers les zones de reproduction en début d'hivernage. Les niveaux de densité ont presque partout été très faibles, de l'ordre de quelques dizaines à quelques centaines d'imagos à l'hectare ce qui a rendu d'autant plus difficile la capture des insectes. Une exception toutefois dans la région d'Andranovory où 20 à 50 individus au m² avaient été détectés sur quelques milliers d'hectares. Cette situation avait donné lieu à un traitement aérien sur 4 500 ha du 4 au 12 novembre 2006. Pourtant, malgré la très forte densité de cette population, les mesures morphométriques indiquent que seuls 20% des échantillons collectés sont *transiens congregans* avec un rapport E/F moyen de 2,08 (E/F>2,05 marquant le seuil de transformation phasaire). Un brassage important de populations d'origines diverses a eu lieu, ce qui démontre que la seule prise en compte de la densité instantanée est insuffisante pour statuer sur l'état phasaire d'une population. D'autres couches entomologiques de diverses zones acridiennes sont attendues pour compléter cette analyse.

Une étude spéciale sur la pigmentation des larves du criquet nomade dans la nature en relation avec la densité des populations va être entreprise au cours de la saison des pluies 2006 – 2007. Cette étude a été confiée à un stagiaire de niveau maîtrise de l'Université de Tuléar qui a été recruté pour une période de 6 mois à compter de la mi-novembre. Une rapide formation en acridologie pratique lui a été dispensée.

Par ailleurs, les performances reproductives du *Nomadacris septemfasciata* seront suivies dans le détail de manière bi-hebdomadaire sur la station d'Ankiliarivo située dans l'aire de reproduction Sud. Une formation portant la dissection et l'interprétation de l'état des ovaires a été dispensée au prospecteur. Le but à terme est de chercher à établir les relations entre le niveau de production d'oeufs avec certains facteurs discriminants de l'environnement comme la pluviométrie.

Luong-Skovmand M.H., 2006. *Compte rendu de mission à Madagascar. Appui du CIRAD au Centre National Acridien malgache dans le cadre du Projet de lutte préventive antiacridienne. 11 novembre au 3 décembre 2006.* Convention de collaboration FOFIFA – CIRAD. Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, Montpellier, France. CIRAD- AMIS n° 23/2006. 20 p.

Table des matières

Résumé 2

Table des matières 3

Introduction 4

1. Etude sur la pigmentation des larves du criquet nomade dans la nature en relation avec la densité des populations 4

1.1. Modalités pratiques de conduite des observations 4
1.2. Observations à réaliser 4
1.3. Vulgarisation des résultats 5

2. Etude de la phase chez les imagos du Criquet nomade 12

3. Etude de la reproduction des femelles de *Nomadacris* à Ankiliarivo 16

3.1. Ce qu'apporte l'étude du fonctionnement ovarien 16
3.2. Mise en place d'une étude sur l'activité génésique de *Nomadacris septemfasciata* à Ankiliarivo 17

4. ANNEXES 19

Annexe 1 : Personnalités rencontrées 19
Annexe 2 : Calendrier de mission 20

Introduction

Le présent travail entre dans le dans le cadre de la convention FOFIFA – CIRAD 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), financé par la Banque africaine de développement en appui au Centre national antiacridien malgache.

Cette troisième mission d'appui poursuit les travaux sur le Criquet nomade commencés en 2005 et plus spécialement sur la caractérisation du polymorphisme phasaire chez l'imago et les larves.

1. Etude sur la pigmentation des larves du criquet nomade dans la nature en relation avec la densité des populations

Cette étude repose sur l'utilisation de critères pigmentaires pour caractériser la phase des larves du Criquet nomade. L'objectif est de préciser les relations entre l'état phasaire d'une population larvaire et sa densité.

1.1. Modalités pratiques de conduite des observations

L'étude va s'échelonner sur une durée de six mois (mi-novembre 2006 à mi-mai 2007). Elle a été confiée à un stagiaire, recruté à l'Université de Tuléar, M. Abdou Chamouine, qui travaillera en étroite liaison avec les agents du CNA. Il s'agit pour lui de collecter des larves sur un maximum de sites du Sud-Ouest malgache, de mesurer la densité des populations et de noter, sur un échantillon d'une trentaine d'individus, leurs caractéristiques pigmentaires.

Les larves seront à échantillonner dans la zone de reproduction de *Nomadacris s.* en saison des pluies de décembre à février-mars, plus particulièrement en concertation avec les chefs de zone d'Ejeda, de Sakaraha, d'Ampanihy et si possible de Befandriana. Le stagiaire a besoin de l'aide des chefs de zone pour être averti dès que des populations larvaires seront observées. Le responsable de la SROE devrait en particulier les informer de cette nouvelle étude et introduire le stagiaire, au moins verbalement via les contacts radio, sinon au cours de ses déplacements. Le stagiaire se rendra sur place soit en profitant des déplacements des véhicules du CNA, soit par ses propres moyens en empruntant les taxis brousse. Une fois arrivé, il se joindra au Chef de zone ou au chef PA lors de leur tournée de prospection pour se rendre sur les lieux et échantillonner les larves.

Dans un premier temps, pour se familiariser sur la méthode de comptage au m² et sur l'identification des stades larvaires de Nomadacris avec l'aide du prospecteur, le stagiaire mettra à profit les passages hebdomadaires du véhicule pour les relevés du FOFIFA sur la station d'Ankiliarivo. De la même façon, la station d'Antobi à proximité de Betioky pourra être prospectée grâce aux mêmes facilités d'accès.

1.2. Observations à réaliser

Pour chaque population larvaire échantillonnée il sera noté :

- La localité, les coordonnées, la date
- La densité de la population larvaire (larves/m²),
- Les caractéristiques de la végétation (type, hauteur, recouvrement) et du sol (type).
- Le stade de chaque larve observée,
- Les caractéristiques pigmentaires des larves selon une procédure codifiée (voir ci-dessous).

Le stagiaire devra :

- ▷ Capturer 30 larves de tous stades à l'aide du filet ou à la main. Généralement il y a un léger chevauchement des stades larvaires et on peut en trouver plusieurs à la fois. La description de chaque larve se fera une fois de retour au campement. Il est possible de trouver au cours de la même journée de prospection deux ou trois sites de densités larvaires différentes et qui seront autant de points d'échantillonnage. Même protocole de relevé que précédemment.

- ▷ Les larves sont tuées à l'aide du flacon de cyanure juste avant leur description. Il n'est pas utile de séparer les mâles des femelles, par contre il faut déterminer le stade larvaire à l'aide de la taille du corps, des stries oculaires et des ébauches alaires.

- ▷ Photographier les larves de tous stades et de tous types de pigmentation à très faible, moyenne et forte densités avec l'appareil photographique numérique fourni. Placer les larves sur un fond naturel comme du sable avec une petite étiquette portant la date, la densité et le n° de relevé.

- ▷ Pour une bonne sécurité statistique, il faudrait 10 échantillons de niveau de densités différentes de 30 individus/mois, soit 300 larves décrites/mois. Il faudrait tendre vers une bonne répartition de description dans les différentes classes de densité pour éviter une surreprésentation de certaines classes d'âge et de densité.

1.3. Vulgarisation des résultats

Après l'analyse des résultats, une synthèse finale sera effectuée à l'issue du projet avec les prospecteurs qui bénéficieront à cette occasion d'une formation complémentaire sur le Criquet nomade.

Fiche de notation pour l'étude de la pigmentation larvaire du Criquet nomade

N° de fiche : _ _ _ _ _ _ _ _ _ **Localité :**_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ **Commune :** _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

Observateur:_ _ _ _ _ _ _ _ _ **Faritany :**_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ **Latitude : S** _ _ _ _ _ _ _ _ _

Date :_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ **Fivondrona :** _ _ _ _ _ _ _ _ _ **Longitude : E** _ _ _ _ _ _ _ _ _

Densité larvaire : _ _ _ _ _ _ _ **/m²** **(larves diffuses ☐ / groupées☐)**

Végétation et sol :

Type de végétation : _ **Hauteur de la végétation :** _ _ _ **cm**

Type de sol : _ **Recouvrement au sol :** _ _ _ _ _ _ **%**

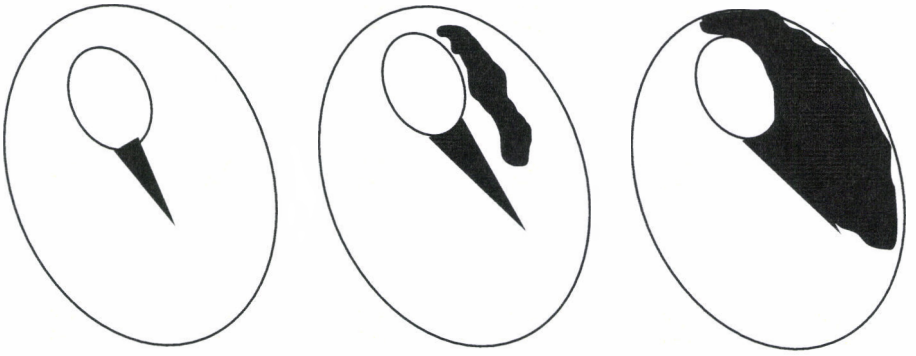
N°L	Stade	OC	CC	TFCC	CDP	TLP	TFP	EA	FP
	123456	0 1 2	0 1 2	V B O	0 1 2	0 1 2	V B J	0 1 2	0 1 2
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									

Représentation schématique du corps du criquet pour codification de la pigmentation

A) Œil composé – OC

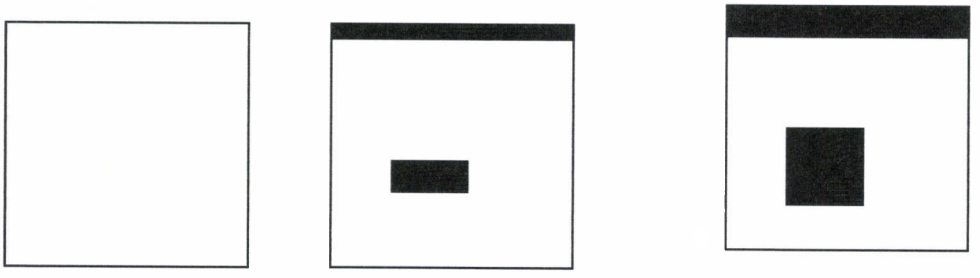
0 **1** **2**

B) Capsule céphalique – CC



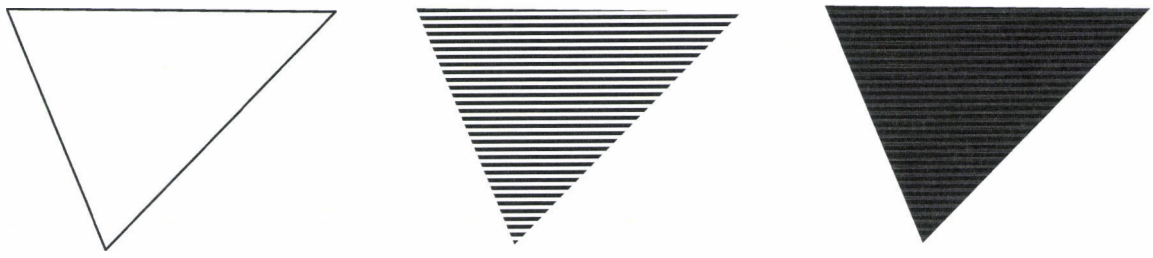
0 **1** **2**

C) Tache latérale du pronotum - TLP et Carène dorsale du pronotum - CDP



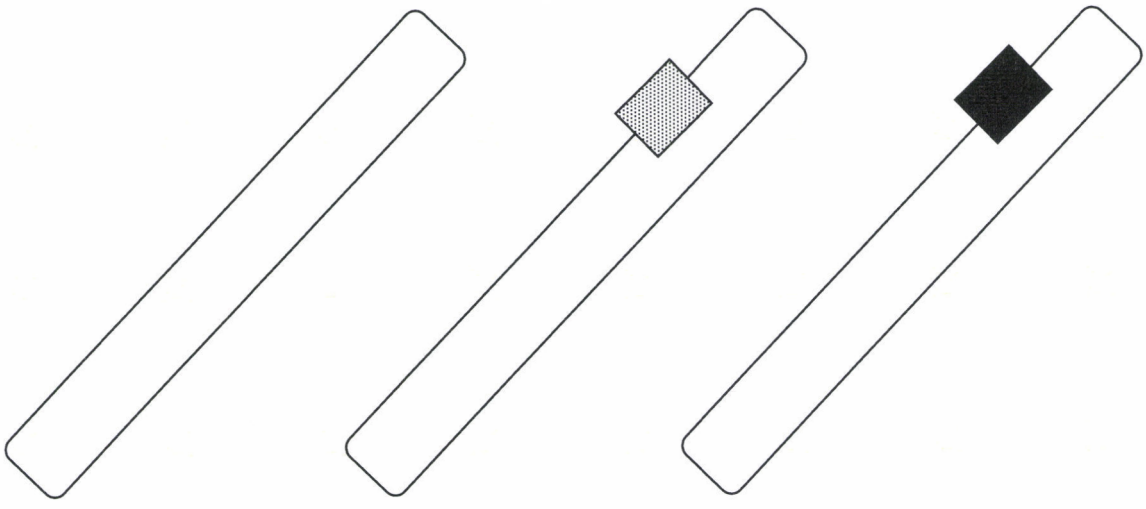
0 **1** **2**

E) Ebauches alaires – EA



0 1 2

Fémur postérieur - FP



0 1 2

Teinte de fond :

Capsule céphalique - TFCC

- V Vert
- B Brun
- O Orange

Pronotum - TFP

- V Vert
- B Brun
- J Jaune

Exemple de notation de la pigmentation larvaire :
Photos de Y. Braud, A. Franc et M H Luong-Skovmand

N°L	Stade	OC	CC	TFCC	CDP	TLP	TFP	EA	FP
1	4	0	0	O	2	0	JO	0	0

N°L	Stade	OC	CC	TFCC	CDP	TLP	TFP	EA	FP
2	6	0	1	O	2	0	J	0	0

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

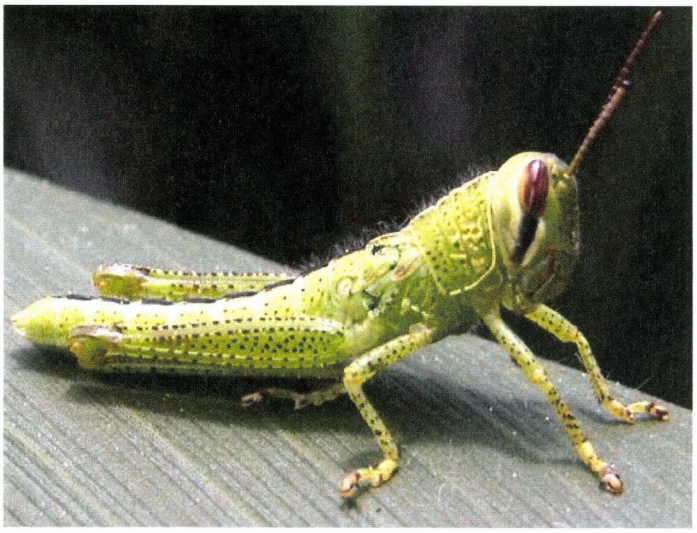
Exemples de notation de la pigmentation larvaire :
Photos de Y. Braud, A. Franc et M H Luong-Skovmand

N°L	Stade	OC	CC	TFCC	CDP	TLP	TFP	EA	FP
3	6	2	2	O	2	2	J	2	2

N°L	Stade	OC	CC	TFCC	CDP	TLP	TFP	EA	FP
4	5	0	0	VO	1	0	V	0	0

NB. TFCC = VO : mélange de vert (dominant) et d'orange dans la teinte de fond de la capsule céphalique.

Exemples de notation de la pigmentation larvaire :
Photos de Y. Braud, A. Franc et M H Luong-Skovmand



N°L	Stade	OC	CC	TFCC	CDP	TLP	TFP	EA	FP
5	3	0	0	V	0	0	V	0	0

N°L	Stade	OC	CC	TFCC	CDP	TLP	TFP	EA	FP
6	6	0	0	B	0	0	B	0	0

2. Etude de la phase chez les imagos du Criquet nomade

Sur les dix postes acridiens qui ont été sollicités pour capturer des imagos en fin de saison sèche dans les zones refuges (septembre) et dans les zones de reproduction (octobre), le constat est maigre car seulement quatre d'entre eux ont répondu : Betroka, Andranovory, Beahitse et Fotadrevo. La raison principale pourrait être une longue saison sèche qui n'a pas favorisé le développement des populations. Seul Fotadrevo a fourni une couche d'insectes capturés le 6/10/06. Malgré la faible densité de 20 imagos /ha, il y a eu un effort pour collecter une douzaine d'individus (malheureusement insuffisant pour une analyse morphométrique) .

Echantillons reçus à la fin novembre 2006 à Betioky :

Lieu de capture	Date	D/ha	Nombre de ♂	Nombre de ♀	Total captures
Fotadrevo	6/10/06	20	9	3	12
	15/11/06	?	5	3	8
Ankomange	4/11/06	?	2	2	4
	11/11/06	?	2	2	4
Ankalirano	24/11/06	60	17	8	**25**
Ankiliarivo	23/11/06	500	7	4	11
Bereketa	15/11/06	?	12	12	**24**
Andriabe	5/11/06	?	15	19	**34**
Andranovory	Nov 06	200 000 ??	30	27	**57**

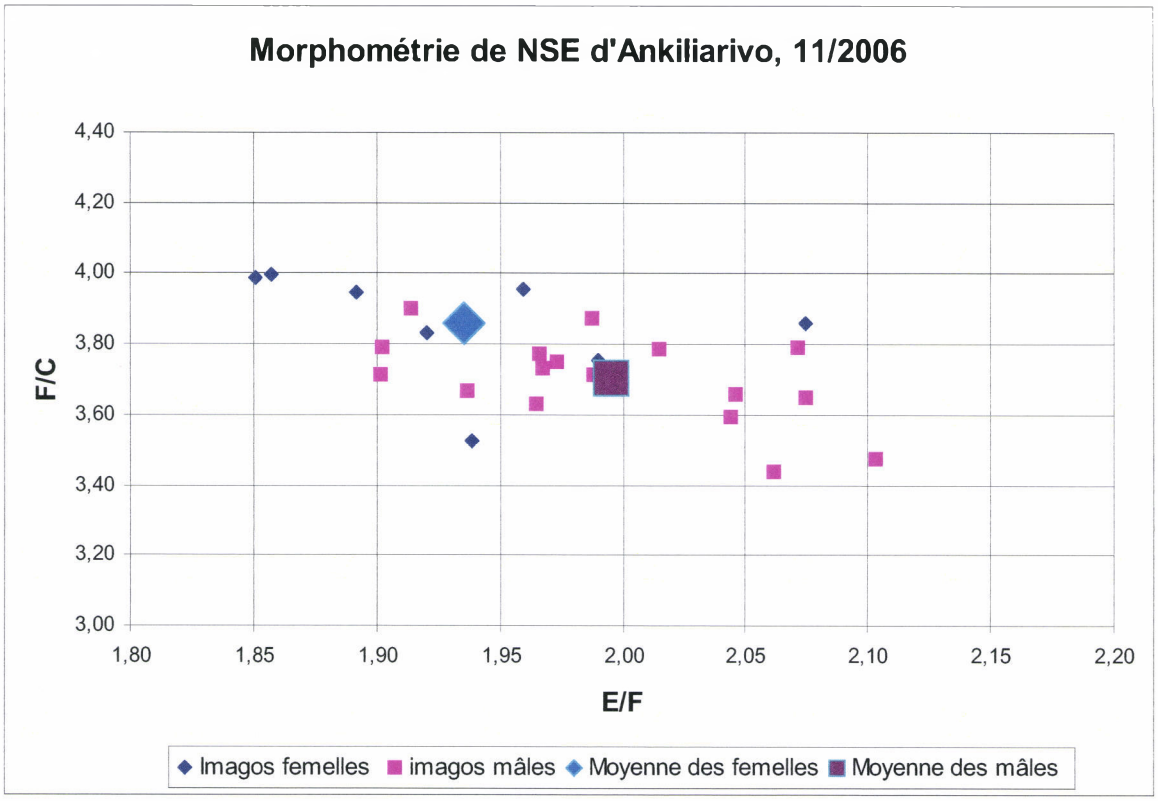
C'est principalement en début de saison des pluies que les couches sont parvenues à Betioky et cela concerne des populations en tout début de reproduction. Hormis la zone de Sakaraha avec les collectes effectuées dans la région d'Andranovory, d'Andriabe et de Bereketa, les autres couches sont fournies par 3 des 4 stations du Centre National Antiacridien pour lesquelles des prospections plus intensives avaient été demandées (Besatra, Ankalirano, Fotadrevo et Ankomanga). Au vu du nombre de couches reçues en fin novembre 2006 à Betioky, on ne peut que déplorer la faible participation (rémunérée d'avance) des Postes acridiens à cette opération, mention particulière pour Besatra qui, bien que proche de Betioky, n'a jamais fourni de couches d'insectes.

Il faut aussi souligner qu'une fois sur deux seulement la densité à l'hectare est indiquée sur les couches envoyées ce qui retarde considérablement l'interprétation des mesures morphométriques car ce n'est qu'auprès du Service de Surveillance que l'on peut espérer récupérer cette information. Au moment de notre passage à Betioky, les données n'étaient pas encore entrées dans la base de données et les interprétations sont donc provisoires.

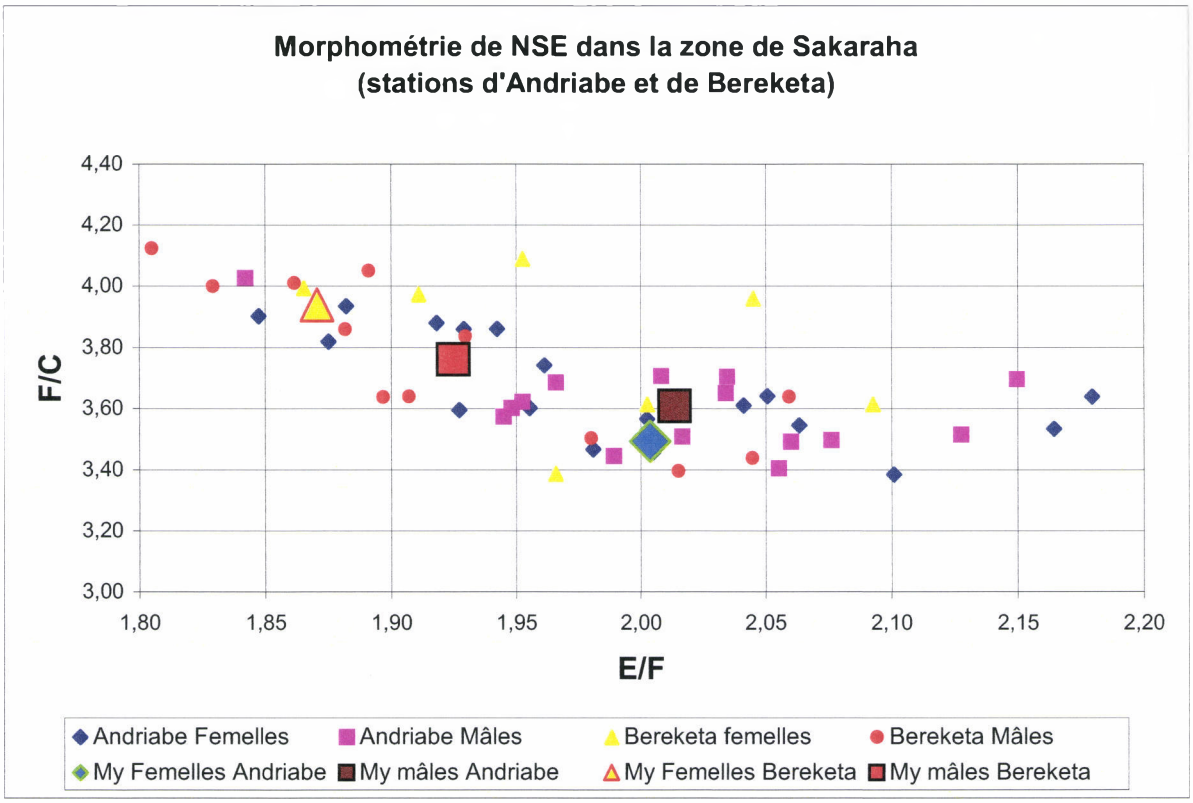
Sur la station d'Ankiliarivo, les travaux se sont poursuivis normalement, et le nombre d'insectes capturés reflète également le bas niveau densitaire des populations.

De par la taille des échantillons, seule la population capturée dans la région d'Andranovory procure des éléments et une sécurité statistique d'interprétation. Les stations d'Ankalirano, de Bereketa et d'Andriabe fournissent quant à elles des indications qui demandent à être complétées une fois les densités connues.

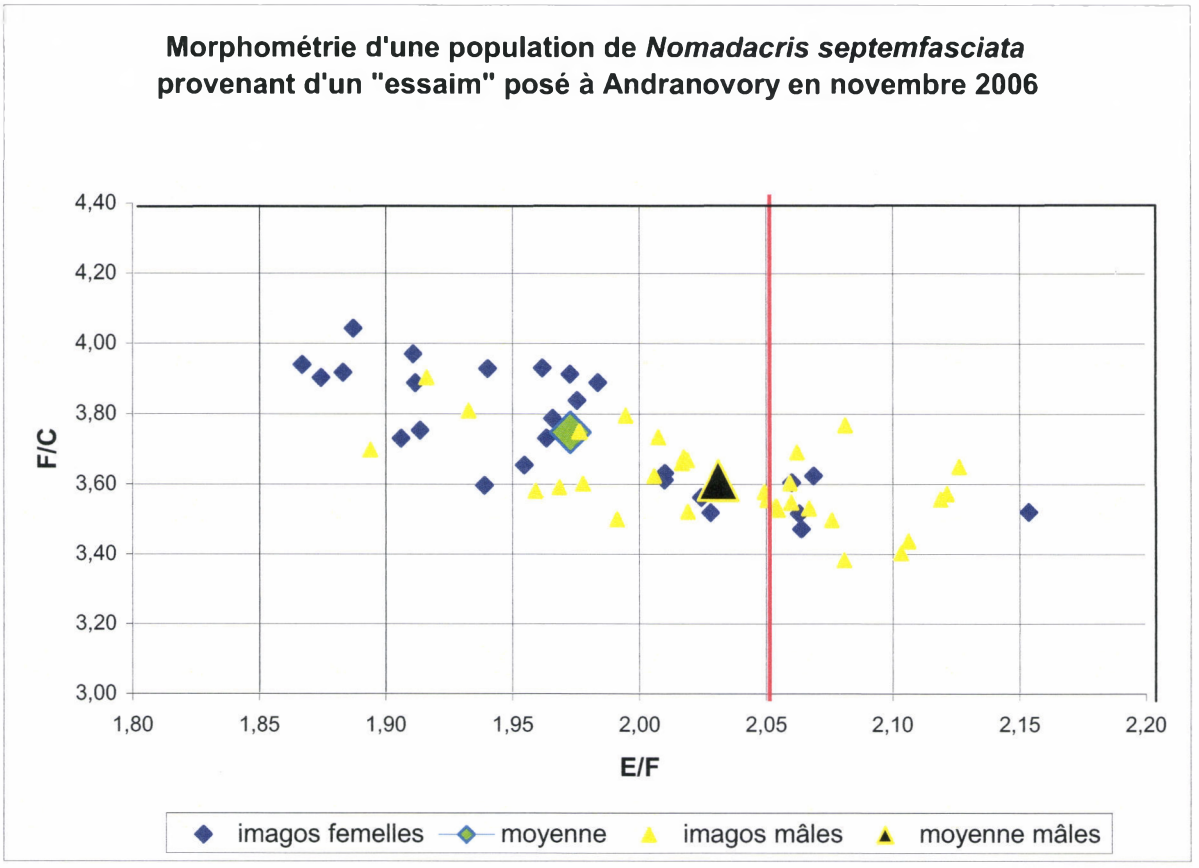
Le cas d'Ankalirano fournit également des indications faute d'effectifs suffisants.



Les criquets prélevés à Ankiliarivo, où une très faible densité de 60 imagos/ha a été observée, ne sont pourtant pas typiquement solitaires. La moyenne E/F des femelles est de 1,94 contre 1,99 chez les mâles. Comme 8 femelles seulement ont été capturées contre 17 mâles, ces moyennes ne sont qu'indicatives.



Les populations d'Andriabe et de Bereketa, prélevées dans la zone acridienne de Sakaraha, présentent une grande hétérogénéité au plan morphométrique, cependant celles de Béréketa franchissent rarement le seuil de transformation phasaire avec des moyennes E/F de 1,87 pour les femelles et 1,92 pour les mâles contre respectivement 2,00 et 2,01 pour ceux d'Andriabe. Il serait intéressant ultérieurement de comparer leur densité et la distance qui sépare les deux lieux de prélèvement.



Les échantillons prélevés dans la région d'Andranovory, également de la zone acridienne de Sakaraha, proviennent d'une situation atypique où une forte densité évaluée à 200 000 imagos /ha a nécessité un traitement aérien sur 4 500 ha du 4 au 12 novembre 2006.
Contre toute attente, la densité très élevée des populations n'est pas reflétée dans la morphométrie des mâles et des femelles. Environ 30% des mâles contre 20% des femelles présentent des caractères morphométriquement transiens, les moyennes étant en deçà du seuil de transformation phasaire. Il y a eu un large brassage de populations en cette période de tout début de saison des pluies, les populations sont instables et ont drainé des individus au cours de leurs déplacements. La très forte densité de 200 000/ha ne signifie donc pas obligatoirement que l'on ait affaire à des transiens ou des grégaires avec toutes les conséquences physiologiques et comportementales qui s'y rattachent.

En conclusion, l'analyse morphométrique des criquets capturés en ce début de saison des pluies 2006 apportent des indications claires d'une instabilité des populations qui se reflète par l'hétérogénéité des valeurs et surtout souligne l'insuffisance de la seule considération des densités pour caractériser l'état phasaire d'une population.

3. Etude de la reproduction des femelles de *Nomadacris* à Ankiliarivo

3.1. Ce qu'apporte l'étude du fonctionnement ovarien

L'étude des échantillons acridiens prélevés sur le terrain en divers points de son aire de distribution fournit selon les différentes classes d'âge la structure de la population à un temps T. Les dissections et l'interprétation de l'état des ovaires des reproductrices apportent de leur côté des indications précieuses sur leurs activités génésiques.

Pendant toute la période de diapause imaginale de saison sèche, les ovogonies sous contrôle hormonal arrêtent leur croissance au stade de prévitellogenèse (photo 1). Ce n'est qu'au début de la saison des pluies qu'un dépôt de sphérules de vitellus dans l'ovocyte marque le début de la vitellogenèse. La mise en place du vitellus a lieu d'abord dans l'ovocyte placé le plus près du calice et ceci de manière synchrone pour tous les ovocytes de même rang. Une fois la vitellogenèse achevée et suivie par l'ovulation de l'ovocyte 1, les ovocytes sous-jacents dont la croissance avait été retardée, entreprennent à leur tour leur développement. Chaque ovocyte est entouré de couches de cellules folliculaires nourricières, l'épithélium folliculaire. A la fin de la vitellogenèse, la membrane vitelline puis le chorion se forment à partir de ces cellules folliculaires suivi de l'expulsion de l'ovocyte mûr dans l'oviducte (Photo 2), le manchon de cellules folliculaires qui entourait l'ovocyte s'affaisse et dégénère pour constituer alors une trace de ponte (photo 3). Dans les meilleures conditions de fonctionnement ovarien, chaque ovariole est donc susceptible de fournir un œuf à chaque ponte et le nombre maximum d'œufs pondus dépend du nombre d'ovarioles qui est fixé dès la naissance.

En fait, il y a beaucoup d'échec au cours de la vitellogenèse (régression ovocytaire). Ce peut être la conséquence d'une baisse de la température ou d'une épisode de sécheresse entraînant indirectement une alimentation déficiente ou un manque de place adéquate pour la ponte, etc .. Les régressions peuvent avoir lieu n'importe quand au cours de la vitellogenèse y compris au cours de la chorionisation. Les cellules folliculaires dégénérant, les protéines, puis les globules de vitellus sont détruits et sont en partie récupérés par l'organisme. Chez les Orthoptères, les corps de régression sont +/- rouge orangé à cause du dépôt de pigments vitellins résiduels (caroténoides) (Photo 3 et 4)

Suivre le fonctionnement ovarien par des dissections régulières dans le temps et sur des stations fixes représentatives de zones écologiquement homogènes en différents points de son aire de distribution permet de distinguer une <u>aire de reproduction</u> et une <u>aire de dispersion</u> de saison sèche sans activité génésique. Toutefois les limites de ces aires sont susceptibles de fluctuer selon les variations interannuelles spatio-temporelles des événements météorologiques (principalement la pluviométrie).

La dissection des ovaires et l'interprétation des corps résiduels (traces de pontes ou des corps de régression) procurent des éléments pour établir le potentiel de reproduction du taxon par le :

Nombre de femelles participant à la ponte
Nombre de pontes / femelle
Nombre d'oeufs par ponte
Nombre d'ovarioles fonctionnelles

Ces paramètres sont autant <u>d'indicateurs physiologiques</u> de la qualité du milieu pour l'acridien et par là le pourcentage de réussite ou inversement de régression, révélant dans ce dernier cas la souffrance de la reproductrice (sécheresse prolongée ou qualité médiocre du tapis végétal).

- Une régression est précoce ou tardive selon l'importance et l'aspect du corps de régression.
- La taille et la teinte d'une trace de ponte indiquent si la dernière ponte est ancienne ou récente

Le taux de régression d'un cycle ovocytaire à l'autre indique des modifications écologiques marquantes dans la vie de la reproductrice. Celle-ci aura tendance à se sédentariser si le milieu lui

est favorable. Par contre elle quittera la station si un excès de sécheresse ou d'humidité survient. Par conséquent, des populations présentant des performances génésiques très dissemblables peuvent résulter de brassages de populations d'origines différentes traduisant des déplacements opportunistes.

En conclusion connaître la valeur de tel ou tel type de milieu en terme de potentiel reproducteur c'est accéder à l'un des facteurs - clés pour élaborer un système de prévision des infestations.

3.2. Mise en place d'une étude sur l'activité génésique de *Nomadacris septemfasciata* à Ankiliarivo

Au cours du projet PCLA, une étude préliminaire de la production des œufs de *Nomadacris* avait été effectuée pendant l'hivernage de 2001-2002 sur cette même station. Les dissections avaient démontré qu'il était possible d'interpréter l'état des ovaires chez cet acridien en distinguant les traces de ponte des corps de résorption ovocytaire et ceci jusqu'à la troisième ponte.

Cette étude sera reprise à Ankiliarivo de manière régulière et au rythme bihebdomadaire aux cours des deux dernières saisons des pluies du projet PLPA. Pour ce faire, une formation a été dispensée au prospecteur en charge de la dynamique des populations de la station et du matériel adéquat d'étude (loupe binoculaire, trousse de dissection) lui a été remise.

Clichés : MH Luong-Skovmand

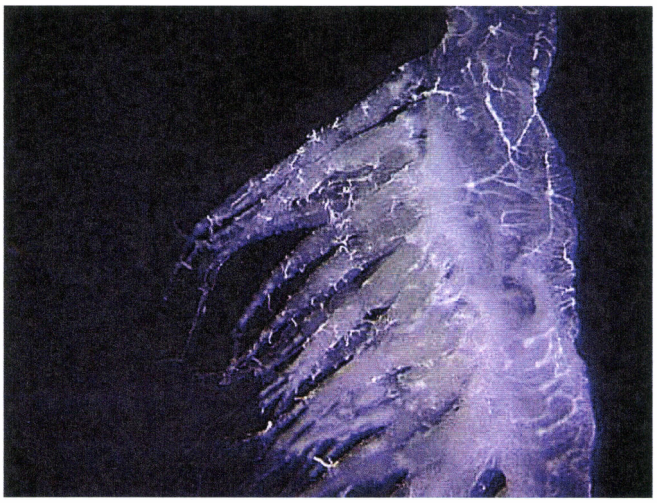


Photo 1 : Ovaire d'une femelle en diapause imaginale.
Les ovarioles ont des ovocytes en pré-vitellogenèse.

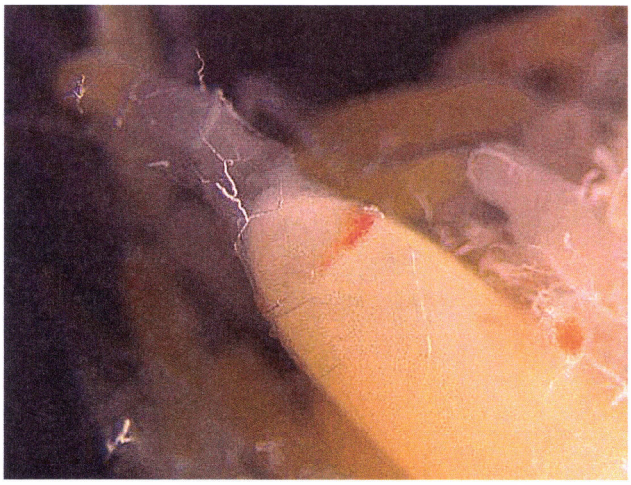


Photo 2 : Ovulation d'un ovocyte chorionné à travers un corps de régression (anneau rouge)

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

Clichés : MH Luong-Skovmand

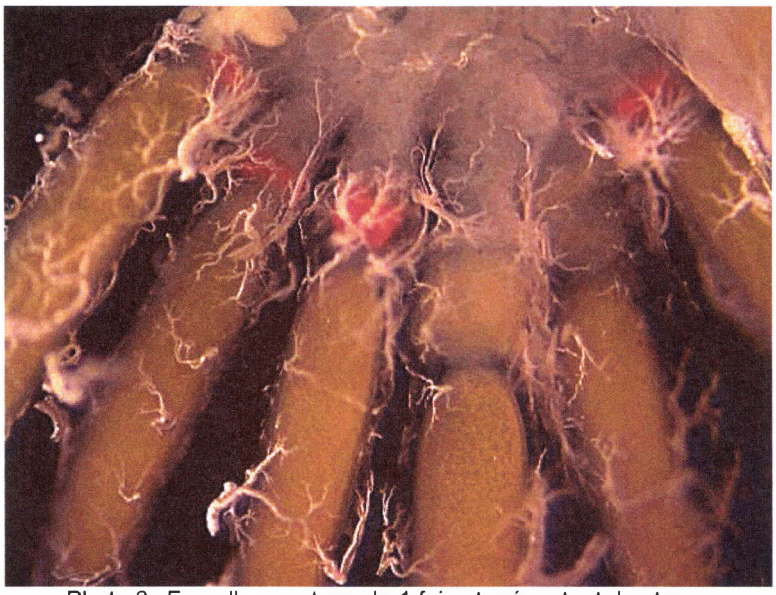


Photo 3 : Femelle ayant pondu 1 fois et présentant des traces de ponte (blanchâtre) et des corps de régression (rouge) au niveau de l'ovocyte 1

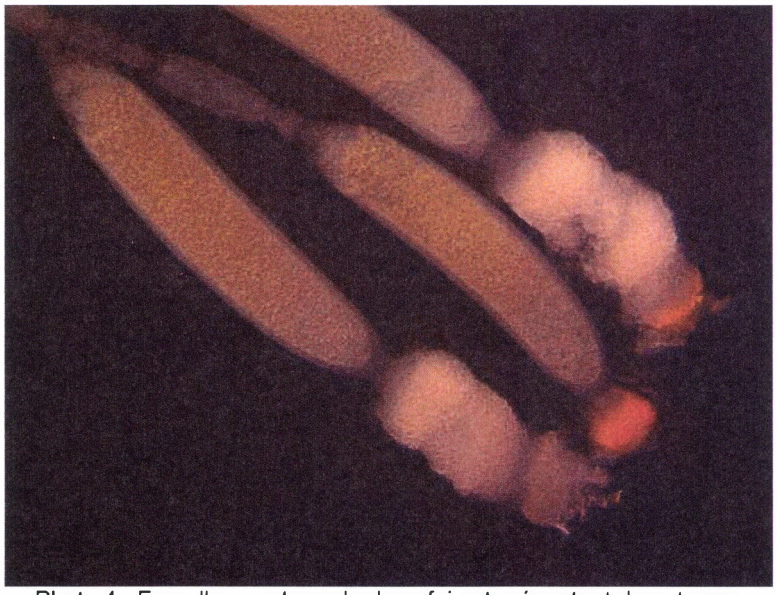


Photo 4 : Femelle ayant pondu deux fois et présentant deux traces de ponte successives et des corps de régressions

4. ANNEXES

Annexe 1 : Personnalités rencontrées

CIRAD

Melle Aurelia DECHERF, VIE représentant localement le CIRAD
M. Michel PARTIOT, Représentant Cirad à Madagascar

FOFIFA

Mme Yvonne Rabenatoandro, directeur scientifique, FOFIFA,
Mme SAHOLI, chercheur, responsable local du FOFIFA
M. Jocelyn Rajaonarison, entomologiste, FOFIFA

CNA

M. Pierrot ANDRIAMAMPIONONA, Directeur du projet PLPA
M. Augustin HERINDRANOVONA, Directeur du CNA
M Christian REJELA, Responsable de la section des recherches opérationnelles et environnementales du CNA (SROE),
M. Hardy RANDRIAMIFIDIMANANA, Chef service météorologie du CNA
M. Vincent de Paul RAVELOMBONA, Chef service de surveillance du CNA
M. Victor RANDRIANANTENAI NA, prospecteur de la station d'Ankiliarivo
M. ROLANDSON, Adjoint au Directeur Technique du Centre de Betioky

Université

Mme Anne Marie RANDRIATOMPONARIVO, Professeur à l'Université de Tuléar
M Abdou CHAMOUINE, Assistant de l'Université de Tuléar et stagiaire CNA

Ambassade de France - SCAC

M. Christian OCQUET, Chef de mission de la SCAC
M. Michel PRE, Conseiller agricole de la SCAC

Annexe 2 : Calendrier de mission

Samedi 11 novembre :
Montpellier – Paris – Antananarivo
Dimanche 12 novembre :
Antananarivo – Tuléar
Lundi 13 novembre :
Entretien avec Mme Anne Marie Randriatomponarivo à propos du stage de l'étudiant Abdou sur la pigmentation des larves de Nomadacris
Mardi 14 novembre :
Trajet Tuléar – Betioky, installation au CNA
Mercredi 15 novembre :
Sortie terrain à Ankiliarivo avec le stagiaire Abdou pour expliquer la fiche de relevé
Eléments d'acridologie pratique, bibliographie
Jeudi 16 novembre :
Suite formation du stagiaire, informations générales sur le Criquet nomade
Vendredi 17 novembre :
Prospection et collecte de matériel pour dissection avec Victor
Trajet Betioky, Ejeda, Ampanihy, Beloha
Samedi 18 novembre :
Trajet Beloha, Saodona, Itampolo, Beheloky, Betioky
Dimanche 19/11/06 :
Mise à jour des notes
Lundi 20 novembre :
Séance de formation sur l'interprétation de l'état des ovaires avec le prospecteur d'Ankiliarivo
Mardi 21 novembre :
Suite formation du stagiaire Abdou : tempérament écologique, polymorphisme phasaire, cycles biologiques etc ..
Mercredi 22 novembre :
Mesures morphométriques des échantillons d'Ejeda – constructions graphiques
Jeudi 23 novembre :
Dissection et mesures morphométriques des échantillons Andranovory
Vendredi 24 novembre :
Mesures morphométriques des échantillons d'Andronovory (suite)
Samedi 25 novembre :
Mise à jour des notes
Dimanche 26 novembre :
Mise à jour des notes
Lundi 27 novembre :
Dissection, mesures morphométriques et derniers conseils aux stagiaires
Mardi 28 novembre :
Trajet Betioky – Tuléar, entretien avec Mme Anne Marie Randriatomponarivo
Mercredi 29 novembre :
Trajet Tuléar – Fianarantsoa
Jeudi 30 novembre :
Trajet Fianarantsoa – Antananarivo. Compte rendu de mission auprès du Directeur du PLPA et du Directeur du CNA
Vendredi 1 décembre :
Compte rendu de mission auprès du Représentant CIRAD à Madagascar et du SCAC d'Antananarivo
Samedi 2 décembre :
Trajet Antanarivo – Paris
Dimanche :
Trajet Paris - Montpellier