



**HAL**  
open science

**Contribution à la biologie de conservation de la  
communauté micromammalienne d' Ankarafantsika**  
Vololomboahangy Nomenjanahary Ranaivo Randrianjafy Rasoloarisoa

► **To cite this version:**

Vololomboahangy Nomenjanahary Ranaivo Randrianjafy Rasoloarisoa. Contribution à la biologie de conservation de la communauté micromammalienne d' Ankarafantsika. Biodiversité et Ecologie. Université d'Antananarivo, 2003. Français. NNT: . tel-03274343

**HAL Id: tel-03274343**

**<https://hal.science/tel-03274343>**

Submitted on 30 Jun 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**UNIVERSITÉ D'ANTANANARIVO**  
**FACULTÉ DES SCIENCES**  
**FILIÈRE SCIENCES NATURELLES**  
**DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE ANIMALE**

**Option : Écologie -Environnement**

**THÈSE DE DOCTORAT DE 3<sup>ÈME</sup> CYCLE**

**CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DE LA BIOLOGIE DE CONSERVATION DE LA  
COMMUNAUTÉ MICROMAMMALIENNE D'ANKARAFANTSIKA**

par

**Mme RANDRIANJAFY RASOLOARISOA Vololomboahangy N. R.**

soutenue le 30 mai 2003, devant le jury composé de :

RAKOTOFIRINGA Sylvère Lalao, Professeur Titulaire	Président
RAMILJAONA Ravoahangimalala Olga, Professeur	Rapporteur
RAKOTONDRAINY Aimé, Professeur Titulaire	Examineur

## REMERCIEMENTS

Avant de présenter ce travail, nous ne saurions oublier d'exprimer notre gratitude à tous ceux qui ont, de loin ou de près, apporté leurs aides et leurs encouragements pour mener à terme cette étude.

Nos remerciements s'adressent à tous les membres de jury :

- Monsieur Sylvère Lalao RAKOTOFIRINGA, Professeur Titulaire au Département de Biologie Animale, de la Faculté des Sciences d'Antananarivo, Directeur d'Appui à la Recherche et à la pédagogie à l'Université d'Antananarivo, nous a fait connaître les recherches lors de nos études en troisième cycle et encourager de continuer dans ce domaine, nous fait un grand honneur d'avoir accepté de présider notre Jury de thèse, qu'il trouve ici le témoignage de notre reconnaissance.

- Monsieur Aimé RAKOTONDRAINNY, Professeur Titulaire au Département de Biologie Animale de la Faculté des Sciences d'Antananarivo, nous a guidé sur l'écoéthologie avec une patience remarquable. Il nous a toujours encouragé dès le commencement de ce travail en nous incitant d'aller toujours vers l'avant en matière de recherches scientifiques. Nous lui adressons nos plus grandes reconnaissances d'avoir bien voulu accepter d'examiner la présente thèse.

- Madame Olga Ravoahangimalala RAMILJAONA, Professeur, Responsable du 3<sup>ème</sup> cycle et Chef du Département de Biologie Animale, nous a dirigé avec patience tout au long de cette étude. Elle nous a également appuyé sur la mise en page des résultats pour que ceux-ci soient bien cohérents. Malgré ses nombreuses occupations, elle a bien voulu visiter notre terrain d'étude et accepter d'être le rapporteur de cette thèse, qu'elle soit assurée de nos sincères remerciements.

Cette thèse n'aurait jamais pu être réalisée sans les appuis financiers et matériels de Conservation International, Programme de conservation et de développement intégré d'Ankarafantsika, ainsi que le KFW, un organisme de coopération financière allemande. Nous sommes sincèrement reconnaissants à toute l'équipe de CI, sans eux, les travaux de terrain n'ont pu être réalisés pratiquement.

Notre reconnaissance s'adresse aussi à la Faculté des Sciences de l'Université de Mahajanga et à tout son personnel qui ont bien voulu mettre en œuvre une synergie institutionnelle avec le CI dans le cadre de laquelle cette thèse a été proposée ; nous y remercions plus particulièrement :

- Monsieur Martial Zozime RASOLONJATOVO, Maître de Conférence, ex-Doyen de la Faculté des Sciences de Mahajanga ; il nous a fait intégrer parmi les enseignants qui peuvent bénéficier de la convention de recherche.

- Madame Paule Aimée RALISON-FARASOLO, Maître de Conférence, ex-Chef de Département de Biologie Animale de la Faculté des Sciences de Mahajanga ; elle nous a accordé les multiples sorties pour les travaux de terrain.

Nous sommes également très reconnaissantes envers tous les personnels Enseignants-Chercheurs, Administratifs et Techniques de la Faculté des Sciences d'Antananarivo et de Mahajanga.

Nos remerciements s'adressent aussi particulièrement aux personnes scientifiques suivantes :

- Monsieur Daniel RAKOTONDRAVONY, Maître de Conférence au Département de Biologie Animale de la Faculté des Sciences d'Antananarivo, ex-Chef du Département de Biologie Animale, a apporté une attention particulière sur cette thèse traitant de la biologie de conservation, étant lui-même spécialisé en cette matière et assurant ce cours aux universités d'Antananarivo et de Fianarantsoa. Il n'a jamais ménagé ses efforts pour nous aider sur les analyses statistiques et il a beaucoup contribué sur le suivi des travaux sur le terrain et de la rédaction de cette thèse. Il nous a également facilité les accès aux divers laboratoires ou institutions où des informations doivent être recueillies ; qu'il soit assuré de notre haute considération.

- Monsieur Steven M. GOODMAN, PhD, Enseignant vacataire au Département de Biologie Animale de la Faculté des Sciences d'Antananarivo, Biologiste au sein du Field Museum de Chicago et Coordinateur de l'"Ecology Training Program" au WWF Antananarivo, nous a partagé ses expériences et savoirs-faire tant sur le terrain qu'au laboratoire. Outre les documents qu'il a mis à notre disposition, ses appuis nous ont également facilité l'identification et la taxonomie des échantillons scientifiques collectés ; qu'il trouve ici le témoignage de notre profonde gratitude.

- Jean Marc DUPLANTIER, Professeur Titulaire de l'Université de Montpellier, Chercheur de l'IRD/RAMSE, qui nous a beaucoup appuyé sur les méthodes de collectes des données sur terrain. Il nous a également apporté une attention particulière sur les récoltes des ectoparasites ; nous lui adressons notre profonde reconnaissance.

- Jean-Bernard DUCHEMIN, Docteur, Chef de l'Unité d'Entomologie Médicale à l'Institut Pasteur de Madagascar sis à Antananarivo, nous a accordé la détermination des ectoparasites. Il nous a initiée à l'étude des parasites et apportée de nombreux conseils, qu'il trouve ici nos sincères remerciements.

- Claude-Anne GAUTHIER, Docteur, Directrice du Parc Zoologique de Vincennes, nous a fourni de nombreux documents ; qu'elle soit assurée du témoignage de notre reconnaissance.

Notre reconnaissance s'adresse aussi à toutes les Institutions dont les appuis informationnels, techniques et scientifiques ont apporté beaucoup d'intérêt et d'importance à notre thèse, nous remercions : l'ANGAP, le FOFIFA, le DWPT, la Station Forestière d'Ampijoroa, les Laboratoires de la Faculté des Sciences d'Antananarivo et de Mahajanga, l'Institut Pasteur de Madagascar, le Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza, DRZV/ INVAVET à Ampandrianomby.

Nos vifs remerciements s'adressent également à toutes les personnes qui nous ont beaucoup aidé aussi bien sur le terrain qu'aux laboratoires, nous pensons à :

- Dr Milijaona RANDRIANARIVELOJOSIA, à l'Institut Pasteur de Madagascar ;
- Dr Achille RASELIMANANA, au WWF ;
- Dr Heike LUTERMANN, Chercheur ;
- Dr Blanchard RANDRIANAMBININA, Chercheur ;
- Dr Solofonirina RASOLOARIJAONA, Chercheur ;
- Mr Luke DOLLAR, Chercheur ;
- Régis Laetitia SOARIMALALA, Chercheur ;
- Nirhy RABIBISOA, Chercheur ;
- Marie Jeanne RAHERILALAO, Chercheur ;

- Jeannot RAFANOMEZANTSOA, Chercheur ;
- Nicolas RANAIVOSON, Chercheur ;
- Émile François RANDRIANIRINA, Chercheur ;
- Juliard, Entomologiste ;
- Benjamin RANDRIAMAMPIONONA, Assistant de terrain ;
- Solofotsiraka Olivier MAHAVELO, Assistant de terrain ;
- Vonimbohangy RAZAFINDRABE, Consultante de projets ;
- aux familles paysannes d'Ankarafantsika dont l'accueil qu'elles nous ont réservé a toujours été très chaleureux ;
- et à d'autres encore.

Un grand merci, à mon mari et à mes enfants Irina et Ando qui ont fait une preuve de patience et de persévérance en nous attendant finir ce travail, il est de moment où leur soutien moral et leur encouragement nous sont indispensables.

Enfin, nous remercions l'Éternel Tout Puissant qui nous a toujours donné de la force et de la bonne santé pour concrétiser nos intentions.

## SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION . . . . .	1
<b>PARTIE I : NOTION DE BIOLOGIE DE CONSERVATION</b>	<b>4</b>
I. 1. – Définitions et précisions conceptuelles . . . . .	4
I. 2. – Concept de la biologie de conservation . . . . .	4
I. 3 – Importance de la forêt . . . . .	6
I. 3. 1 – Faune . . . . .	6
I. 3. 2 – Aspect humain . . . . .	7
I. 4 – Problématique de conservation de la forêt d'Ankarafantsika . . . . .	9
<b>PARTIE II : PRINCIPALES ACQUISITIONS SUR LES MICROMAMMIFÈRES</b>	<b>11</b>
II. 1 – Généralités . . . . .	11
II. 2 – Quelques éléments historiques sur l'origine et la systématique des micromammifères malagasy . . . . .	11
II. 3 – Systématique . . . . .	13
II. 4 – Distribution géographique de chaque espèce . . . . .	14
II. 4. 1 – Distribution des Rongeurs . . . . .	14
II. 4. 2 – Distribution des Lipotyphles . . . . .	16
II. 5 – Biologie et écologie des micromammifères malgaches . . . . .	18
II. 6 – Importance des micromammifères . . . . .	19
<b>PARTIE III : CARACTÉRISATION DU MILIEU</b>	<b>20</b>
III. 1 - Cadre général du milieu physique . . . . .	20
III. 1. 1 - Géographie . . . . .	20
III. 1. 2 - Hydrologie . . . . .	22
III. 1. 3 - Géologie et Topographie . . . . .	23
III.1 1 4 - Climat . . . . .	23
III. 2- Milieu biotique . . . . .	25
III. 2. 1- Végétation . . . . .	25
III. 2. 2- Flore . . . . .	28
III. 2. 3 - Faune . . . . .	28
III. 3 – Cadre humain . . . . .	29
III. 3. 1- Population humaine . . . . .	29
III. 3. 2- Organisation sociale . . . . .	30
III. 4 – Importances culturelles et historiques . . . . .	31
III. 5 – Système de production . . . . .	32
III. 5. 1– Objectif de la production. . . . .	32
III. 5. 2 – Système cultural . . . . .	33
III. 5. 3 – Activités de production non agricoles . . . . .	34
III. 5. 4 – Système d'élevage . . . . .	36
<b>PARTIE IV : MATÉRIELS ET MÉTHODOLOGIE</b>	<b>37</b>
IV. 1 - Justifications des méthodes adoptées . . . . .	37
IV. 2 – Recensement . . . . .	37
IV. 2. 1 – Piégeage . . . . .	39
IV. 2. 2 – Types de pièges utilisés . . . . .	40
IV. 2. 3 – Techniques de piégeage adoptées . . . . .	40
IV. 2. 3. 1 – Quadrats . . . . .	41
IV. 2. 3. 2 – Lignes de piège . . . . .	41
IV. 2. 4 - Paramètres relevés a chaque capture . . . . .	42

IV. 2. 5 – Types de marquage utilisés . . . . .	44
IV. 3 – Conservation des échantillons . . . . .	44
IV. 3. 1 – Échantillons de la peau et du squelette . . . . .	44
IV. 3. 2 – Échantillons d' une partie d' organe . . . . .	45
IV. 3. 3 – Échantillons de parasite . . . . .	45
IV. 4 – Morphologie et mensurations crânio-dentaires . . . . .	45
IV. 5 - Élevage en captivité . . . . .	50
IV. 6 – Paramètres relevés sur les ressources naturelles utilisées . . . . .	50
IV. 7 - Enquêtes ethnozoologiques . . . . .	51
IV. 7 1 – Enquêtes par investigation directe . . . . .	51
IV. 7 2 – Enquêtes par entretien . . . . .	51
IV. 8 – Traitement des résultats . . . . .	51
IV. 8. 1 – Mensurations corporelles et crânio-dentaires . . . . .	52
IV. 8. 2 – Estimation des caractéristiques de la biocénose . . . . .	52
IV. 8. 3 – Rendements de piégeage . . . . .	53
IV. 8. 4 – Test de comparaison . . . . .	53
IV. 8. 5 – Densité des populations . . . . .	53
IV. 8. 6 – Sex-ratio et reproduction . . . . .	54
IV. 8. 7 – Détermination des classes d'âge . . . . .	55
IV. 8. 7. 1 – Méthode des maximums successifs . . . . .	55
IV. 8. 7. 2 – Méthode de Von Bertalanffy . . . . .	55
IV. 8. 8 – Coefficient de Jaccard S3 . . . . .	56
IV. 8. 9 – Déplacements et domaines vitaux . . . . .	56
<b>PARTIE V : PRÉSENTATION DES RÉSULTATS</b> . . . . .	<b>57</b>
V. 1 – Caractérisation des espèces d'Ankarafantsika . . . . .	57
V. 1. 1 – Rongeurs . . . . .	57
V. 1. 1. 1 – <i>Eliurus myoxinus</i> Milne- Edwards, 1885. ou " <i>sokitralina</i> " . . . . .	57
V. 1. 1. 2 – <i>Eliurus minor</i> Forsyth Major, 1896 . . . . .	61
V. 1. 1. 3 – <i>Macrotarsomys ingens</i> Petter, 1959 ou " <i>tsitsy</i> " ou " <i>kelibotra</i> " . . . . .	63
V. 1. 1. 4 – <i>Macrotarsomys bastardi occidentalis</i> Ellerman, 1949 . . . . .	65
V. 1. 1. 5 – <i>Rattus rattus</i> Linné, 1757 ou " <i>voalavo</i> " . . . . .	67
V. 1. 1. 6 – <i>Mus musculus</i> Linné, 1758 ou " <i>totozy</i> " . . . . .	79
V. 1. 1 – Lipotyphles . . . . .	76
V. 1. 2. 1 – <i>Tenrec ecaudatus</i> Schreber, 1777 ou " <i>trandraka</i> " . . . . .	76
V. 1. 2. 2 – <i>Setifer setosus</i> Schreber, 1777 ou " <i>sokina</i> " . . . . .	78
V. 1. 2. 3 – <i>Microgale brevicaudata</i> Grandidier, 1899 . . . . .	80
V. 1. 2. 4 – <i>Geogale aurita</i> Milne- Edwards, 1872 . . . . .	82
V. 1. 2. 5 – <i>Suncus madagascariensis</i> Linné, 1757 . . . . .	84
V. 1. 2. 6 – <i>Suncus murinus</i> Linné, 1757 ou " <i>voalavoarabo</i> " . . . . .	85
V. 2 – Composition, structure et biologie de la communauté micromammalienne d'Ankarafantsika . . . . .	91
V. 2. 1- Distribution des animaux rencontrés . . . . .	92
V. 2. 1. 1- Distribution d'abondance . . . . .	92
V. 2. 1. 2 – Répartition temporelle des espèces . . . . .	93
V. 2. 2 - Variations des effectifs . . . . .	95
V. 2. 2. 1 - Rendements de piégeage . . . . .	95
V. 2. 2. 1. 1 – Variations mensuelles des effectifs . . . . .	95
V. 2. 2. 1. 2 – Variations saisonnières des effectifs . . . . .	100
V. 2. 2. 1. 3 – Variations des effectifs entre les 1 <sup>ère</sup> et 2 <sup>ème</sup> années . . . . .	102
V. 2. 2. 2 – Densité des populations . . . . .	103
V. 2. 2. 2. 1 – Évolution de la densité des Rongeurs . . . . .	103

V. 2. 2. 2. 2 – Évolution de l' effectif des Lipotyphles . . . . .	108
V. 2. 3 - Sex-ratio . . . . .	110
V. 2. 3. 1 – Rongeurs . . . . .	111
V. 2. 3. 2 – Évolution du sex-ratio des Rongeurs . . . . .	111
V. 2. 3. 3 – Lipotyphles . . . . .	114
V. 2. 3. 4 – Évolution du sex-ratio des Lipotyphles . . . . .	115
V. 2. 4 - Reproduction . . . . .	117
V. 2. 4. 1 – Estimation de l'âge . . . . .	117
V. 2. 4. 2 – Reproduction proprement dite chez les femelles . . . . .	118
V. 2. 4. 2. 1 – Cycle de reproduction et production des jeunes chez les Rongeurs . . . . .	118
V. 2. 4. 2. 2 - Cycle de reproduction et production des jeunes chez les Lipotyphles . . . . .	121
V. 2. 4. 3 – Nombre de jeunes par portée, nombre de portée par an et durée de gestation . . . . .	124
V. 2. 5 – Croissance corporelle et détermination des classes d'âge . . . . .	126
V. 2. 5. 1 – Croissance corporelle . . . . .	126
V. 2. 5. 1. 1 – Observation en captivité . . . . .	126
V. 2. 5. 1. 1. 1 – Phase d'allaitement . . . . .	127
V. 2. 5. 1. 1. 2 – Après sevrage . . . . .	128
V. 2. 5. 2 – Détermination des classes d'âge . . . . .	129
V. 2. 5. 2. 1 – Estimation de l'âge des Rongeurs . . . . .	130
V. 2. 5. 2. 1. 1 – Méthode des maximums successifs . . . . .	130
a) – Stade jeune et juvénile . . . . .	130
b) – Stade subadulte . . . . .	130
c) – Stade adulte . . . . .	133
V. 2. 5. 2. 1. 2 – Résultats obtenus à partir de la méthode de Von Bertalanffy. . . . .	135
V. 2. 5. 2. 2 – Âges relatifs des Lipotyphles . . . . .	137
a) – Stade jeune et juvénile . . . . .	137
b) – Stade subadulte . . . . .	138
c) – Stade adulte . . . . .	138
V 3 – Compréhension du réseau écologique de la communauté micromammalienne d'Ankarafantsika . . . . .	140
V. 3. 1 – Étude des milieux en rapport avec les espèces rencontrées . . . . .	140
V. 3. 1. 1 – Analyse de l'ensemble de milieux . . . . .	140
V. 3. 1. 2 – Comparaison des différents types de milieu . . . . .	142
V. 3. 1. 3 – Regroupement des milieux suivant les espèces micromammaliennes présentes . . . . .	146
V. 3. 1. 3. 1 – Ensemble I . . . . .	146
V. 3. 1. 3. 2 – Ensemble II . . . . .	149
V. 3. 1. 3. 3 – Ensemble III . . . . .	149
V. 3. 1. 3. 4 – Ensemble IV . . . . .	149
V. 3. 1. 3. 5 – Ensemble V . . . . .	150
V. 3. 1. 3. 6 – Ensemble VI . . . . .	150
V. 3. 1. 3. 7 – Ensemble VII et VIII . . . . .	150
V. 3. 2 – Utilisations de l'habitat par les espèces micromammaliennes . . . . .	151
V. 3. 2. 1 – Déplacements, domaines vitaux et vie sociale . . . . .	151
V. 3. 2. 1. 1 – Déplacements individuels . . . . .	152
V. 3. 2. 1. 2 – Domaines vitaux . . . . .	153
V. 3. 2. 1. 3 – Variations saisonnières de la surface du domaine vital . . . . .	157
V. 3. 2. 1. 4 – Vie sociale . . . . .	157
V. 3. 2. 1. 5 – Relation entre domaine vital et comportement . . . . .	161



V. 3. 2. 2.- Habitats comme ressources de survie . . . . .	162
V. 3. 2. 2. 1 – Lieux d'habitation ou gîtes . . . . .	163
V. 3. 2. 2. 1. 1 – Lieux de reproduction . . . . .	163
V. 3. 2. 2. 1. 2 – Lieux de repos ou de refuge . . . . .	169
V. 3. 2. 2. 1. 3 – Lieux d'hibernation . . . . .	169
V. 3. 2. 2. 2 – Lieux de stockage de nourriture . . . . .	172
V. 3. 2. 2. 3 – Alimentation . . . . .	172
V. 3. 2. 2. 3. 1 – Régime alimentaire des Rongeurs . . . . .	172
a) – Comportements alimentaires des Rongeurs . . . . .	173
b) – Remarques observées chez les Rongeurs sur l'utilisation proprement dite de l'habitat . . . . .	173
V. 3. 2. 2. 3. 2 – Régime alimentaire des Lipotyphles . . . . .	174
V. 3. 3 – Facteurs biotiques intervenant dans les structures, la démographie et la répartition spatiale du peuplement . . . . .	181
V. 3. 3. 1 – Prédation . . . . .	181
V. 3. 3. 1. 1 – Prédateurs potentiels des micromammifères à Ankarafantsika . . . . .	181
V. 3. 3. 1. 1. 1 – Gros serpents . . . . .	185
V. 3. 3. 1. 1. 2 – Rapaces nocturnes . . . . .	187
V. 3. 3. 1. 1. 3 – Carnivores . . . . .	189
V. 3. 3. 1. 2 – Réseau trophique . . . . .	194
V. 3. 3. 2 – Parasitisme . . . . .	198
V. 4 – Importance socio-économique . . . . .	200
V. 4. 1 – Rongeurs . . . . .	200
V. 4. 2 – Lipotyphles . . . . .	202
<b>Partie VI : DISCUSSIONS GÉNÉRALES ET RECOMMANDATIONS . . . . .</b>	<b>206</b>
<b>CONCLUSION GÉNÉRALE . . . . .</b>	<b>229</b>
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES . . . . .</b>	<b>233</b>
<b>ANNEXES . . . . .</b>	<b>245</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableaux	Titres	Pages
1.	Récapitulation des caractères externes, des plis palatins et de la morphologie crânio-dentaire des Rongeurs	71
2.	Mensuration corporelle et crânio-dentaire de Rongeurs d'Ankarafantsika	73
3.	Récapitulation des caractères externes, des plis palatins et de la morphologie crânio-dentaire des Lipotyphles	87
4.	Mensurations corporelle et crânio-dentaire de Lipotyphles	89
5.	Distribution d'abondance des animaux rencontrés durant cette étude	92
6.	Période d'apparition des espèces présentes	93
7.	Effectifs et rendements de piégeage mensuels par espèce en dehors de la parcelle de suivi	96
8.	Variations saisonnières des effectifs et proportions relatives des micromammifères rencontrés en dehors de la parcelle de suivi	101
9.	Variations annuelles des effectifs en dehors de la parcelle de suivi	102
10.	Nombre de jeunes par portée et durée de gestation	125
11.	Croissance moyenne des jeunes <i>Eliurus myoxinus</i> nés en captivité	129
12.	Classes d'âge synthétiques chez <i>Eliurus myoxinus</i> , <i>Macrotarsomys ingens</i> et <i>Rattus rattus</i>	137
13.	Répartition des animaux observés par type du milieu	141
14.	Caractéristiques de l'espèce en fonction de l'abondance absolue, de l'abondance relative et de la constance	143
15.	Regroupement des milieux suivant les espèces micromammaliennes présentes	147
16.	Valeurs de la Distance Maximale de Recapture (DMR) chez les Rongeurs	152
17.	Valeurs de la moyenne de Distance de Recaptures Successives (DRS) chez les Rongeurs	152
18.	Superficies du domaine vital des Rongeurs d'Ankarafantsika (en ha)	154
19.	Exemples des plantes couramment utilisées comme support des nids ou gîtes proprement dits, matériaux de construction des nids et des couchettes	166
20.	Liste de la faune endogée accompagnatrice rencontrée à Ankarafantsika	175
21.	Fréquence des invertébrés présents dans les contenus stomacaux de Lipotyphles	177
22.	Liste des invertébrés rencontrés dans les estomacs des Lipotyphles d'Ankarafantsika	178
23.	Exploitation des ressources du milieu en relation avec les activités de la communauté micromammalienne, selon le climat de la région	180
24.	Liste des proies et des prédateurs observés	182
25.	Analyse des pelotes de régurgitation de <i>Tyto alba</i> d'Ankarafantsika	188
26.	Analyse des crottes de <i>Cryptoprocta ferox</i> d'Ankarafantsika	190
27.	Analyse des crottes de <i>Viverricula indica</i> d'Ankarafantsika	192
28.	Récapitulation du régime alimentaire des prédateurs d'Ankarafantsika	193
29.	Ectoparasites des micromammifères d'Ankarafantsika et leurs hôtes respectifs	198
30.	Opinion des paysans sur les Rongeurs	200
31.	Opinion des paysans sur les Lipotyphles en particulier sur <i>Tenrec ecaudatus</i>	202

## LISTES DES FIGURES

Figures	Titres	Pages
1.	Schéma simplifié montrant la biologie de la conservation et englobant plusieurs disciplines	5
2.	Problématique de conservation de l'écosystème forestier d'Ankarafantsika	10
3.	Climatogramme d'Ankarafantsika	24
4.	Paramètres relevés à chaque capture	43
5.	Code de marquage utilisés	43
6.	Mensurations crâniennes et dentaires de Rongeurs	46
7.	Mensurations crâniennes et dentaires des Lipotyphles	48
8.	Morphologie de plis palatins et cranio-dentaire de <i>Eliurus myoxinus</i>	59
9.	Morphologie de plis palatins et cranio-dentaire de <i>Eliurus minor</i>	62
10.	Morphologie de plis palatins et cranio-dentaire de <i>Macrotarsomys ingens</i>	64
11.	Morphologie de plis palatins et cranio-dentaire de <i>Macrotarsomys bastardi</i>	66
12.	Morphologie de plis palatins et cranio-dentaire de <i>Rattus rattus</i>	68
13.	Morphologie de plis palatins et cranio-dentaire de <i>Mus musculus</i>	70
14.	Morphologie de plis palatins et cranio-dentaire de <i>Tenrec ecaudatus</i>	77
15.	Morphologie de plis palatins et cranio-dentaire de <i>Setifer setosus</i>	79
16.	Morphologie cranio-dentaire de <i>Microgale brevicaudata</i>	81
17.	Morphologie cranio-dentaire de <i>Suncus madagascariensis</i>	83
18.	Morphologie de plis palatins et cranio-dentaire de <i>Suncus murinus</i>	86
19.	Diagramme de similarité des mois selon les espèces micromammaliennes rencontrées lors de cette étude	94
20.	Variations mensuelles et saisonnières du rendement de piégeage RNP <sub>100</sub> par espèce	97
21.	Courbe cumulative des espèces rencontrées à Ankarafantsika	99
22.	Effectifs capturés suivants le nombre de nuits-pièges	99
23.	Variations mensuelles et saisonnières de la densité des Rongeurs	104
24.	Variations saisonnières de la densité par espèce chez les Rongeurs	105
25.	Variations saisonnières du nombre minimal d'individus par espèce chez les Lipotyphles	109
26.	Effectifs des mâles et des femelles des Rongeurs d'Ankarafantsika	111
27.	Variations du nombre des mâles et des femelles chez les Rongeurs	113
28.	Effectifs des mâles et des femelles des Lipotyphles d'Ankarafantsika	114
29.	Variations du nombre de mâles et de femelles chez les Lipotyphles	116
30.	Effectifs des jeunes et des femelles adultes totales chez les Rongeurs	119
31.	Effectifs des jeunes et des femelles adultes totales chez les Lipotyphles	122
32.	Stade jeune et juvénile chez les Rongeurs	131
33.	Stade subadulte chez les Rongeurs	132
34.	Stade adulte chez les Rongeurs	134
35.	Croissances corporelle et pondérale de <i>Eliurus myoxinus</i> et de <i>Macrotarsomys ingens</i> selon la méthode de Von Bertalanffy	136
36.	Croissances corporelle et pondérale de <i>Tenrec ecaudatus</i> selon la méthode de Von Bertalanffy	138
37.	Dendrogramme de la similarité entre les types de milieux	142
38.	Superficies du domaine vital de <i>Eliurus myoxinus</i> , <i>Macrotarsomys ingens</i> et <i>Rattus rattus</i> en fonction de la durée d'observation	155
39.	Formes du domaine vital individuel et schéma montrant le partage du territoire chez les Rongeurs	156
40.	Variations saisonnières du domaine vital individuel chez <i>Eliurus myoxinus</i>	158
41.	Variations saisonnières du domaine vital individuel chez <i>Macrotarsomys ingens</i>	159
42.	Variations saisonnières du domaine vital individuel chez <i>Rattus rattus</i>	159
43.	Sociogramme chez <i>Eliurus myoxinus</i>	160
44.	Représentation schématique du réseau trophique des prédateurs des micromammifères d'Ankarafantsika	195
45.	Représentation schématique de la biodémographie, la compétition et la régulation des populations des Rongeurs endémiques d'Ankarafantsika	197

## LISTE DES CARTES

Cartes	Titres	Pages
1	Distribution actuellement connue des Rongeurs étudiés	15
2	Distribution actuellement connue des Lipotyphles étudiés	17
3	Localisation géographique d'Ankarafantsika	21
4	Végétation d'Ankarafantsika	27
5	Milieus de recensement	38

## LISTE DES PHOTOS

Photos	Titres	Pages
1.	Lieu de méditation à Manarimavo	8
2.	Cérémonie de "joro" au bord du lac Ravelobe à Ampijoroa	8
3.	<i>Eliurus myoxinus</i>	59
4.	<i>Eliurus minor</i>	62
5.	<i>Macrotarsomys ingens</i>	64
6.	<i>Macrotarsomys bastardi</i>	66
7.	<i>Rattus rattus</i>	68
8.	<i>Mus musculus</i>	70
9.	<i>Tenrec ecaudatus</i>	77
10.	<i>Setifer setosus</i>	79
11.	<i>Microgale brevicaudata</i>	81
12.	<i>Geogale aurita</i>	83
13.	<i>Suncus madagascariensis</i>	83
14.	<i>Suncus murinus</i>	86
15.	Différents habitats par type de milieux	148
16.	Nid en boule formé avec des feuilles de <i>Vitex</i> sp., utilisé par <i>Rattus rattus</i>	164
17.	Gîte de <i>Eliurus myoxinus</i> et de <i>Setifer setosus</i>	164
18.	Gîte de <i>Tenrec ecaudatus</i> , localisé sous le tronc d'arbre couché	164
19.	Feuilles de <i>Pendeca debrei</i> , exemple de couchettes utilisées par <i>Macrotarsomys ingens</i>	165
20.	<i>Dicliptera</i> sp., exemple de couchettes utilisées par <i>Eliurus myoxinus</i>	165
21.	Terrier de <i>Eliurus myoxinus</i>	168
22.	Terrier de <i>Macrotarsomys bastardi</i>	168
23.	Terrier de <i>Macrotarsomys ingens</i>	168
24.	Bois mort, refuge de <i>Tenrec ecaudatus</i>	170
25.	<i>Bridelia pervilleana</i> , refuge de <i>Setifer setosus</i>	170
26.	<i>Tectona grandis</i> , lieu de repos de <i>Eliurus myoxinus</i>	170
27.	Terrier d'hibernation localisé au niveau de la racine de <i>Strychnos madagascariensis</i> , construit par <i>Tenrec ecaudatus</i>	171
28.	Fourmilière abandonnée et aménagée par <i>Tenrec ecaudatus</i> pour passer l'hivernage	171
29.	<i>Ithycyphus miniatus</i> contenant <i>Rattus rattus</i>	183
30.	<i>Madagascarophis colubrinus</i> contenant <i>Eliurus myoxinus</i>	183
31.	<i>Boa madagascariensis</i> attaquant <i>Tenrec ecaudatus</i>	183
32.	<i>Boa manditra</i> chassant <i>Eliurus myoxinus</i>	184
33.	<i>Leioheterodon madagascariensis</i> chassant <i>Eliurus myoxinus</i>	184
34.	<i>Leioheterodon modestus</i> régurgitant <i>Rattus rattus</i>	184
35.	Trou de <i>Tyto alba</i> où on a récolté les pelotes de régurgitation à Manarimavo	186
36.	<i>Viverricula indica</i> capturé dans le piège à micromammifères	186

## LISTES DES ANNEXES

Annexes	Titres	Pages
1.	Liste des espèces de Rongeurs endémiques à Madagascar.	245
2.	Liste des espèces de Lipotyphles endémiques à Madagascar	246
3.	Fiche d'enquête sur <i>Rattus rattus</i>	247
4.	Fiche d'enquête sur <i>Tenrec ecaudatus</i>	248
5.	Mensurations corporelles et crânio-dentaires de <i>Eliurus myoxinus</i> des autres régions de Madagascar	249
6.	Mensurations externes des Rongeurs suivant le sexe et l'âge	250
7.	Mensurations externes des Lipotyphles selon le sexe et l'âge	253
8.	Localités de piégeage en ligne	255
9.	Données statistiques sur la répartition mensuelle des effectifs par espèce	256
10.	Données statistiques sur la répartition saisonnière des effectifs par espèce	256
11.	Données statistiques sur la répartition annuelle des effectifs par espèce	256
12.	Superficie du domaine vital individuel chez les Rongeurs	257
13.	Liste des familles des plantes utilisées par les micromammifères	258
14.	Espèces hôtes, date de récolte, effectifs et milieux de récolte des Ectoparasites chez les micromammifères d'Ankarafantsika	259
15.	Prévalence de l'infestation d'endoparasites de micromammifères d'Ankarafantsika	260
16.	Site d'infestation et prévalence de l'infection des endoparasites des micromammifères d'Ankarafantsika	261

## ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

ANGAP : Association Nationale pour la Gestion des Aires Protégées  
CAMP : Conservation Assessment Management Plan ou Évaluation et Plans de Gestion pour la Conservation de la Faune de Madagascar  
CAPA : Complexe des Aires Protégées d'Ankarafantsika  
CFPF : Centre de Formation Professionnelle Forestière  
CI/KFW/RFA : Conservation International, financé en majeure partie par Kreditanstalt für Wiederaufbau de la République Fédérale Allemande  
COAP : Code des Aires Protégées  
GCF : Gestion Concertée des Forêts  
GELOSE : Gestion Locale Sécurisée des ressources naturelles  
GPF : Gestion et Protection des Forêts  
JBA : Jardin Botanique A  
JBB : Jardin Botanique B  
JWPT/ DWPT: Jersey Wildlife Preservation Trust/ Durrell Wildlife Preservation Trust  
MAB : Man and Biosphere  
MPAEF : Ministère de la production animale et des eaux et forêts  
PCDI : Projet de Conservation et de Développement Intégré  
PNAE : Plan National d'Actions Environnementales  
PNUD/UNESCO : Programme des Nations Unies pour le Développement/ United Nations Educational Scientific and Cultural Organisation  
UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature et des ressources Naturelles  
WWF : World Wide Fund for Nature ou Fonds Mondial pour la Nature  
ZOC : Zones d'Occupation Contrôlées  
ZUC : Zones à Usage Contrôlé

## INTRODUCTION

De tout temps, on savait que les ressources naturelles de Madagascar sont caractérisées par un taux d'endémicité biologique parmi le plus élevé du monde. Sa séparation du Gondwana et son isolement de l'Afrique avaient permis d'expliquer les affinités et l'originalité de la flore et de la faune malgache. L'absence de contact avec les autres pays favorise l'évolution qui lui est propre et aboutit à l'endémisme élevé, à la spéciation explosive et à l'archaïsme important (Mittermeier et *al.*, 1987 ; Egbert Gilis Leigh J. R., 1988).

Au niveau des animaux, l'endémisme spécifique est de 100 % pour les Lémuriens et 87 % pour les Carnivores ainsi que 98% pour les Amphibiens et 54 % pour les Chauves-souris (ONE, 1999a) tandis que ce taux est de 42 % pour les Oiseaux, 89 % pour les Reptiles, 95 % pour les Mollusques terrestres et 70 % pour les papillons et les plantes renferment environ 87 % (ONE, 1997). Malgré cette richesse biologique, Madagascar ne contient que cinq ordres de Mammifères, qui sont : Lipotyphles, Rongeurs, Chiroptères, Carnivores et Primates. Les micromammifères autochtones, sujets du présent travail, renferment 100 % d'espèces endémiques pour les Insectivores ou Lipotyphles et les Rongeurs.

La forêt d'Ankarafantsika présente une très forte diversité biologique importante qui est pourtant doublée d'une grande fragilité due à la déstabilisation de son habitat naturel (Albignac R. et *al.*, 1992). Ce contexte nous a incité à choisir cette forêt pour réaliser le présent travail. En effet, les micromammifères présentent une composition particulière presque dans tous les groupes puisqu'une sympatrie existe dans bon nombre de genres entre autres chez *Eliurus* et *Macrotarsomys* (Rongeurs, Nesomyinae) (Randrianjafy R. V., 1993). Mais suite à une pression excessive exercée par la population humaine sur la forêt comme la coupe sélective de bois, les feux de forêt, ... certaines espèces telles que *Macrotarsomys bastardi* et *Eliurus minor* (Rongeurs, Nesomyinae) sont rares par rapport aux autres comme *Rattus rattus*. (Rongeurs, Murinae) Cette dernière est une espèce introduite qui occupe presque tous les milieux, à savoir les forêts, les champs de culture, les savanes, les cases d'habitation,... (Randrianjafy R. V., 1993 ; Randrianjafy R. V., 1997a et 1997b ; Duplantier J.-M. & Rakotondravony D., 1999)

Toute cette connaissance mérite d'être consolidée et archivée pour mieux contribuer à la maîtrise de la faune terrestre qui correspond aussi celle des micromammifères. En effet, à Ankarafantsika, les récents inventaires ont fait apparaître des espèces qui n'ont pas été

signalées dans la région mais déjà présentes dans d'autres localités de Madagascar (Randrianjafy R. V., 1993 et Rakotondravony D et *al.*, 2002). De ce fait, il semble que *Eliurus myoxinus*, le plus abondant durant ce travail, pourrait être un groupe à part qui ne devrait pas être confondu avec *Eliurus myoxinus* des autres régions de Madagascar.

Il est à signaler que peu de données sont disponibles sur les micromammifères d'Ankarafantsika, les acquis scientifiques en la matière sont donc loin d'être suffisants pour prévoir ce que cette biodiversité devrait être dans les jours à venir. Afin de pouvoir analyser la situation actuelle sur ces animaux ou de formuler des recommandations pour une politique de conservation cohérente, il est indéniable que beaucoup de travaux de recherches seraient encore nécessaires. L'étude que nous avons effectuée en 1993 n'est pas suffisante pour combler les vides laissés depuis 1959 où les dernières recherches sur les micromammifères se sont arrêtées. Depuis ce temps, de nombreux éléments d'informations indispensables manquent pour comprendre l'évolution de cet écosystème forestier, tout au moins, pour prendre des mesures contre la raréfaction des espèces.

Dans ce concept, les sujets principaux qui seront traités dans ce document concernent la taxonomie et la biologie ainsi que le réseau écologique et l'importance socio-économique des micromammifères notamment les Rongeurs et les Lipotyphles pour aboutir à "la biologie de la conservation" de ces communautés. Ce travail a été réalisé avec le concours des Facultés des Sciences d'Antananarivo et de Mahajanga ainsi que le Projet "Conservation International", un opérateur mandaté par l'ANGAP pour gérer l'Aire Protégée d'Ankarafantsika.

Le choix de notre sujet repose sur la continuation des travaux effectués en 1993 d'une part et l'observation de l'évolution de la pression humaine sur cette forêt, d'autre part. Cette étude est aussi appuyée par le programme de recherches de PCDI-Ankarafantsika et entre dans son programme de la conservation du patrimoine naturel.

La présente étude a durée deux années et est réalisée entre mai 1998 et mai 2000. Nous nous proposons d'atteindre les objectifs suivants au cours de ce travail :

- identifier et caractériser les espèces de Rongeurs et de Lipotyphles présentes dans la forêt d'Ankarafantsika ;
- connaître la structure et la biologie de la communauté micromammalienne existante ;
- comprendre le réseau écologique au sein de cette communauté micromammalienne ;



- mener des enquêtes sur la connaissance des riverains sur les micromammifères ;
- formuler des recommandations pour la conservation de cet écosystème.

Le présent travail se subdivise en six parties principales qui sont :

- la notion de la biologie de conservation ;
- les principales acquisitions sur les micromammifères ;
- la caractérisation de la région d'étude ;
- les matériels et la méthodologie ;
- la présentation des résultats de nos travaux et les analyses des données obtenues ;
- les discussions générales et les recommandations.

# **PARTIE I**

## **NOTION DE LA BIOLOGIE DE CONSERVATION**

### **I. 1. – DÉFINITIONS ET PRÉCISIONS CONCEPTUELLES**

Avant d'aborder ce travail, nous allons donner des significations sur les principaux termes utilisés dans cette étude.

La "biologie" est une discipline scientifique qui évolue et progresse le plus vite à l'heure actuelle puis ce domaine s'est spécialisé peu à peu. Selon plusieurs auteurs, la "biologie" se définit comme l'étude de la science de la vie qui concerne principalement l'analyse du cycle reproductif et du développement des espèces vivantes.

Le terme "communauté" désigne l'ensemble des espèces soumises aux mêmes facteurs écologiques du milieu et appartenant à un même groupe taxonomique.

Nous désignons par "habitat" un milieu dans lequel vit une population ou une communauté. Dans le cas des micromammifères, il est composé de matières organiques (les plantes, la litière ...) et non organiques (sol). Un des principaux rôles de l'habitat concerne l'alimentation de la faune qui s'y trouve. Ainsi, la forêt a une importance considérable surtout pour les espèces autochtones qui préfèrent le milieu naturel comme lieu de reproduction dans lequel leur développement se déroule.

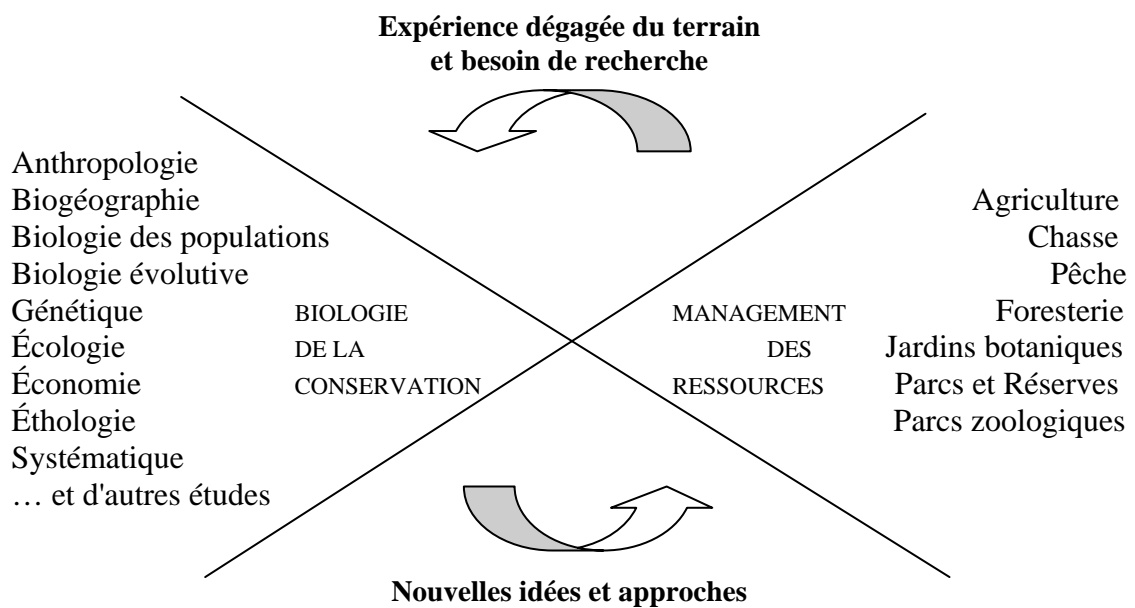
Traduit par Bouché M. (1980), "l'écologie est une science qui étudie les relations d'existence entre les êtres vivants d'une part, et entre ces êtres vivants et le milieu d'autre part". D'une manière générale, c'est "une science visant à une compréhension générale, intégrée, "totale" des relations de tout organisme ou groupe d'organismes avec l'ensemble des éléments environnants".

### **I. 2. – CONCEPT DE LA BIOLOGIE DE CONSERVATION**

La "biologie de conservation" est une nouvelle science multidisciplinaire qui a comme but d'étudier les impacts de l'Homme sur la diversité biologique d'une part et de développer l'approche pratique pour éviter la disparition des espèces d'autre part. Cela veut dire développer l'harmonisation entre les priorités de conservation et les besoins humains.

Selon Barbault R. (1997), "la biologie de conservation" est une réponse de la communauté scientifique à la crise de la biodiversité, réponse à un défi et à une nécessité impérieuse". C'est donc "une nouvelle discipline de synthèse qui implique plusieurs domaines pour maintenir la diversité biologique sur l'ensemble de la planète". Le schéma suivant montre l'importance de la biologie de conservation.

Fig. 1 : Schéma simplifié montrant la biologie de conservation et englobant plusieurs disciplines (dans Primack R., 1993 et 1995 et Barbault R., 1997)



De ce schéma et concernant notre discipline scientifique, la taxonomie et la biologie des populations ainsi que l'écologie sont les fondements de la biologie de la conservation dans lesquelles s'ajoute l'importance socio-économique et culturelle de micromammifères. La présente étude essaie de fournir des réponses aux menaces pesant sur la diversité biologique face à la situation actuelle.

Plusieurs disciplines peuvent donc s'interconnecter dans la biologie de conservation. Les sciences sociales telles que l'anthropologie, la géographie, etc. prévoient "comment le peuple peut protéger et gérer les espèces présentes dans leur environnement". L'économie fournit les analyses de la valeur économique de la diversité biologique qui servent souvent comme supports et arguments de préservation. Les naturalistes, entre autres, les écologues et les climatologues suivent les caractéristiques physiques de l'environnement et développent le modèle " comment l'environnement change dans le futur?".

D'après Barbault R. (1997), la biologie de conservation repose sur sept principes qui sont :

1) "le maintien durable de populations saines pour l'ensemble des ressources biologiques sauvages n'est pas compatible avec une croissance illimitée des besoins et des demandes des hommes pour ces ressources ;

2) le but de la conservation devrait être d'assurer toutes les options d'utilisation présentes et futures en maintenant la biodiversité dans toutes ses composantes, génétique, spécifique et écosystémique ;

3) l'évaluation des possibles effets écologiques et socio-économiques de l'utilisation des ressources naturelles devrait précéder toutes mesures d'extension ou de restriction de celle-ci ;

4) la réglementation relative à l'utilisation des ressources vivantes doit reposer sur la connaissance de la structure et de la dynamique de l'écosystème concerné et il faut prendre en compte les influences écologiques et socio-économiques qui affectent directement ou indirectement l'utilisation de ces ressources ;

5) la gamme complète des compétences et connaissances apportées par les sciences de la nature et de la société doit être mobilisée pour traiter des problèmes de conservation ;

6) toute conservation efficace suppose la prise en compte et la compréhension des motivations, des intérêts et valeurs de tous les utilisateurs et acteurs en cause ;

7) une conservation efficace demande une communication interactive connue".

### **I. 3 – IMPORTANCE DE LA FORÊT**

Par rapport à notre étude, la forêt occupe une importance considérable au niveau de la faune et de la population humaine.

#### **I. 3. 1 – Faune**

La plupart de la faune malagasy ont besoin de la forêt ou tout au moins d'une végétation pour leur nourriture, leur refuge, leur nidification... C'est le cas de tous les Lémuriens, les Rongeurs endémiques, les Lipotyphles, les Reptiles arboricoles, la plupart des Oiseaux, ...

Cependant, on ne pourrait ignorer que la subsistance de la faune sauvage dépend de la stabilité du milieu physique ainsi que les paramètres écologiques y afférents. Pour Madagascar, par exemple, le taux d'endémicité élevé est lié et entretenu par la particularité des écosystèmes où ces espèces vivent. Il est ainsi constaté que la forêt joue un rôle considérable pour maintenir stable toutes formes de vie. Les diverses pressions humaines sur la forêt ne pourraient ainsi qu'entraîner de fortes perturbations sur les biotopes naturels. Une publication faite par FAO (1985) avait déjà signalé que la vitesse de destruction de la couverture végétale est rapide à Madagascar et est estimée à 128 000 ha / an et d'après Myers en 1986 (dans Primack R., 1993), elle est de l'ordre de 300 000 ha / an et celle de Buttoud G. (1995) à 200 000 ha/an. Cependant, Whitmore T. C., (2000) a indiqué un recul d'une superficie de 1 300 000 ha entre 1981 et 1990.

### I. 3. 2 – Aspect humain

Les besoins en produits forestiers et en leurs dérivés ainsi que leurs utilisations présentent une certaine variante. Dans les campagnes, la forêt donne des produits alimentaires, des combustibles, des ingrédients pharmaceutiques, des matériaux de construction, des meubles et en milieu urbain, même dans les pays développés, des papiers, des poteaux électriques et des traverses de chemins de fers, des ressources ornementales (ébénisterie, entomologie, ...).

En plus, elle apporte aussi une augmentation de revenus grâce à la vente des produits de cueillette bien que nous ne disposions pas de chiffres exploitables. Mais la chasse et la cueillette deviennent de plus en plus difficile actuellement pour les paysans suite à une mauvaise gestion de la forêt.

Les pays industrialisés ont besoin d'énormes quantités de bois pour les mobiliers et les constructions. La demande est énorme à cause de leur résistance, de leur légèreté et de leur composition chimique très originale (Ramade F., 1992 ; Barbault R., 1997). Mais à Madagascar, le combustible le plus utilisé provient du bois. Plus de 90 % des ménages utilisent le bois ou le charbon ou les deux à la fois et le besoin en bois augmente sensiblement en 1995 (ONE, 1997).

La forêt n'est pas seulement une source de vie ; elle occupe une grande place dans l'aspect culturel et spirituel. Des endroits aménagés et protégés (clôturés et souvent enrobés) sont ainsi réservés pour un lieu de méditation (photos 1 et 2, p. 8). Les paysans pensent souvent que leur vie quotidienne est étroitement liée à l'état de la forêt. Comme disaient Malhotra K. & Poffenberger M. (1993) "leur système socio-économique semble être en relation à la dégradation de la forêt qui entraîne la détérioration de la vie de la communauté".

Photo 1 : Lieu de méditation à Manarimavo (par Randrianjafy R. V.)



Photo 2 : Cérémonie de "joro", au bord du Lac Ravelobe à Ampijoroa  
(par Randrianjafy R. V.)



## **I. 4 – PROBLÉMATIQUE DE CONSERVATION DE L'ÉCOSYSTÈME FORESTIER D'ANKARAFANTSIKA**

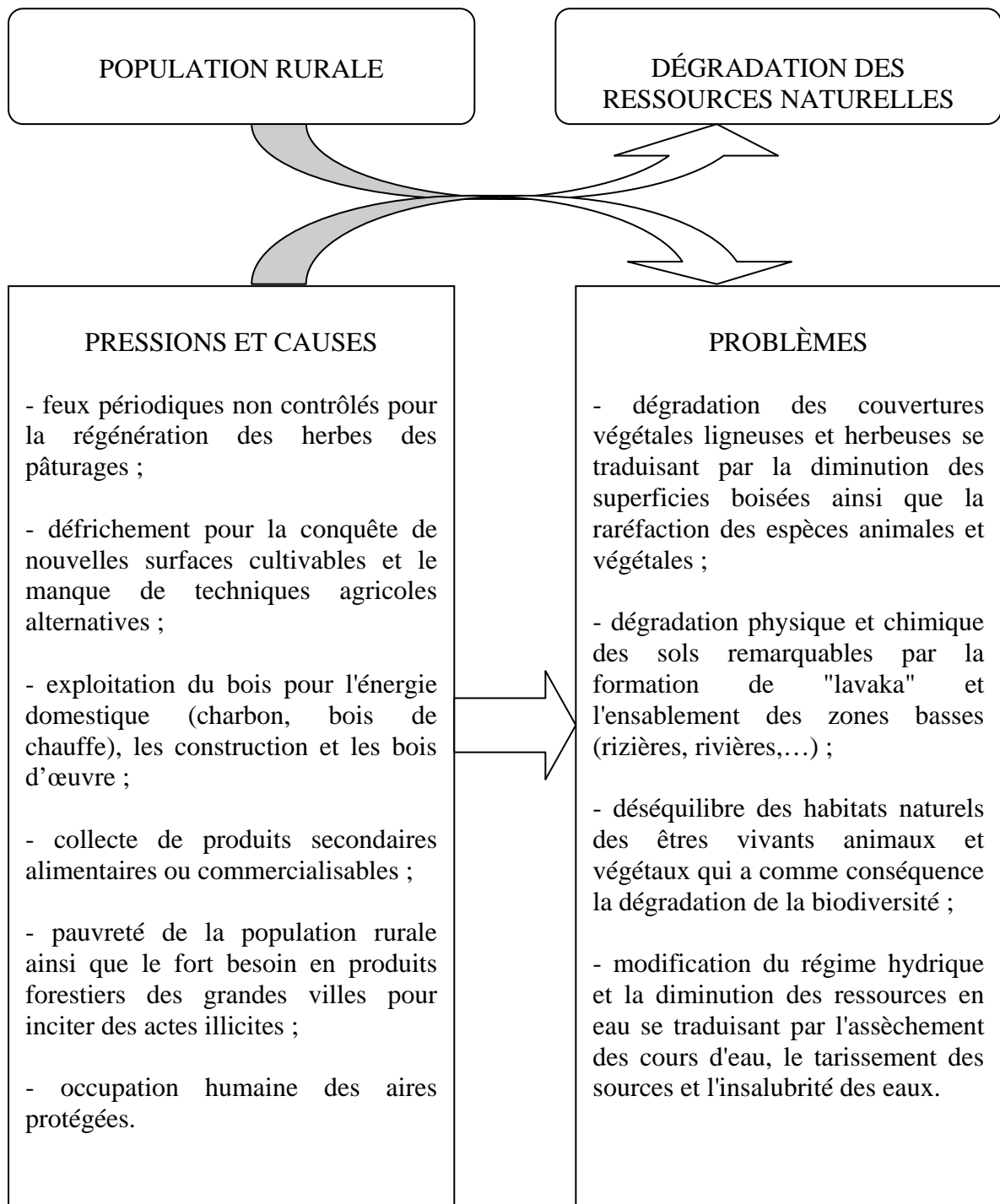
L'écosystème forestier d'Ankarafantsika a été considéré comme une des formations primaires ayant existé avant toutes interventions de l'Homme (ONE, 1999a). Au sein du CAPA, cette forêt est l'une de deux plus grandes forêts de l'ouest de Madagascar qui protègent et alimentent en eau la plaine de Marovoay (Alonso L. E. et *al.*, 2002). Ce milieu est actuellement soumis à des pressions de plus en plus grandes de la part de la population humaine. Les différentes formes de dégradation de la forêt sont caractérisées par la coupe sélective de bois, l'abattage des grands arbres, le défrichement ainsi que les feux de forêt.

Dans les années 50, la totalité de la forêt a été estimée à 145 000 km<sup>2</sup> et 30 ans plus tard, il ne restait plus que 80 000 km<sup>2</sup> (Jolly A., 1987). Actuellement seuls 22,6 % du territoire malgache représentent les écosystèmes forestiers (ONE, 1999a) et on peut dire que les 2/3 de la superficie totale est dénudée. Pourtant il y a un siècle, ce taux de recouvrement de la forêt était environ  $\frac{3}{4}$  et avant l'arrivée de l'homme (il y a 2 000 ans), Madagascar aurait été couvert de forêt (Burney, 1997).

Les forêts attirent toujours l'Homme en tant que sources de vie et stock de produits faciles à valoriser. De ce fait, de nouveaux immigrants de différentes régions de Madagascar s'installent dans les zones périphériques et même dans l'aire protégée. La présence de la route nationale n°4 reliant Antananarivo à Mahajanga permet d'accéder facilement à la réserve et peut augmenter le flux migratoire.

Dans le cas actuel, il est fréquemment constaté dans les zones rurales que la tendance des politiciens pour maintenir leur pouvoir à court terme s'observe en améliorant les infrastructures publiques (environnements scolaires, sanitaire, place du marché, ...). La construction de nouveaux bâtiments publics et des locaux pour les employés semble être une des conditions qui stabilise leurs installations. La participation de chaque village est obligatoire et entraîne un prélèvement énorme de quantité de bois et ce n'est qu'un cas. La figure 2 (p. 10) résume la problématique de conservation de l'écosystème forestier d'Ankarafantsika.

Fig. 2 : Problématique de conservation de l'écosystème forestier d'Ankarafantsika





## **PARTIE II**

# **PRINCIPALES ACQUISITIONS SUR LES MICROMAMMIFÈRES**

### **II. 1 – GÉNÉRALITÉS**

Les "micromammifères" ou la "faune micromammalienne" sont des animaux de petite taille appartenant à la classe des MAMMIFÈRES. Ce terme a été utilisé par Spitz F. (1970), Treussier M. (1975), Duplantier J.-M. et *al.*, (1984) pour désigner les ordres des Rodentia et ceux des Insectivora (ou l'actuel Lipotyphla).

La classification des micromammifères de Madagascar a suscité des controverses chez les naturalistes. Elle a été basée sur des caractères morphologiques tels que la couleur du pelage ou les diverses mensurations externes et ostéologiques notamment les formes et les dimensions crânio-dentaires. Bien que les études génétiques nous aident à distinguer une population d'une autre, les résultats de cette discipline ne couvrent pas encore toutes les espèces connues actuellement.

### **II. 2 - QUELQUES ÉLÉMENTS HISTORIQUES SUR L' ORIGINE ET LA SYSTÉMATIQUE DES MICROMAMMIFÈRES MALGACHES**

Des chercheurs ont accepté que la pénétration des animaux dans l'île s'est effectuée suivant un passage par des ponts océaniques dû à l'exhaussement temporaire de hauts fonds (Cliquet L., 1957) et/ou par transport avec des radeaux végétaux. Mais ces cas ont été considérés comme temporaires et il a été admis que la communication entre le continent et l'île ne pouvait pas permettre le passage massif des animaux vu la durée de ces phénomènes. Par conséquent, des lignées spécialisées étaient présentes mais un certain nombre d'espèces auraient dû être éliminés rapidement et les survivants ont pu occuper l'île et évoluer en absence de concurrents (Petter F., 1961).

En ce qui concerne les Rongeurs, suite aux différentes études approfondies et à la dernière découverte par Petter F. (1959), l'apparition de nouvelles espèces se poursuit toujours. Citons en exemple *Eliurus grandidieri* (Carleton D. & Goodman S., 1998) qui a été récemment découverte à Andranomay et Anjanaharibe-Sud puis les deux autres nouveaux genres avec leurs espèces afférentes *Monticolomys koopmani* (Carleton D. & Goodman S., 1996) et *Voalavo gymnocaudus* (Carleton D. & Goodman S., 1998).

Des travaux effectués sur les Rongeurs malgaches par Major F.(1897) ont regroupé au début toutes les espèces dans la Sous Famille des "Nesomyinae" de la famille des Muridae. Ses principes ont été basés sur la comparaison de diverses espèces avec celles des autres pays du monde entier. Ses idées sont ensuite reprises par plusieurs chercheurs. Les morphologies externes et crânio-dentaires ainsi que l'allure, les mœurs et les affinités à ceux des différents pays ont été retenus. À cet effet, Ellerman J. (1941 et 1949) a classé les Rongeurs en de nombreuses Sous Familles en comparant les squelettes céphaliques. L'auteur a considéré les affinités comme étant les éléments majeurs existant entre les Rongeurs. Mais, ses idées ont abouti aux caractères primitifs que possèdent ces animaux dont la plupart sont conservées grâce à l'isolement géographique.

Petter F. (1959 et 1961) a approfondi les différents genres de l'époque en considérant la forme des dents dans la systématique. Parmi les trois molaires qui existent chez les Rongeurs, la 2<sup>ème</sup> a été utilisée comme référence en considérant le degré d'usures ainsi que la disposition caractéristique des tubercules et des cuspidés. L'auteur a trouvé que ces molaires présentent de grandes différences pour certains genres et il a conclu que ces animaux sont issus d'un ancêtre commun.

La révision systématique récente faite par Musser G. & Carleton M. (1993) range les Rongeurs endémiques malgaches dans la Sous Famille des Nesomyinae et dans la famille des Muridae. Ces Nesomyinés ont été considérés comme des descendants asiatiques entrés en Afrique au Miocène mais il est probable que le peuplement de ces Rongeurs se soit fait à l'Oligocène (Chaline J. et *al.*, 1977). Mais après avoir effectué des analyses génétiques, Jansa S. et *al.* (1999) considèrent que les Rongeurs malgaches se rapprochent de ceux des asiatiques qui ont ensuite envahi l'Afrique.

L'on peut admettre actuellement que les Rongeurs ont des formes originelles et que la divergence observée sur certains caractères résulterait de l'adaptation écologique de chaque espèce à son milieu. Ainsi, la particularité de l'écosystème où ils vivent peut avoir une influence sur la convergence de formes extérieures. D'après Mittermeier R. et *al.*, (1997), cette convergence semble être une radiation adaptative.

En ce qui concerne les Lipotyphles de Madagascar, des études ont été aussi entreprises et les premières découvertes (*Tenrec ecaudatus* et *Setifer setosus*) étaient en 1777. Depuis

cette période, des inventaires se succèdent et les analyses de différents caractères anatomiques ont permis de les dénommer en Lipotyphla du fait de l'absence du cæcum intestinal.

La dernière découverte de Lipotyphles datait de 1948 mais suite à de nombreux inventaires réalisés dans les années 90, de nouvelles espèces ont été encore répertoriées. Les révisions taxonomiques faites par des chercheurs ont permis de regrouper certains genres. Pour les Oryzoricinae, par exemple, 6 anciens genres différents, *Cryptogale*, *Nesoryctes*, *Leptogale*, *Paramicrogale*, *Nesogale* et *Microgale* sont actuellement regroupés en 2 qui sont : *Oryzoricetes* et *Microgale*. Ce dernier renferme actuellement 18 espèces.

En ce qui concerne notre domaine, l'endémisme s'observe au niveau de la Famille des Tenrecidae et de la Sous Famille des Nesomyinae. La spéciation explosive se trouve essentiellement dans les genres *Microgale* et *Eliurus*. Pour l'archaïsme, ce caractère est conservé chez *Tenrec ecaudatus* et *Macrotarsomys ingens*. La liste d'espèces de Rongeurs et de Lipotyphles actuellement connues est donnée respectivement en annexes 1 et 2, page 245 et 246. La classification ci-dessous provient des documents disponibles relatifs aux études morphologiques.

## II. 3 - SYSTÉMATIQUE

Les espèces suivantes sont présentes dans la zone d'étude. La position systématique est résumée ci-dessous (Musser G. G. et Carleton M. D. 1993 ; Hutterer R. (1993).

Embranchement	: VERTÉBRÉS
Classe	: MAMMIFÈRES
Ordre	: RODENTIA
Sous Ordre	: MYOMORPHA
Super Famille	: MUROÏDAE
Famille	: MURIDAE
Sous Famille	: NESOMYINAE

Genres et espèces : *Eliurus myoxinus* Milne- Edwards, 1885.  
: *Eliurus minor* Forsyth Major, 1896.  
: *Macrotarsomys ingens* Petter, 1959.  
: *Macrotarsomys bastardi* Milne-Edwards 1898.

Sous Famille : MURINAE

Genres et espèces : *Rattus rattus* Linné, 1757.  
: *Mus musculus* Linné, 1758.

Ordre : INSECTIVORA ou LIPOTYPHLA  
 Sous Ordre : TENRECOMORPHA  
 Super Famille : TENRECOÏDAE  
 Famille : TENRECIDAE  
 Sous Famille : TENRECINAE

Genres et espèces : *Tenrec ecaudatus* Schreber, 1777.  
 : *Setifer setosus* Schreber, 1777.

Sous Famille : ORYZORICTINAE

Genre et espèce : *Microgale brevicaudata* Grandidier, 1899.

Sous Famille : GEOGALINAE

Genre et espèce : *Geogale aurita* Milne Edwards & Grandidieri, 1872

Sous Ordre : SORICOMORPHA  
 Super Famille : SORICOÏDAE  
 Famille : SORICIDAE  
 Sous Famille : CROCIDIURINAE

Genres et espèces : *Suncus madagascariensis* Coquerel, 1848.  
 : *Suncus murinus* Linné, 1757

## II. 4 – DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE DE CHAQUE ESPÈCE

D'après les inventaires effectués dans différentes localités de Madagascar, à l'exception de *Macrotarsomys ingens* qui se trouve uniquement à Ankarafantsika, ces animaux sont rencontrés ou signalés dans diverses formations végétales. Des travaux bibliographiques ont été consultés pour élaborer les cartes relatives aux deux groupes taxonomiques étudiés dont Genest H. & Petter F. (1968, 1971-1977a et 1971-1977b), Nicoll M. E. et al. (1988), Ganzhorn J. U. et al. (1990), Goodman S. M. & Ganzhorn J. U. (1994), Rakotondravony D. A. S et al. (1996), Goodman S. M. et Carleton (1996), Goodman S. M. et al. (1996, 1998, 1999, 2000), Goodman S. M & Rasoloarison R. (1997), Goodman S. M. & Rasolonandrasana B. P. N. (1999), Rakotondravony D. & Randrianjafy V. (2000), Carleton M. D. (2003), Jenkins P. D. (2003).

### II. 4. 1 – DISTRIBUTION DES RONGEURS

Les cartes 1 (p. 15) donnent la distribution actuellement connue des Rongeurs étudiés dans tout Madagascar.

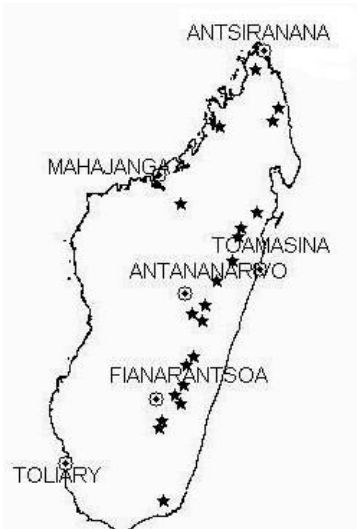
La répartition d'*Eliurus myoxinus* se trouve depuis la partie nord ouest jusqu'à l'extrême sud est de l'île. Sa distribution est limitée dans des forêts denses sèches décidues de la zone écofloristique occidentale de basse altitude, dans les forêts à *Didierea* et à *Euphorbia* de la zone écofloristique méridionale de basse altitude ainsi que dans les forêts sclérophylles basses de la zone écofloristique occidentale de basse altitude.

Cartes 1 : Distribution actuellement connue des Rongeurs étudiés



a) *Eliurus myoxinus*

Cette espèce se trouve entre la forêt d'Antsingy au nord et la rivière de Manambolo au sud, à Tolagnaro et à Ankarafantsika ainsi que dans la forêt de Vohibasia et d'Isoky- Vohimena.



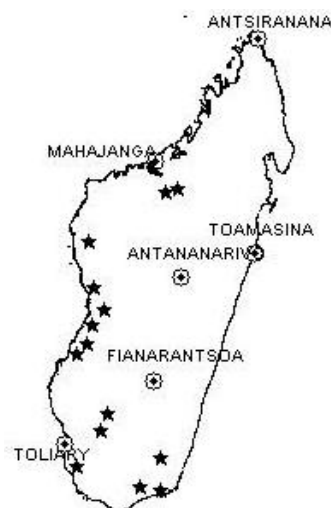
b) *Eliurus minor*

Cette espèce a une large distribution géographique. Elle se rencontre depuis l'est du massif de Tsaratanana jusqu'à Vondrozo et Tolagnaro dans la partie sud-est, Montagne d'Ambre, Ankarafantsika, Sahamalaza/ Maromandia, Andringitra, Andranomay/Anjozorobe, Nosiarivo-Ankaratra, Ambohitantely, à Anjanaharibe-Sud et dans le couloir forestier qui relie le massif forestier d'Andringitra et le pic d'Ivohibe ainsi qu'à Andohahela.



c) *Macrotarsomys ingens*

Cette espèce ne se trouve qu'à Ankarafantsika.



d) *Macrotarsomys bastardi*

Il se trouve au sud de Manambolo et entre le fleuve de Tsiribihina et de Fiherenena, à Ankazoabo ainsi que dans les bush épineuses du sud et la partie extrême sud-est de l'île

Source carte : BD 500, 1998



e) *Rattus rattus*

Cette espèce se trouve partout à Madagascar



f) *Mus musculus*

Cette espèce a une large distribution géographique et est rencontrée souvent dans des endroits ouverts ou dans des zones non loin de perturbation humaine.

*Eliurus minor* présente une distribution plus large que l'espèce précédente et se trouve répartie depuis la partie nord ouest (Maromandia) jusqu'à l'extrême sud est (Tolagnaro) en passant par le nord et les Hauts Plateaux. Cette espèce est localisée dans les forêts denses sèches de la zone écofloristique occidentale de basse altitude, les forêts denses humides sempervirentes de la zone écofloristique orientale de basse et de moyenne altitude et dans les forêts sclérophylles de montagne de la zone écofloristique montagnarde.

*Macrotarsomys ingens* est limité dans la forêt semi-caducifoliée d'Ankarafantsika, située dans la zone écofloristique occidentale de basse altitude.

*Macrotarsomys bastardi* est généralement rencontré dans la partie ouest jusqu'au sud mais sa localisation semble être discontinue. Ainsi, elle se trouve dans les forêts denses sèches caducifoliées de la zone écofloristique occidentale de basse altitude et dans les forêts à *Didierea* et à *Euphorbia* de la zone écofloristique méridionale de basse altitude.

Concernant ces rongeurs endémiques, l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature et des ressources Naturelles) les groupe dans la catégorie de "préoccupation mineure" à l'exception de *Macrotarsomys ingens*. Ce dernier appartient à la classe "menacée" à cause de sa répartition très limitée et ses habitats en perpétuelle dégradation (CAMP, 2002).

*Rattus rattus* se trouve partout à Madagascar et il occupe tous les types de milieux, du niveau de la mer jusqu'au sommet des montagnes.

*Mus musculus* a aussi une large distribution géographique et peut se rencontrer partout à Madagascar. Cette espèce n'est pas toujours capturée dans la forêt mais préfère particulièrement les endroits ouverts ou les zones proches des perturbations humaines.

#### II. 4. 2 – DISTRIBUTION DES LIPOTYPHLES

Les cartes 2 (p. 17) nous donnent la distribution actuellement connue des Lipotyphles étudiés dans tout Madagascar.

*Tenrec ecaudatus* et *Setifer setosus* sont deux espèces de Lipotyphles endémiques les plus communes à Madagascar. On peut les trouver partout dans la forêt ou dans les formations boisées, du niveau de la mer jusqu'au sommet des montagnes. Notons que cette 2<sup>ème</sup> espèce fréquente les savanes dans la zone écofloristique occidentale de basse et moyenne altitude.

La distribution actuellement connue de *Microgale brevicaudata* est limitée entre la partie nord est (Mahanara nord) et l'ouest (Kirindy, CFPPF). Ainsi, il se localise dans les forêts denses humides sempervirentes de la zone écofloristique orientale de basse altitude, dans les forêts denses sèches caducifoliées de la zone écofloristique occidentale de basse altitude et dans les forêts denses ombrophiles de la zone écofloristique particulière de Sambirano.

Cartes 2 : Distribution actuellement connue des Lipotyphles étudiés



a) *Tenrec ecaudatus*

C'est l'espèce endémique la plus commune à Madagascar. À l'exception des villes, on peut la trouver partout dans la forêt ou dans les formations boisées, du niveau de la mer au sommet des montagnes.



b) *Setifer setosus*

Cette espèce se trouve dans plusieurs localités à Madagascar et dans la plupart des cas, *Tenrec ecaudatus* et *Setifer setosus* sont capturés dans un même site.



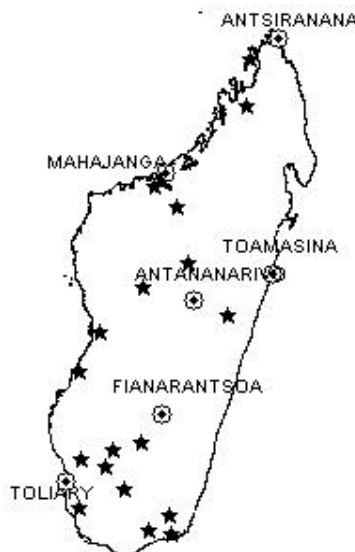
c) *Microgale brevicaudata*

Il se trouve à Mahanara, dans la forêt humide de l'est, Marohogo, Marojeje et Ankarafantsika ; il est noté que cette distribution est éparse.



d) *Geogale aurita*

Il a été trouvé à Fénérive Est, Beza Mahafaly, Vohibasia, Zombitse, Berongo et Ankazoabo.



e) *Suncus madagascariensis*

Cette espèce s'est localisée à Analamazaotra, Mantadia, Ambohitantely, Beza Mahafaly, Ambihijanahary, Vohibasia et Zombitse, Isalo, Analavelona, Kirindy (CFPF), Kirindy Mitea, Manambaro et Mandena, Namakia, Ankazoabo, et Ambalanjanakomby.



f) *Suncus murinus*

Cette espèce existe dans plusieurs milieux anthropisés et surtout dans les grandes villes où elle est considérée comme réservoirs de maladies.

Source carte : BD 500, 1998

*Geogale aurita* occupe les mêmes formations végétales que *Macrotarsomys bastardi occidentalis* mais les localités connues pour la première sont plus étendues que celle de la dernière.

*Suncus madagascariensis* peut se trouver dans plusieurs habitats de l'île. Ainsi, on le rencontre dans les forêts denses humides sempervirentes de la zone écofloristique orientale de basse altitude, dans les forêts denses sèches caducifoliées et dans les formations secondaires mosaïques et savanes de la zone écofloristique occidentale de basse altitude, dans les forêts sclérophylles basses et les savanes de la zone écofloristique occidentale de moyenne altitude ainsi que dans les forêts denses ombrophiles de la zone écofloristique particulière de Sambirano et dans les forêts à *Didierea* et à *Euphorbia* de la zone écofloristique méridionale de basse altitude.

Tous ces Lipotyphles endémiques sont classés dans la catégorie "préoccupation mineure" selon le statut attribué par l'UICN (CAMP, 2002).

*Suncus murinus* est une espèce introduite à Madagascar. Elle existe dans plusieurs milieux anthropisés et surtout dans les grandes villes où on la trouve et est considérée comme réservoir des maladies comme la peste. Les milieux forestiers connus sont : Montagne d'Ambre, Manombo à 30 km au sud de Farafangana, aux alentours de Beza-Mahafaly et Tolagnaro ainsi qu'Ambalanjanakomby et Ankarafantsika.

## **II. 5 - BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE DES MICROMAMMIFÈRES MALGACHES**

Les micromammifères malgaches sont généralement nocturnes à l'exception de quelques espèces de Rongeurs qui sont strictement diurnes et crépusculaires (*Nesomys rufus* et *N. audeberti*). Certaines espèces de Lipotyphles (*Tenrec ecaudatus* et *Setifer setosus*) sont parfois partiellement cathéméraux, crépusculaires ou nocturnes et on les trouve généralement en pleine activité dans la matinée.

On sait que les micromammifères nécessitent des abris pour se réfugier. Les Rongeurs en général et surtout les rats utilisent souvent des terriers (Lacoste P., 1970 ; Rakotondravony D., 1994). Les données disponibles concernent surtout les rongeurs introduits en l'occurrence *Rattus rattus* qui creusent des terriers ou forment des nids à partir des restes de plantes cultivées ou au niveau des broussailles (Randrianjafy R. V., 1993).

Du point de vue niche écologique, les micromammifères occupent plusieurs types d'habitats tels que la forêt, les hameaux, les savanes, les cultures. Dans la forêt, ces animaux



ont un mode de vie différent. Certains sont plus arboricoles que terrestres tels que *Eliurus myoxinus*, *Rattus rattus* ; d'autres sont plutôt terrestres qu'arboricoles comme *Macrotarsomys ingens*, *Macrotarsomys bastardi* et parfois même des terrestres au sens strict du terme, *Mus musculus*.

Probablement, on ne trouve pas de Lipotyphles arboricoles dans cette forêt et la plupart sont terrestres tels que *Tenrec ecaudatus*, *Setifer setosus* et *Geogale aurita* ou semi-fouisseurs comme *Suncus madagascariensis*, à l'exception de *Suncus murinus* qui est souvent commensale à l'Homme (Randrianjafy R. V., 1993). Quant à leur nourriture, les Rongeurs sont généralement végétariens alors que les Lipotyphles sont insectivores et parfois omnivores. Nous essayerons d'apporter plus d'informations dans la présente étude car la plupart de nos séjours sur terrain ont été consacrées à l'observation des faits en parcourant au maximum tous les endroits accessibles possibles.

## II. 6 – IMPORTANCES DES MICROMAMMIFÈRES

Les micromammifères, à travers leurs fonctions dans l'écosystème, occupent des places considérables.

Du point de vue culturel et alimentaire et par préférence du goût, les paysans chassent *Tenrec ecaudatus* massivement par rapport aux autres micromammifères comestibles. Certains pensent que ses mandibules peuvent améliorer la denture humaine et lors du repas les têtes sont réservées aux enfants. Par contre, l'existence de tabous ou interdits pour *Setifer setosus* chez plusieurs groupes ethniques rend cette espèce à l'abri de fort prélèvement.

En milieu rural, en dehors de la contribution de *Tenrec ecaudatus* et *Setifer setosus* à l'alimentation des paysans, ces animaux sont actuellement vendus pour augmenter les revenus familiaux. Mais l'importance économique n'est pas toujours positive car certaines espèces, surtout les Rongeurs, causent des dégâts dans les cases d'habitation ou dans les champs de culture (Randrianjafy R. V., 1993) et peuvent même entraîner des pertes économiques au niveau des exploitations agricoles (Ratsimanosika L., 1995). Une perspective de lutte contre ces animaux s'avère cependant difficile sans avoir des données suffisantes. Des tentatives d'élimination de ce fléau ont été menées par les paysans eux-mêmes mais leur initiative est trop tardive parce qu'ils ne commencent à prendre des mesures qu'après constatation d'énormes dégâts.

Par ailleurs, *Rattus rattus* et *Suncus murinus*, deux espèces introduites, peuvent être des réservoirs de maladies telles que la peste, la typhoïde, la rage ou autres et sont fortement combattues. En dehors de la qualification comme espèces nuisibles par les actions néfastes, *Rattus rattus* et *Mus musculus* sont utilisés comme animaux d'expériences scientifiques intéressantes dans les laboratoires.

## **PARTIE III**

### **CARACTÉRISATION DU MILIEU**

#### **III. 1 - CADRE GENERAL DU MILIEU PHYSIQUE**

La zone d'Ankarafantsika fait partie du domaine de l'ouest (Humbert H., 1965) et est incluse dans le bassin sédimentaire de Mahajanga. La forêt se trouve sur des substrats sableux de nature variable, peu profonds, et possédant des enracinements superficiels (Ramangason G. S. H., 1983 et 1986). Plusieurs types de formations végétales y sont rencontrés en fonction des substrats et de la variation topographique, ainsi que de l'éloignement d'une source d'eau ou de la profondeur de la nappe phréatique et créant une mosaïque d'habitats.

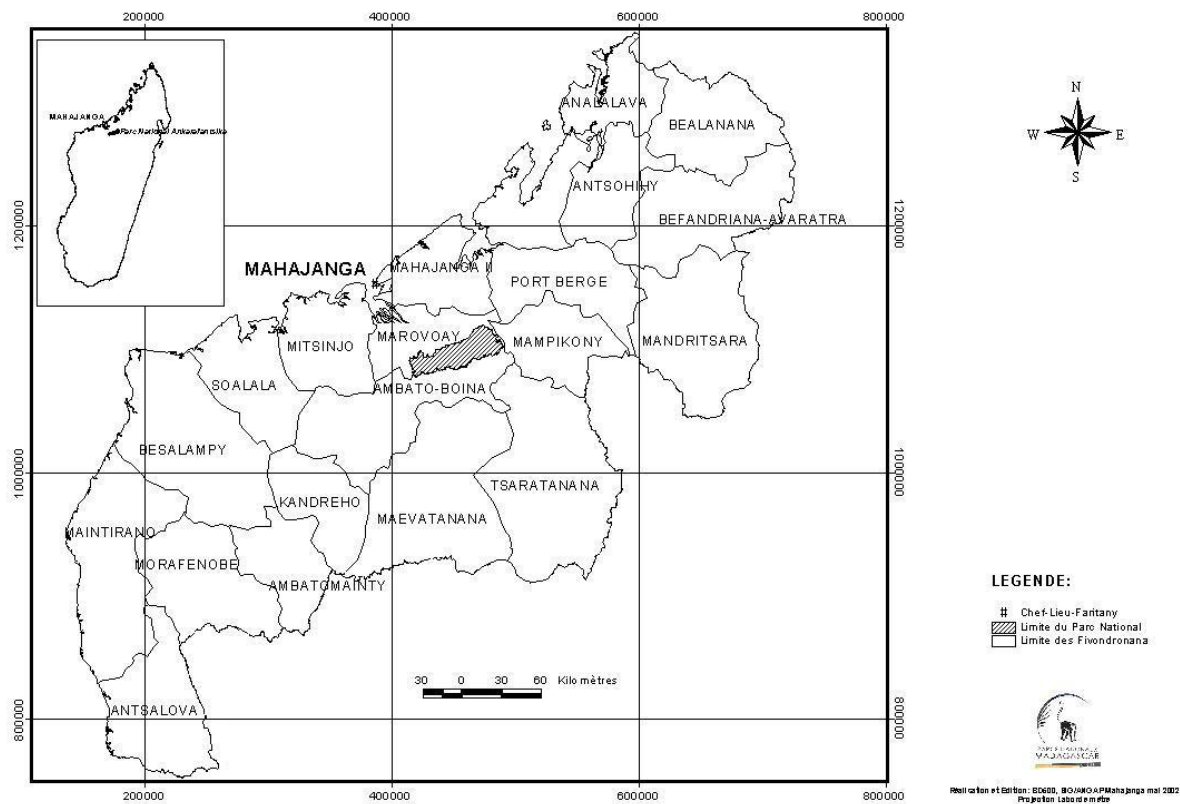
##### **III. 1. 1 – GÉOGRAPHIE**

La forêt d'Ankarafantsika (Carte 3, p. 21) est située sur la partie nord-ouest de Madagascar, dans la province de Mahajanga, entre 16°00' et 16°20' de latitude sud, 46° 34' et 47° 17' de longitude est. L'aire protégée est limitée au sud par des falaises abruptes, au nord par la plaine alluviale de Marovoay, à l'ouest par le fleuve Betsiboka et à l'est par le fleuve Mahajamba.

Dans l'objectif de préserver l'écosystème naturel et les formes de vie caractéristiques de Madagascar d'une part et de conserver un réservoir d'eaux pour l'agriculture d'autre part, cette forêt a été classée parmi les aires protégées depuis 1927. Jusqu'à présent, Ankarafantsika était régi par deux catégories de statut déterminant deux types de réserves juxtaposées dont la Réserve Forestière, située dans la partie ouest et la Réserve Naturelle Intégrale n° VII, située dans la partie est.

Administrativement, l'aire protégée est à cheval sur deux Sous-préfectures dont Ambato-Boëni pour les parties est et sud puis Marovoay pour celles du nord et de l'ouest. La Réserve Forestière est traversée par la route nationale n°4 reliant Antananarivo et Mahajanga sur une distance de 17 km allant d'Andranofasika à Befotoana. D'une manière générale, c'est la seule forêt importante de la région Boëni, d'où la difficulté de sa conservation qui est encore accentuée par la présence de la route nationale.

Carte 3 : Localisation géographique d'Ankarafantsika



Un plan de réaménagement a été formulé pour classer une partie de la forêt en Parc National et déclasser les parties déjà habitées en zones d'occupation contrôlée ou (ZOC). Ce plan serait important pour mettre en œuvre une politique de gestion cohérente des ressources naturelles. L'inauguration de ce nouveau statut se déroule au moment de la publication de ce document.

### III. 1. 2 – HYDROLOGIE

L'une des raisons principales de la protection de cette forêt était la conservation des ressources en eau que la forêt entretient. En effet, de nombreux points d'eau d'Ankarafantsika conditionnent l'exploitation rizicole de la plaine de Marovoay ainsi que les petits périmètres irrigables en aval. Plusieurs rivières prennent leur source dans la forêt d'Ankarafantsika, et l'on peut en citer : Andranomiditra, Antsilamba, Karambao, Vavaranon'i Marovoay, Vavan'Ampijoroa.

Dans les zones périphériques, trois grands cours d'eau contribuent à l'entretien de la végétation, ce sont : la Kamoro, le Betsiboka et le Mahajamba. Pendant les saisons de pluie, l'eau de ces cours d'eau déborde de son lit principal et inonde les plaines alluviales dites "baiboho". Cette inondation serait bénéfique pour la riziculture puisque les alluvions déposés pendant la décrue contribueraient à l'amélioration de la fertilité des sols (Randrianjafy Z., 1999). La rivière Kamoro arrose ainsi la plaine d'Ambato-Boëni, le fleuve Betsiboka celle de Marovoay et le fleuve Mahajamba favorise l'aquaculture de Mahajamba ou AQUALMA pour une production crevette.

Outre ces cours d'eau, il existe des lacs à l'intérieur de la Réserve, ce sont : Lac Ravelobe, Lac Doanibe, Lac Tsimaloto, Lac Antsiloky, Lac Antsilamba, Lac Komandrio et Lac Ankomakoma. Ces lacs sont tous des lieux sacrés "*doany*" et "*fijoroana*" pour les paysans et sont jalousement protégés par eux-mêmes. Il existe divers tabous et interdits ou "*fady*" qui contribuent avantagement à la protection de ces lieux avec la biodiversité qu'ils renferment.

Des transactions entre les autorités locales et la population sont en cours qui, avec la modification du statut de la réserve, ont abouti à un déménagement de tous les occupants isolés dans les vallées.

### III. 1. 3 – GÉOLOGIE ET TOPOGRAPHIE

La forêt d'Ankarafantsika est sise sur le terrain sédimentaire du bassin de Mahajanga. Des calcaires, des grès, des sables, des marnes, des basaltes et des gneiss forment dans ce bassin des couches géologiques monoclinales de faible pendage qui sont découpées à certains endroits par des coulées basaltiques d'âge Crétacé Supérieur et Moyen (Segalen P., 1956). D'épaisses couches de sable de couleur variée recouvrent les formations géologiques et donnent des sols très perméables ; ceci explique la facilité d'érosion dans cette zone.

La transformation pédologique des roches mères donne des sols sableux et gréseux sur les plateaux. Dans les vallées, les sols sont hydromorphes et se forment à partir de calcaires et d'alluvions avec des débris des végétaux en décomposition. Des profils réalisés sur les plateaux présentent un horizon superficiel compact du type ferrugineux tropical avec une couche sous-jacente limono-sableuse (Segalen P., 1956).

En général, le paysage est caractérisé par de vastes plateaux découpés par de nombreuses vallées et rivières. Mais topographiquement, ce paysage est relativement plan avec des altitudes variant entre 30 et 380 m. Une vue aérienne de la zone permet d'observer la présence de réseaux de "lavaka" qui charrient des sédiments sur les vallées et les plaines situées en aval. Le problème proviendrait du type de sol qui est facilement érodable d'une part et aux actions de perturbation par l'homme d'autre part.

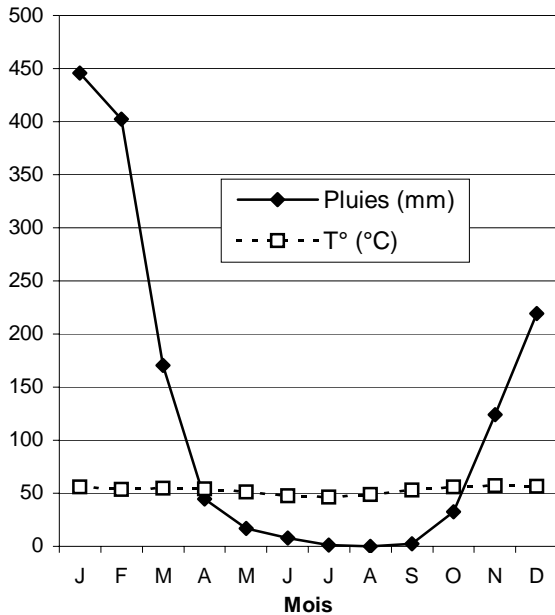
### III. 1. 4 – CLIMAT

Il s'agit d'un climat de type tropical semi-humide avec une faible variation saisonnière des températures et une moyenne annuelle de précipitations de 1000 à 1500 mm (Donque G., 1975). Les données climatiques recueillies dans les années 90 à Ampijoroa (de février 92 en avril 93 par PNUD/UNESCO et de 1997 à 2000 par le projet Angonoka) montrent que les températures restent relativement élevées toute l'année. La moyenne annuelle est de 26,5°C, celle des maxima est 33,3°C contre 19,6°C pour les minima. Le mois le plus chaud correspond à octobre avec 36,5°C et le plus frais à juillet avec 15,5°C.

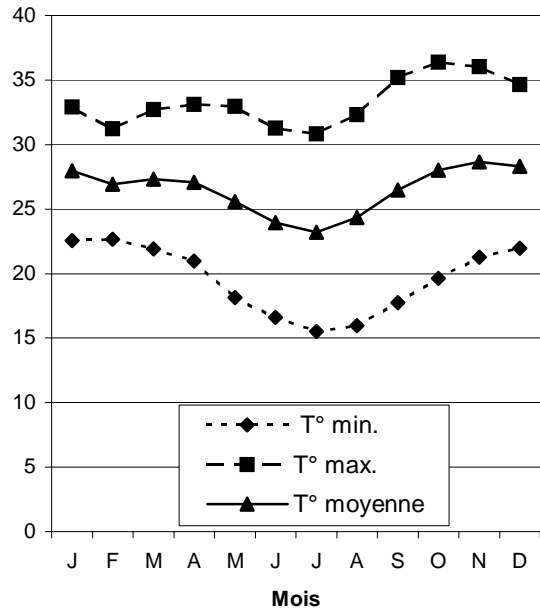
Une alternance de deux saisons bien nettes est donc observée à Ankarafantsika : la saison humide (été) allant de novembre à mars où il tombe en moyenne 1361 mm de pluies avec une température moyenne de 27,8°C et la saison sèche (hiver) allant d'avril à octobre où les pluies sont relativement faibles et la température moyenne est de 25,5°C. La figure 3 (p. 24) présente le climatogramme d'Ankarafantsika.

Fig. 3 : Climatogramme d'Ankarafantsika (d'après données recueillies par le projet UNESCO/PNUD-MAG/88/007 entre fév. 1992 et avr. 1993 et du projet "Angonoka" de mars 1997 à déc. 2000)

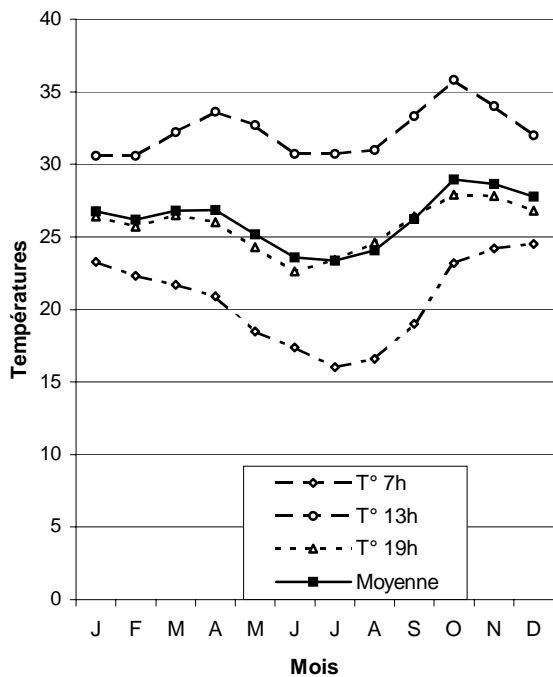
a) Diagramme ombrothermique de GAUSSEN (T° et précipitations relevées entre mars 1997 et déc. 2000)



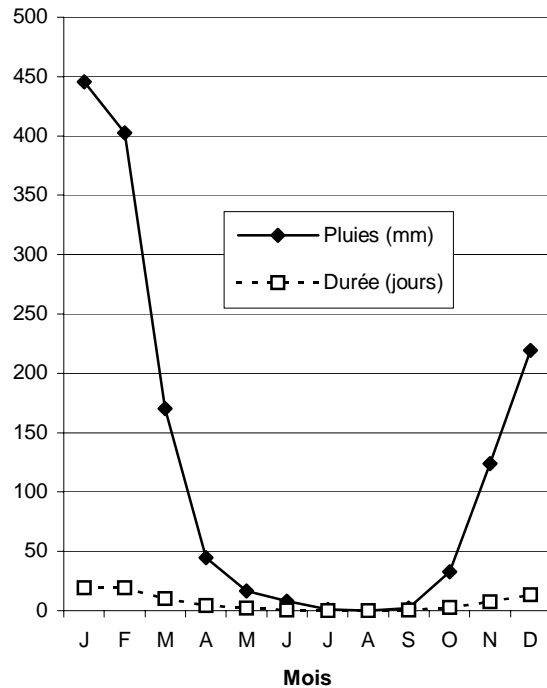
b) Variations mensuelles des Températures (entre fév. 1992 et avr. 1993 et de mars 1997 à déc. 2000)



c) Variations journalières des Températures (entre fév. 1992 et avr. 1993 et de mars 1997 à déc. 2000)



d) Variations mensuelles des précipitations (mm) et du nombre de jours de pluies (en jours) (entre mars 1997 et déc. 2000)



Pourtant, avril et octobre sont considérés comme mois semi- humides ou semi- arides selon AUBREVILLE (dans Roger E., 1986) et appelés couramment "intersaisons" où les précipitations moyennes enregistrées sont comprises entre 30 et 100 mm.

Ainsi, 92,8% des pluies tombent pendant l'été et durant 70 jours. À ce moment- là, les sols qui viennent d'être exposés à l'ensoleillement de la saison sèche subissent tout d'un coup l'effet de fortes pluies et deviennent ainsi vulnérables à l'érosion, surtout quand ils sont dénudés. Au début, ces pluies sont violentes et orageuses. Elles tombent presque toute la nuit, moment où les animaux nocturnes sont en activité intense.

Deux types de vents dominants existent dans cette région. D'une part, l'alizé du Sud - Est qui, déchargé de son humidité, produit l'effet de fœhn sur les pentes occidentales. Il souffle fort et entraîne un climat sec hivernal et est appelé "*varatraza*". D'autre part, la "mousson" du nord-ouest, engendrée par de basses pressions et généralement localisée au nord de l'île, apporte de l'humidité et entraîne de fortes pluies estivales.

Des remarques pourraient être avancées à propos de ce climat qui est tout à fait agressif. La saison sèche relativement longue constitue dans la région une contrainte pour l'agriculture car le paysan est obligé d'attendre 6 à 7 mois par an avant de faire des cultures pluviales. Par conséquent, les riverains sont obligés de pénétrer dans la forêt pour chercher des nourritures compensatrices.

## **III. 2 - MILIEU BIOTIQUE**

### **III. 2. 1- VÉGÉTATION**

Dans son ensemble régional, la végétation climacique est une forêt dense, sèche, tropophile, semi-caducifoliée pluristratifiée qui est caractérisée par l'association *Dalbergia-Commiphora-Hildegardia* (Ramangason G., 1983). A l'échelle de la Réserve, la présence de différentes formes physiologiques du peuplement végétal suite à des causes écologiques actuelles est constatée et a permis de distinguer plusieurs types de formations : les forêts des plateaux, les forêts des vallées et des bas fonds, les savanes intraforestières et la végétation forestière dégradée.

La forêt des plateaux est constituée par des espèces plus adaptées aux sols sableux profonds. Elle présente des essences à feuilles caduques avec des arbres peu élevés, 10 à 15 m de haut, et de faible diamètre par rapport à ceux des vallées. On peut citer comme exemples : *Vitex* sp., *Dalbergia* sp., *Commiphora* sp., *Shefflera* sp. et *Diospyros* sp., etc.

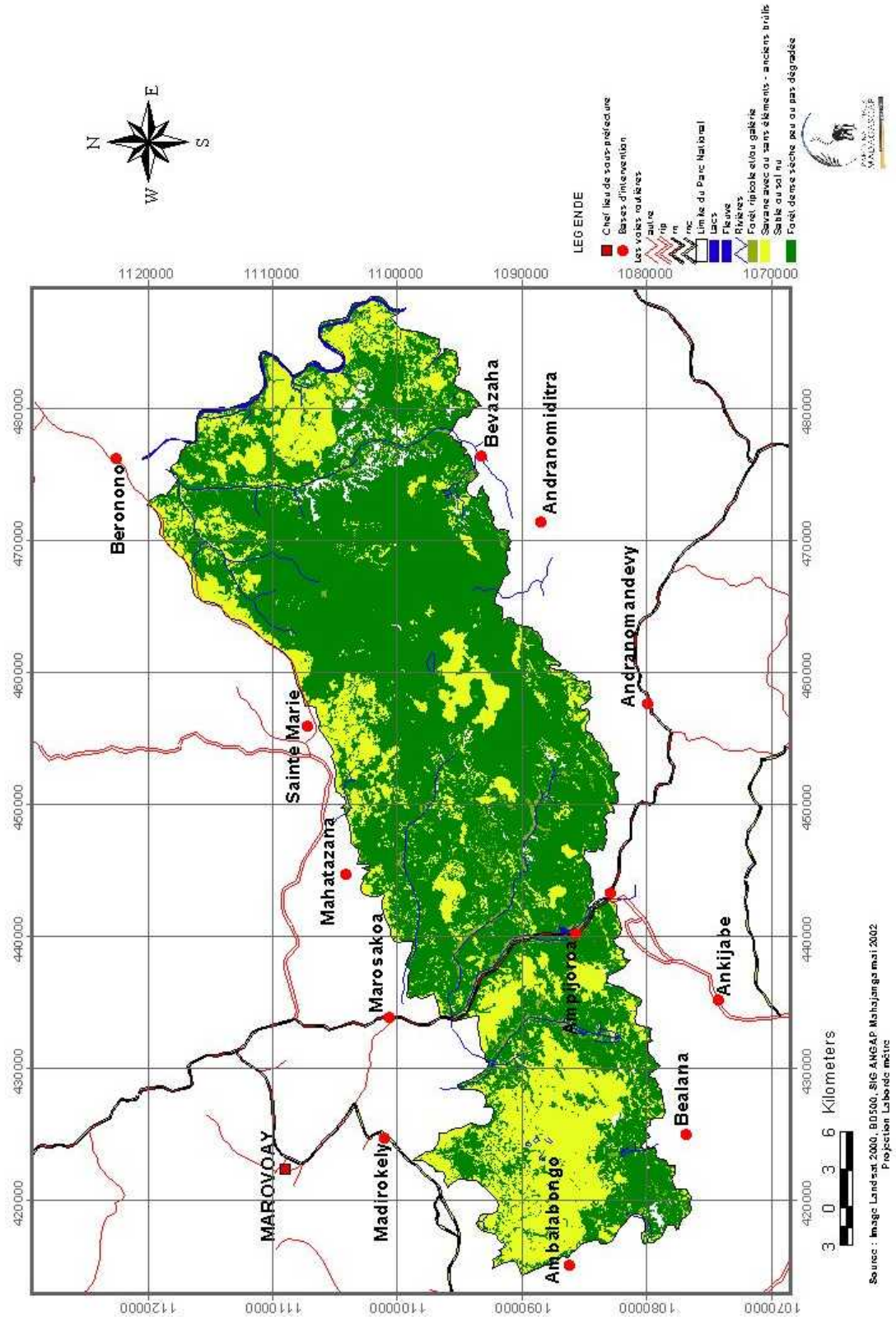
Les forêts des vallées et des bas fonds qui se développent sur des sols hydromorphes sont composées d'arbres à feuilles persistantes et de hauteur plus élevée (15 à 20 m) dont le diamètre est plus gros que celui des plateaux, à savoir *Treculea* sp., *Tamarindus indica* et *Ficus cocculifolia*, etc. Les raphias sont abondants et se développent spontanément sur des sols marécageux. Les raphières sembleraient entretenir l'humidité des vallées et protégeraient celles-ci contre les ensablements en jouant un rôle de filtre naturel. L'importance économique du raphia et son exploitation irrationnelle par les paysans font que cette espèce devient de plus en plus menacée dans la région (Randrianjafy Z., 1997).

Sur les plateaux arénacés existent des savanes intraforestières qui se présentent sous forme de vastes clairières. Il s'agit de savanes arborées ayant comme ligneuses caractéristiques *Acridocarpus exelsus*, *Strychnos spinosa*, *Poupartia caffra* et *Hyphaene shatan* puis comme herbacées *Aristida barbicollis*, *Heteropogon contortus*, *Hyparrhenia rufa* et *Panicum decaryanum* (Roger E., 1986). Ces savanes sont utilisées par les paysans comme pâturage pour les zébus et sont périodiquement brûlées. Cependant, la dégradation des bassins versants dans cette région résulte en grande partie de la dénudation des savanes dues aux activités pastorales faisant toujours recours aux feux pour faire régénérer les fourrages. Il est à remarquer que les griffes de "lavaka" à Ankarafantsika débutent toutes au niveau d'une savane sauf dans le cas où il s'agit d'un axe de passage des charrettes ou des troupeaux de zébus.

La végétation forestière dégradée après un passage de feux ou "*poamoto*" est dominée par des espèces épineuses et des espèces lianessantes très imbriquées comme *Acacia pervillei*, *Poivrea coccinea* et *Mucuna pruriens*. Cette formation est difficilement pénétrable surtout pendant la saison sèche au moment où la plante urticante *Mucuna pruriens* est en fruit. La forêt dense sèche d'Ankarafantsika montre une difficulté pour se régénérer une fois qu'elle est dégradée. Celle-ci est liée au type du substrat sableux et à la saison sèche bien marquée. La tendance vers la savanisation pourrait se faire rapidement et d'une façon irréversible si les feux sont répétés ; c'est le cas de Menarano, de Manarimavo et d'Antanandava, des zones périphériques où des charbonniers ont détruit la forêt. La carte 4 (p. 27) montre les types de végétation qui y existent.



Carte 4 : Végétation d'Ankarafantsika



### III. 2. 2 – FLORE

La flore de la réserve montre un taux d'endémicité très élevé : environ 92 % des espèces endémiques de Madagascar sont rencontrés à Ankarafantsika (Rajoelison G. et *al.*, 2002). Les familles endémiques sont représentées par SARCOLAENACEAE et SPHAEROSEPALACEAE, renfermant respectivement 2 genres et 2 espèces puis 1 genre et 3 espèces ; leur importance est considérable pour les micromammifères. Plusieurs espèces végétales montrent des caractères d'adaptation spéciale liés aux conditions écologiques de cette région telles que la sécheresse, les sols pauvres...

Ces capacités d'adaptation des espèces n'assuraient pourtant pas la pérennité de la forêt telle qu'elle l'est actuellement si des perturbations excessives se produisent ou atteignent l'écosystème forestier. Dans une forêt climacique régénérée, par exemple, l'abondance des essences plus aptes à la régénération et la rareté voire l'absence des espèces moins compétitives sont notables. C'est le cas de la forêt à Marohala où prédomine *Stereospermum euphorioides* qui occupe tout l'espace où devrait exister *Dalbergia* sp. Malgré tout cela, cette forêt montre un dynamisme important de la végétation grâce à l'abondance de petites tiges de diamètre moyen de 2,5 cm avec une hauteur moyenne autour de 5 m.

### III. 2. 3 – FAUNE

La faune d'Ankarafantsika présente aussi un degré d'endémicité élevé et un taux de diversité spécifique important.

- Huit espèces de Lémuriens y sont rencontrées. *Microcebus ravelobensis* ne se trouve nulle part ailleurs (Zimmermann E. et *al.* en 1998 ; Rasoloarison R. M. et *al.*, 2000) et constitue avec *Propithecus verreauxi coquereli* et *Eulemur mongoz* des espèces endémiques régionales.
- Plus de 50% des espèces d'oiseaux de Madagascar existent à Ankarafantsika (Andrianarimisa A., 1993). Par ailleurs, *Xenopirostris damii* de la famille des VANGIDAE est caractéristique de cette forêt, faisant ainsi un objet d'attraction des touristes et des scientifiques.
- Cinquante cinq espèces de Reptiles et douze d'Amphibiens sont inventoriées et/ou signalées (Ramanamanjato J. & Rabibisoa N., 2002). Il s'agit de serpents, de caméléons, de tortues d'eaux douces, de lézards, de crocodile et de grenouilles.
- Au total, seize espèces de petits mammifères ou micromammifères y ont été inventoriées durant la dernière décennie. Elles sont composées de six Rongeurs, six Lipotyphles et quatre Chiroptères. *Geogale aurita* a été nouvellement signalé dans la région (Rakotondravony D. et *al.*, 2002), *Macrotarsomys ingens* est endémique de cette forêt (Petter F., 1961 ; Randrianjafy R. V.,

1993 et 1997a) alors que, durant des études antérieures, *M. bastardi* n'était pas présent mais signalé (Randrianjafy R. V., 1993, 1997a et 1997b).

- Concernant les autres mammifères, la présence de *Cryptoprocta ferox* et *Viverricula indica* ainsi que *Felis sylvestris* et *Potamocheirus larvatus* est constatée. Ces trois dernières espèces sont introduites. Deux individus de carnivores ressemblant à *Cryptoprocta ferox* ont été aussi rencontrés lors de notre étude mais que nous n'avons pas pu identifier.

- La faune aquatique et l'entomofaune sont aussi relativement diversifiées mais ces groupes semblent peu connus et méritent des travaux de recherches.

Les pressions majeures sur les communautés animales pourraient être classées sous deux catégories : d'une part, il existe le braconnage effectué par la population locale qui chasse toutes les espèces animales du moment que celles-ci présentent une certaine importante qualité de viande et d'autre part, la modification des habitats naturels de ces animaux par la déstabilisation de la forêt par les feux et l'exploitation des produits forestiers. On accepte que "la disparition des arbres s'accompagne toujours de la disparition de la faune qui s'y abrite" (Sahabat A., 1993).

### **III. 3 – CADRE HUMAIN**

#### **III. 3. 1 – POPULATION HUMAINE**

Historiquement, deux groupes ethniques importants occupaient la région d'étude : le Sakalava à l'ouest et le Tsimihety au nord et à l'est dont les activités principales sont la riziculture et l'élevage de zébus. Actuellement, de nombreux immigrants venant de différentes Provinces de Madagascar peuplent les zones périphériques. Ce flux migratoire semblerait être motivé par la présence de la plaine rizicole de Marovoay et de cette forêt elle-même qui constitue une sorte de pôle économique d'attraction.

Il semblerait que l'installation humaine aux alentours de cette Réserve datait de l'époque féodale et c'est durant la période coloniale que la migration s'intensifiait (CI/ANGAP/DEF/KFW, 1996). Les incursions actuelles dans l'aire protégée sont causées par de nombreux paramètres locaux tels que l'insuffisance de superficie cultivable et la saturation de la main d'œuvre salariale dans la plaine de Marovoay, la sécheresse qui sévissait dans le sud de Madagascar, la fermeture de l'exploitation d'anacarde du FAMAMA augmentant le nombre de chômeurs, etc. Plusieurs auteurs, entre autres Ndione E. & Perrier J. (1993) et Malhotra K. & Poffenberger M., (1993), ont

constaté que la forêt attire plusieurs populations locales du fait qu'elles pensent que leur vie en dépend. La présence de la route nationale qui traverse la réserve ne fait que faciliter l'accès aux immigrants pour chercher les produits forestiers comestibles et commercialisables.

Lors d'un atelier organisé par l'ANGAP et tenu à Mahajanga en octobre 2000, la population des zones périphériques immédiates est estimée à 38 000 habitants. Ces habitants sont répartis dans 120 villages de 54 Fokontany et appartenant aux 14 Communes rurales. Mais la zone périphérique est très étendue et en considérant la définition comme étant l'ensemble des endroits où commencent tous les types de pressions agissant sur l'aire protégée, le nombre de population riveraine est estimé à 60 000 habitants.

### III. 3. 2 – ORGANISATION SOCIALE

La première remarque que l'on puisse faire à propos de l'organisation sociale dans cette région est la cohabitation altruiste de plusieurs groupes ethniques avec une forte dominance Sakalava et Tsimihety. Chaque groupe conserve ses us et coutumes tout en se respectant les uns les autres. Ce respect mutuel contribue en quelque sorte à l'équilibre harmonieux de cette société. Il semble qu'un groupe ethnique ou plusieurs ethnies dans un même village soit régie par un régime patriarcal car le chef traditionnel est l'homme le plus âgé dit "*dadilahy*" ou un descendant des rois "*ampanjaka*". Ce chef, même s'il n'est pas le leader politique, détient les pouvoirs de décision au niveau de son village. Les relations sociales sont entretenues de temps en temps par les activités communes dont l'entraide lors des périodes de pointes des travaux agricoles, les dons et contre-dons ainsi que les participations collectives pendant les cérémonies traditionnelles.

Dans certain cas, cependant, l'hétérogénéité des groupes ethniques fait apparaître de nombreux "*fady*" ou tabous ou tout simplement interdits dans un même village et constitue une contrainte pour une vulgarisation de développement. Par exemple, il est tabou de travailler les rizières les jours de mardi et de jeudi, il est interdit pour un village d'élever du porc, etc.

Les hameaux et villages sont caractérisés par des agglomérations de cases rudimentaires construites avec des matériaux végétaux sinon en torchis. Dans le paysage, chaque groupe ethnique se distingue facilement par la forme et la dimension de ses maisons. Bien qu'immigrant dans la zone, chaque groupe conserve les mœurs de sa région d'origine. Par exemple, pour le lieu de prière et d'offrande "*fijoroana*", les uns choisissent un arbre dur et pérenne comme le "*madiro*"

ou *Tamarindus indica*, les autres réservent à côté de la maison un plateau qu'on clôture avec du "matambelona" ou *Commiphora* sp. et certains façonnent des bois ou des pierres. Néanmoins, quelle que soit la forme de ses lieux sacrés, toute la population les respecte.

### III. 4 - IMPORTANCES CULTURELLES ET HISTORIQUES

D'une manière succincte, l'origine de l'aire protégée d'Ankarafantsika, communément connue sous le nom de "Garafantsy" ou "le plateau aux épines", est caractérisée par diverses traductions historiques toutes intéressantes.

Pendant la période pré-coloniale, avant 1896, Garafantsy (l'actuel Ankarafantsika) serait une forêt primaire intacte jamais perturbée par aucune occupation humaine. Cependant, vers 1890, une rumeur courût dans la région du Boina, que des pirates étrangers vont venir pour soumettre la population à l'esclavagisme et vendre des individus à l'extérieur. Un fils de roi du tribu Sakalava "*Marambitsy*", en entendant le bruit, se serait enfui avec sa femme et ses cinq enfants pour se réfugier dans le Garafantsy, ils étaient originaires de Bezavo/ Mitsinjo. En marchant et faisant de nombreuses escales, tel qu'au niveau du lac d'Antsinitia près d'Ambodimanga, il se serait finalement installé au bord du lac d'Ampijoroa. Effectivement en 1896, des étrangers en l'occurrence les colons, arrivèrent dans le pays, et le roi en croyant qu'il s'agissait des vendeurs d'esclaves, aurait décidé par erreur un suicide collectif de sa famille. Ils s'étaient jetés dans le lac au niveau de l'actuel "*Doany*" ou lieu de sacrifice, en se lestant de bloc de pierre attaché à leur cou. (*Source : Razily d'Ambodimanga, 2002, comm. pers.*)

La croyance, qui persiste jusqu'à maintenant, voulut que cette famille se serait incarnée dans sept (7) des crocodiles qui vivent encore dans le lac. Le père correspondrait à l'actuel grand crocodile reconnaissable par sa taille et la couleur rougeâtre de sa tête. En effet, les villageois désigne respectueusement cet animal par le mot "*mampisento*" ou "la Nostalgie" ou encore par "*zamabe*" ou "le Grand Oncle". Désormais, le lac d'Ampijoroa et les crocodiles qui s'y trouvent étaient sacrés et divers "*fady*" ou tabous avaient été statués. Il semblerait que "*zamabe*" protège les pêcheurs villageois contre l'attaque des autres sauriens, à condition qu'on respecte les "*fady*". Chaque année, une cérémonie rituelle "*joro*" devrait être organisée en immolant un zébu pour nourrir, et les crocodiles et les participants (cf photo 1, p. 8).

La période coloniale, de 1896 à 1960, marque la pénétration progressive de l'homme dans cette forêt. En effet, vers le début des années 1900, Garafantsy serait le fief d'un certain "Ravelobe", un citoyen malagasy révoltant contre la colonisation du pays et de l'administration. A

cet égard, il aurait commis, avec son complice appelé "*Lavasanga*", des actes de violences le long de l'ancienne route passant par la savane d'Ankarokaroka. Leur base serait installée dans un îlot de forêt, dénommé "*Biraondravelobe*", situé en plein milieu de la savane. Il paraît que le vestige de sa case d'habitation, construit en bois de "*kitata*" ou *Bridelia pervilleana*, serait encore visible en cet endroit jusqu'en 1989 au moment où il y avait un vaste feu de brousse dans la Réserve.

La dénomination actuelle de plusieurs endroits de la zone est liée à cette histoire, telle que Befotoana ou "lieu de rendez-vous", un ancien campement où iraient se regrouper les voyageurs voulant traverser sans crainte le Garafantsy ; Analamisakana ou "la barrière forestière" est la place où Ravelobe et consort organisaient leurs embuscades. Il était débusqué par l'armée régulière de l'époque, probablement en 1904, le jour de son arrestation il s'était réfugié au milieu du Lac d'Ampijoroa, il restait 4 jours dans la végétation aquatique et le 5<sup>ème</sup> jour, il se serait rendu et fut ramené auprès des autorités de Marovoay pour être fusillé.

Dans ce temps, il existait à Ampijoroa deux petits lacs juxtaposés : le lac d'Ampijoroa (là où il existe le "*Doany*") et le lac d'Andohajango, situé un peu plus au nord. C'est plus tard, le barrage de retenue construit en aval du vallon qui avait fait fusionner les deux lacs en un seul, appelé actuellement "Lac Ravelobe", en souvenir de son histoire.

Les nombreux autres lacs et les sites sacrés existants à Ankarafantsika ont tous leurs propres et passionnantes histoires, ce serait une richesse culturelle méritant d'être archivée et valorisée dans l'écotourisme afin de rehausser encore l'importance culturelle de ce patrimoine.

### **III. 5 – SYSTÈME DE PRODUCTION**

Dans cette zone, le système de production est basé sur l'agriculture qui aurait pour finalité d'assurer l'autosubsistance des familles paysannes et de favoriser de petits échanges commerciaux au niveau des unités socio-économiques de base.

#### **III. 5. 1 – OBJECTIF DE LA PRODUCTION**

Les activités productives permettent essentiellement aux groupes familiaux d'avoir assez de nourritures pour l'année, ce qui n'est pas toujours le cas, et d'obtenir suffisamment d'argent par la vente d'une partie des produits afin de subvenir aux besoins monétaires quotidiens.

L'activité principale dans cette région est la riziculture, viennent ensuite l'élevage, la cueillette et l'exploitation de bois d'œuvre.

L'utilisation par l'homme des ressources naturelles de cette zone peut se traduire sous plusieurs formes légales ou illégales qui seraient souvent à l'origine des pressions sur l'aire protégée. La pression anthropique s'intensifie actuellement à cause de la croissance démographique et l'augmentation de demandes en produits utiles. Ainsi, la pénétration des gens dans la forêt a pour objectifs :

- de rechercher des "*masiba*" ou *Dioscorea maciba* et du miel pendant la période de soudure ; cela occasionne de nombreux dégâts tels que le déracinement des plantes, l'abattage des grands arbres et la modification de la structure du terrain par des trous profonds ;
- de récolter des fibres de raphia obligeant parfois les paysans à créer des campements saisonniers dans les vallées forestières et entraînant des collecteurs venant des grandes villes sur le lieu pour encourager encore cette collecte. De juin à octobre cette activité mobilise les paysans. Cette pénétration est profitée pour faire des coupes illicites de bois précieux et même du charbonnage.

Auparavant, l'élevage des zébus n'est pas une source de revenu, c'est seulement une forme d'épargne de sorte que le propriétaire ne vend un zébu qu'en cas d'un énorme besoin d'argent comme une maladie grave. Les zébus sont seulement sacrifiés pendant les funérailles ou la célébration rituelle des us et coutumes. Pour le paysan, la protéine alimentaire est apportée par les gibiers ou les volailles. Mais il est actuellement noté que des bouchers ambulants circulent à bicyclette, d'un village à un autre.

### III. 5. 2 - SYSTÈME CULTURAL

En général, le paysage agricole est caractérisé par des vallées étroites (humides ou non) qui permettent aux agriculteurs de pratiquer des cultures maraîchères et des cultures sèches sur les bas de pente. Le fond de ces vallées est réservé aux rizicultures mais le rendement est relativement faible, variant de 700 à 900 kg de paddy / ha. Il semblerait que cela est dû à plusieurs facteurs dont la non maîtrise de l'eau, le manque de main d'œuvre, le calendrier et les techniques culturales mal maîtrisés. Trois types de riziculture sont pratiqués dans la zone périphérie de la Réserve :

- le "*jeby*", riziculture irriguée par système gravitaire ou bien riziculture de décrue, qui est la plus rentable parmi les trois types ; son calendrier est très large et varie d'un endroit à un autre pouvant aller de juin à janvier ;
- le "*vary asara*", riziculture pluviale, qui pourrait être repiqué après piétinement sommaire du terrain ou semé en poquet à l'aide d'un bâton aiguisé sur le terrain sec, de novembre à avril en profitant des eaux de pluie ;
- le "*vary atriary*", riziculture irriguée précoce, pratiqué juste avant le "*jeby*" de mars à juin, autrement dit le "*jeby*" est pratiqué juste après la récolte de "*atriary*" soit sur une même parcelle, soit sur une autre parcelle différente, le type "*atriary*" est le moins rentable et le moins pratiqué dans la zone.

Les versants des vallées sont érodables à cause de la structure sableuse des sols rendant ainsi difficiles les cultures sèches sur pentes. Dans la plupart des cas, ces pentes sont réservées aux arboricultures (citronniers) et ce n'est que plus bas qu'il existe les vivriers annuels (taro, manioc, patate douce, maïs, etc.) cultivés en association ou en monoculture. A priori, le citron constitue le premier produit de rente dans la région, puis viennent en second plan la mangue, la canne à sucre et le piment. Ceux-ci sont complétés par la récolte annuelle de raphia. Les revenus sont en général investis dans l'achat des produits de première nécessité, effets vestimentaires, d'outillage agricole, d'ustensiles domestiques et des fournitures scolaires pour les enfants.

### III. 5. 3 – ACTIVITÉS DE PRODUCTION NON AGRICOLES

Les habitants des zones forestières pensent toujours qu'avec une seule machette, ils peuvent survivre durant l'année par le biais des ressources alimentaires animales et végétales que la nature lui offre. Pour le feu, on peut s'en procurer par le frottement de branchage ou "*rengy*". De cette optique, nous avons constaté que ces paysans considèrent la forêt comme une mine intarissable de telle manière qu'ils vivent encore de la chasse, de la cueillette, du ramassage et de la pêche. La législation forestière en vigueur permet à ce paysan, par le droit d'usage, d'utiliser les ressources à portée de ses mains. Ces formes d'exploitation peuvent donc être caractérisées par :

- la chasse en utilisant les méthodes traditionnelles telles que la sarbacane ou "*tsirika*" pour les oiseaux, le piège-trappe ou "*kotona*" et le nœud coulant pour le sanglier et le crocodile ;
- la cueillette pour les produits destinés à la consommation et/ou à la commercialisation : miel, fruits, bulbes et tubercules ainsi que les fibres et liens ;



- la pêche qui se fait quotidiennement dans tous les lacs et les rivières avec des cannes, des harpons, des nasses ou "*treko*" ainsi que le piège-clôture ou "*valankira*", elle se pratique par les femmes et les enfants.

Plusieurs variétés de miel peuvent être récoltées à différentes périodes suivant la floraison des plantes mellifères qui sont très variées. Par exemple, le "*fandrama manary*" ou miel de palissandre qu'on peut recueillir en pleine saison sèche, le "*fandrama rano*" ou miel d'eau aux mois de mars-avril et le "*fandrama danga*" ou miel d'herbe (*Heteropogon contortus*), au début de l'hiver. La récolte de miel sauvage entraîne de nombreux dégâts tels que l'abattage de grands arbres, l'incendie involontaire due à l'oubli des feux, etc.

Les fruits récoltés sont : *Strychnos spinoza* (LOGANIACEAE) ou "*mokotra*", *Citrus aurantifolia* (RUTACEAE) ou "*matsitsobe*", *Psidium goyava* (MYRTACEAE) ou "*goavy*" et *Tamarindus indica* (CAESALPINIACEAE) ou "*madiro*". Des bulbes et tubercules sont aussi récoltés dans la forêt, comme le "*kabija*" ou *Tacca leontopetaloides* (TACCACEAE); le "*masiba*", "*antaly*" et "*bemandry*" ou *Dioscorea* sp. (DIOSCOREACEAE). La cueillette est donc une activité à part entière et se pratique le plus souvent par les hommes pendant la saison sèche.

Le ramassage concerne les bois de chauffe, les ingrédients pharmaceutiques et les produits destinés à la construction ou à l'artisanat. Effectivement, les femmes s'occupent d'activités artisanales non négligeables telles que le façonnage de van ou "*sahafa*" à l'aide de rachis de raphia, de tressage de natte et chapeau avec des feuilles de "*satrana*" ou *Hyphaene shatan*, la confection de corbeilles ou "*garaba*" avec du "*vika*" ou *Flagellaria indica*. Le "*baobao*", une perche constituée par le rachis principal des feuilles de raphia est très utilisé pour la confection de toutes charpenteries (case d'habitation, clôture, parc à bœufs ...) et sa récolte est un métier d'homme.

La collecte est une activité des femmes et des enfants. Mais les insectes sont encore moins exploités à Ankarafantsika bien qu'il existe 1383 espèces comestibles dans le monde dont 63,6 % sont tropicales (Ramos-Elorduy J., 1996). Dans cette forêt, le choix est orienté principalement vers les Hémiptères (*Hemipterus rosea*), les Coléoptères (plusieurs variétés d'*Oryctes*), les Orthoptères (grillons, criquets, ...). On sait que la qualité des protéines provenant des insectes est généralement bonne comme disaient Ladron de G. et al. (1995).

### III. 5. 4 – SYSTÈME D'ÉLEVAGE

Parmi les différents types d'élevages constatés dans la zone, le zébu occupe la première place et vient ensuite l'élevage à cycle court comme les chèvres et les volailles. Ces dernières sont observées dans tous les villages et hameaux et sont représentées par diverses espèces telles que le poulet, le canard de barbarie, l'oie, le dindon. Ces volailles sont destinées à la commercialisation. L'abondance de *Cryptoprocta ferox* ou "*fosa*" est un des grands problèmes rencontrés par les paysans après la coccidiose. L'élevage caprin se pratique au niveau des zones périphériques tandis que l'élevage porcin est limité par le tabou ou "*fady*" soit pour l'élevage même soit pour la consommation de la viande.

A Ankarafantsika, l'élevage de zébus est favorisé par la présence d'immenses savanes intraforestières disponibles pour le pâturage. Les troupeaux sont laissés en semi-liberté "*omby malia*" dans les savanes et sont seulement surveillés de loin par le propriétaire. Il s'agit de zébus de race locale qui ont l'avantage de s'adapter aux conditions écologiques du milieu et de résister relativement aux maladies. En général, ces zébus sont groupés, soit en fonction de la lignée familiale dirigée par le grand-père, soit par l'affinité des villageois entre eux. En relation avec ce groupage, chaque savane intraforestière est occupée par le troupeau appartenant à une famille ou à un village bien défini.

En ce qui concerne le mode de gestion des pâturages, les zébus sont ramenés dans les bas fonds humides pendant la saison sèche puisque les herbes des plateaux sont sèches et lignifiées. Pour l'éleveur, c'est le moment de mettre le feu afin de faire régénérer le pâturage. En saison pluvieuse, les bas-fonds sont inondés et c'est aussi la période de faire du riz pluvial. Ainsi, les troupeaux sont ramenés dans les savanes des plateaux où les herbes sont redevenues vertes et tendres.

Les facteurs de blocage pour le système d'élevage sembleraient être le manque d'encadrement pour proposer une alternative technique et l'insécurité sociale au niveau des villages par la présence des voleurs ou "*dahalo*". Tout cela incite les éleveurs à laisser ces animaux en liberté. Il est aussi à remarquer que ce système d'élevage extensif et inadapté est un problème majeur pour la protection de l'aire protégée. En effet, des feux incontrôlés de savanes détruisent fréquemment d'importantes formations végétales. Sous l'action des feux répétés, les lisières forestières reculent de plus en plus de telle sorte que la diminution de la superficie des forêts est perceptible.

## **PARTIE IV**

### **MATÉRIELS ET MÉTHODOLOGIE**

#### **IV. 1 - JUSTIFICATIONS DES MÉTHODES ADOPTÉES**

À travers le choix des méthodes, il est attendu de collecter un maximum d'informations sur la communauté des micromammifères. Dans ce sens, les méthodes adoptées sont caractérisées par plusieurs étapes :

- ★ le recensement ;
- ★ la conservation des échantillons ;
- ★ la morphologie et les mensurations crânio-dentaires ;
- ★ l'élevage en captivité ;
- ★ l'identification du mode d'utilisation des ressources naturelles par les micromammifères ;
- ★ les enquêtes ethnozoologiques ;
- ★ le traitement des résultats.

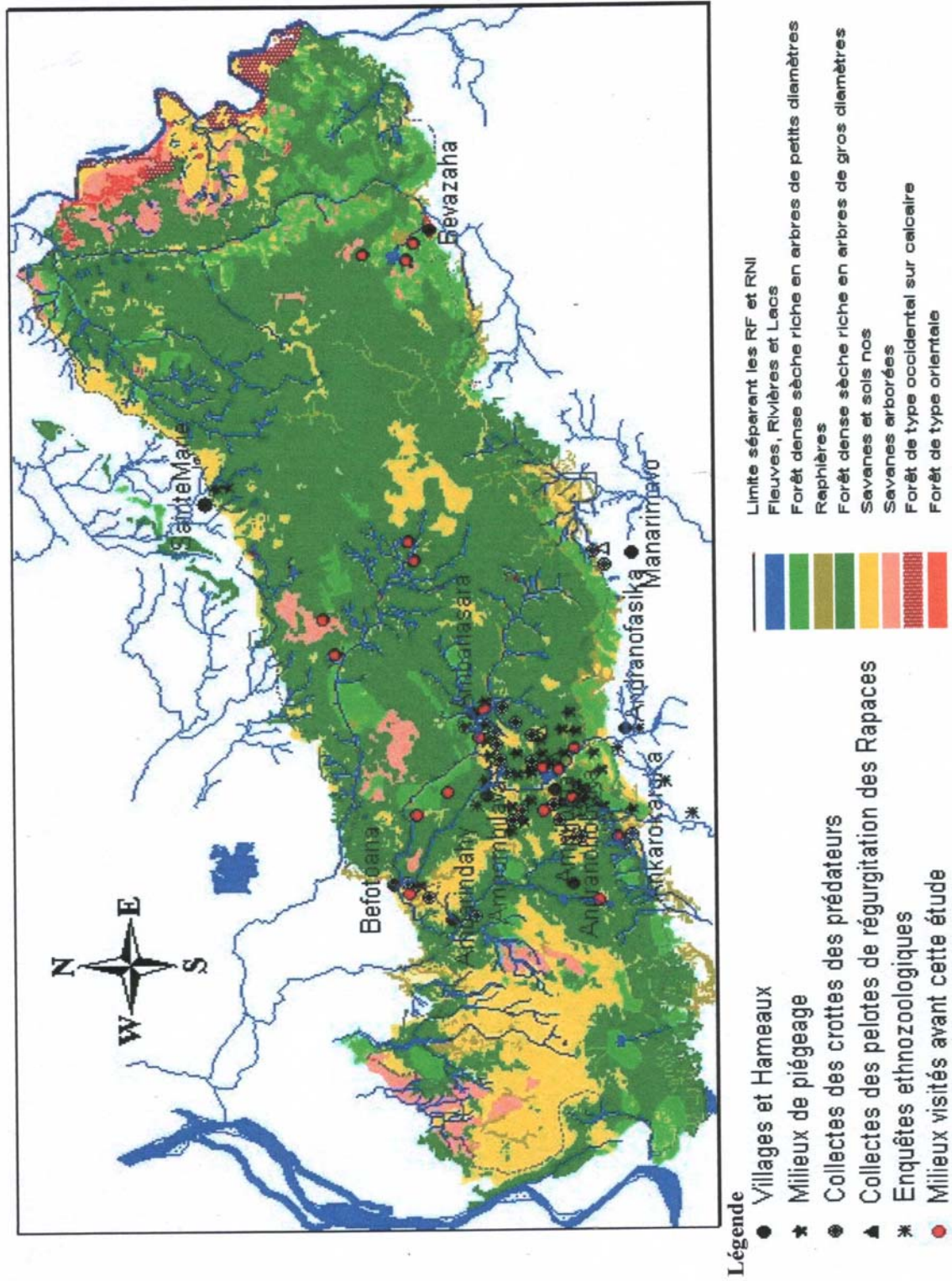
#### **IV. 2 – RECENSEMENT**

Il s'agit de faire des inventaires systématiques de tous les micromammifères présents à Ankarafantsika et le recensement a été regroupé en deux : direct et indirect. Le premier concerne la capture et l'observation dans la nature tandis que le second renferme la collecte des pelotes de régurgitation et des crottes des prédateurs ainsi que les enquêtes ethnozoologiques. La carte 5, (p. 38) montre les milieux de recensement durant ce présent travail et les endroits visités auparavant sont mentionnés.

Les captures ont été effectuées à l'aide de pièges (cages et trous-pièges) ou à la main. Concernant les pièges, leur choix a été justifié par la nécessité de capturer vivant les animaux et de pouvoir les relâcher pour des recaptures ultérieures. Les trous-pièges nous permettent d'avoir une idée sur la relation entre les insectes en tant qu'élément biocénétique et les Lipotyphles forestiers.

Les observations directes consistent en des recensements des micromammifères rencontrés pendant nos déplacements dans la forêt afin de pouvoir noter quelques comportements (agressivité, fuite, etc. ...). À travers ces observations, on peut également constater la présence ou non d'éventuels prédateurs.

Carte n°5 : Milieux de recensement



La collecte des restes des prédateurs (*Tyto alba*, *Cryptoprocta ferox* et *Viverricula indica*) est une méthode d'évaluation de la présence des espèces. Le ramassage des fèces de serpents et ceux des carnivores est effectué chaque fois que nous nous déplaçons dans la forêt. Les serpents écrasés par les voitures, le long de la route nationale, ont été disséqués pour récupérer les restes de leur repas tandis que l'observation des rapaces diurnes qui chassent ces animaux dans leur habitation est occasionnelle. Par contre, les pelotes de régurgitation sont collectées aux alentours des dortoirs de *Tyto alba* : *Hyphaene shatan*, *Raphia farinifera* et dans des trous au niveau des talus trouvés à l'intérieur ou aux alentours de la forêt. Tout cela nous a permis aussi d'établir les chaînes trophiques.

Les enquêtes ethnozoologiques effectuées auprès des paysans permettent de mieux comprendre l'utilisation des micromammifères et la méthode de lutte employée contre les ravageurs de cultures. Elles permettent aussi d'analyser leur connaissance en la matière ainsi que d'optimiser les mesures de conservation des espèces micromammaliennes et d'autres vertébrés terrestres.

#### IV. 2. 1 – PIÉGEAGE

La plupart des micromammifères étudiés sont des animaux nocturnes et discrets ; il n'est pas toujours possible de les dénombrer directement. Il est donc nécessaire de les capturer pour obtenir le maximum d'informations. Il s'agit de faire des captures-marquages-recaptures d'individus de micromammifères en utilisant des pièges. Cela permet de nous mettre en contact direct avec l'animal.

Pour mieux comprendre la conservation de micromammifères à travers la protection de leur habitat naturel, nous avons considéré le paramètre "niveau de dégradation de la forêt" comme facteur déterminant sur le choix des sites (Randrianjafy V., 1997b). Cette méthode consiste à bien choisir les sites d'étude et la parcelle de piégeage tout en tenant compte des indicateurs de présence des espèces.

Le "site" a été choisi de telle sorte qu'il soit représentatif de la formation végétale donnée. Pour ce choix, les paramètres suivants ont été retenus : la nature du couvert végétal, la distance par rapport à un milieu anthropisé, l'éloignement par rapport à un point d'eau et la variation topographique.

La "parcelle" a été choisie de telle sorte qu'elle soit représentative du site. Pour cela, nous avons tenu compte les caractéristiques suivantes : le type de formation végétale, la

structure de la forêt en considérant les différentes strates présentes, le recouvrement de la canopée, l'épaisseur de la litière, le type de sols ainsi que la variation topographique. À ces caractéristiques s'ajoutent l'état et la nature de la dégradation qui permettront de déterminer la composition faunistique micromammalienne et l'abondance de ces populations, ce qui nous amènent à distinguer les milieux suivants:

- les forêts intactes peu perturbées où l'Homme pratique le minimum possible de destruction tel que la récolte du miel, etc. comme les Jardins Botaniques A et B ;
- les milieux anthropisés subissant toute activité de l'Homme telle que la présence des champs de culture, des hameaux, des zones à usages multiples (le prélèvement des bois de chauffe, des bois de construction, etc.);
- les forêts de régénération après passage de feux où se trouvent toutes les actions des feux allant de un mois à 15 ans (Rabemazava, *comm. pers.*) tels qu'à Ampombimadinika et à Ambariasara ;
- les savanes qui sont caractérisées par la végétation herbeuse associée à des arbustes et qui se font brûler tous les ans, par exemple à Analamisakana.

#### IV. 2. 2 - TYPES DE PIEGES UTILISES

Lors de cette étude, deux types de pièges ont été utilisés pour capturer les micromammifères : la cage-trappe et le trou-piège. Le premier est constitué de "sherman", de "BTS" et de "national". Ces cages ne permettent que la capture d'un animal et se présentent soit sous forme d'une boîte métallique, soit sous l'aspect d'un grillage muni d'une trappe qui déclenche la fermeture de la porte après l'entrée d'un animal.

En plus de ces cages, trois lignes de trous-pièges ou "*pitfalls*" ont été aussi utilisées. Chaque ligne est composée de 11 seaux de 15 litres, enterrés et ouverts à l'air libre. Ils sont alignés entre eux par une gaine en plastique traversant le centre de l'ouverture de chaque seau. Cette gaine forme un obstacle obligeant l'animal à se diriger vers le trou. La distance entre deux seaux est de 10 m tandis que la longueur totale de ces lignes est de 300 m.

#### IV. 2. 3 – TECHNIQUES DE PIÉGEAGE ADOPTÉES

L'emplacement des pièges ne se fait pas au hasard et ils sont placés à différents niveaux dans l'espace tels que sur le sol, sur un tronc d'arbre mort, sur une liane, sur une branche d'arbre. Des galeries, des trous ou des creux d'arbres sont inspectés et des pièges ont été placés non loin de ces points. Le dispositif de piégeage suit un protocole bien défini pour les cages : quadrats et lignes de pièges. Chaque point de capture est matérialisé par une balise en plastique numérotée.

#### IV. 2. 3. 1 – Quadrats

C'est un dispositif à mailles carrées dont chaque nœud de la grille est occupé par un piège. Ce dispositif est appliqué seulement aux parcelles de suivi, situé au Jardin Botanique A (JBA) et parfois au Jardin Botanique B (JBB), mais cette dernière a été abandonnée plus tard pour cause de vol des pièges. Cette méthode permet d'une part de connaître la composition spécifique, d'estimer l'effectif de la population et d'étudier la dynamique des populations, et d'autre part, de suivre le déplacement des individus pendant un certain temps, de collecter de plus amples renseignements sur son activité et sa mobilité ainsi que d'aider à comprendre l'exploitation du milieu par la population et/ou par la communauté micromammalienne. La connaissance de la moyenne des Distances entre les Recaptures Successives (DRS) ainsi que celle de la Distance Maximale de Recapture (DMR) permet de calculer respectivement la surface réellement piégée et de tracer les domaines vitaux de quelques animaux (Southwood T., 1966 et 1978 ; Spitz F., 1969) en marquant les animaux rencontrés.

Le choix de la parcelle au JBA est basé en premier lieu par la continuation des travaux antérieurs dans l'objectif d'observer l'évolution de la population à un moment donné et en second lieu par le fait qu'elle constitue un secteur de références pour les chercheurs. Cette parcelle est située à environ 1 km à l'ouest de la Station Forestière d'Ampijoroa. Son altitude varie autour de 160 m au-dessus de la mer. La surface est de 3,24 ha et la distance interpiège est de 20 m. Nous avons utilisé 70 Shermans et 30 Nationals. La durée de piégeage est de sept nuits par mois.

La parcelle de suivi (JBA) est une formation végétale intacte peu perturbée des plateaux sur sable blanc. Les grands arbres et les arbustes y sont présents toute l'année. Certaines feuilles sont caduques et les herbacées sont presque inexistantes pendant la saison sèche sauf quelques espèces comme *Tilachium* sp. (CAPPARIDACEAE) et des orchidées terrestres telles que *Lissochilus* sp., *Bulbophyllum* sp., etc. La composition floristique du groupement sur sable blanc des plateaux a été décrite par Ramangason G. (1983) et Razafy F. (1987).

#### IV. 2. 3. 2 - Lignes de piège

Il s'agit d'un échantillonnage plutôt qualitatif que quantitatif de milieux différents qui consiste à disposer les pièges sur une ligne bien déterminée (Spitz F. et al., 1974). La capture au niveau des lignes de piégeage présente un aspect suffisamment rapide et moins lourd qui nous permet de faire des recensements sur des milieux différents. Ainsi, plusieurs types de formation végétale ont été traversés par les lignes de piège pour avoir le maximum

d'informations de base. Cette opération a été justifiée par la discontinuité de faciès existants qui varient avec la nature du substrat et la topographie du milieu considéré (Rajoelison G. et al., 2002).

En ce qui concerne les cages-trappes, chaque ligne contient 20 à 60 pièges selon le nombre de matériels à notre disposition. La durée de capture varie de 3 à 5 nuits. La visite s'effectue tous les matins à partir de 6 heures. L'appât utilisé est constitué de la banane, du beurre de cacahuète, parfois du poisson fumé ou séché ou du fromage, de la sardine... et il est renouvelé tous les jours.

En dehors de ces pièges, les trous-pièges sont aussi installés. Chaque ligne a une longueur de 100 m et la durée de piégeage est fixée à cinq nuits.

#### IV. 2. 4 - PARAMÈTRES RELEVÉS A CHAQUE CAPTURE

Pour caractériser chaque espèce, il s'agit de noter la couleur du pelage et de faire des mensurations corporelles pour chaque individu capturé. Nous avons utilisé la méthode employée par Saint-Girons M. et Petter F. (1965) et celle de Thohari M. (1983) (Fig. 4, p. 43) en ajoutant la longueur totale de l'animal. Cette méthode nous permet de comparer nos résultats avec ceux des autres auteurs.

Avant toute opération, chaque individu est anesthésié par inhalation de chloroforme. Pour éviter trop d'erreur, l'animal est placé sur le dos, bien aplati sans l'étirer et après avoir mesuré, le spécimen est pesé avec un dynamomètre ayant une précision de 0,3%. Les paramètres suivants ont été pris à l'aide d'une règle graduée :

- la longueur totale (LT), du museau à la dernière vertèbre caudale ;
- la longueur de la tête + le corps (TC), du museau à l'anus ;
- la longueur de la queue (Q), de l'anus à la dernière vertèbre caudale (poils de la queue non compris) ;
- la longueur de la patte postérieure (PP), du talon à l'extrémité du doigt le plus long (ongle non compris) ;
- la longueur de l'oreille (O), de l'échancrure antérieure du trou auditif au point le plus éloigné du pavillon de l'oreille.

Le rapport  $Q / TC$  a été considéré par de nombreux auteurs (Darviche D. et Orsini P., 1982 ; Thohari M., 1983) comme caractéristique pour la séparation des populations.



Fig. 4 : Paramètres relevés à chaque capture

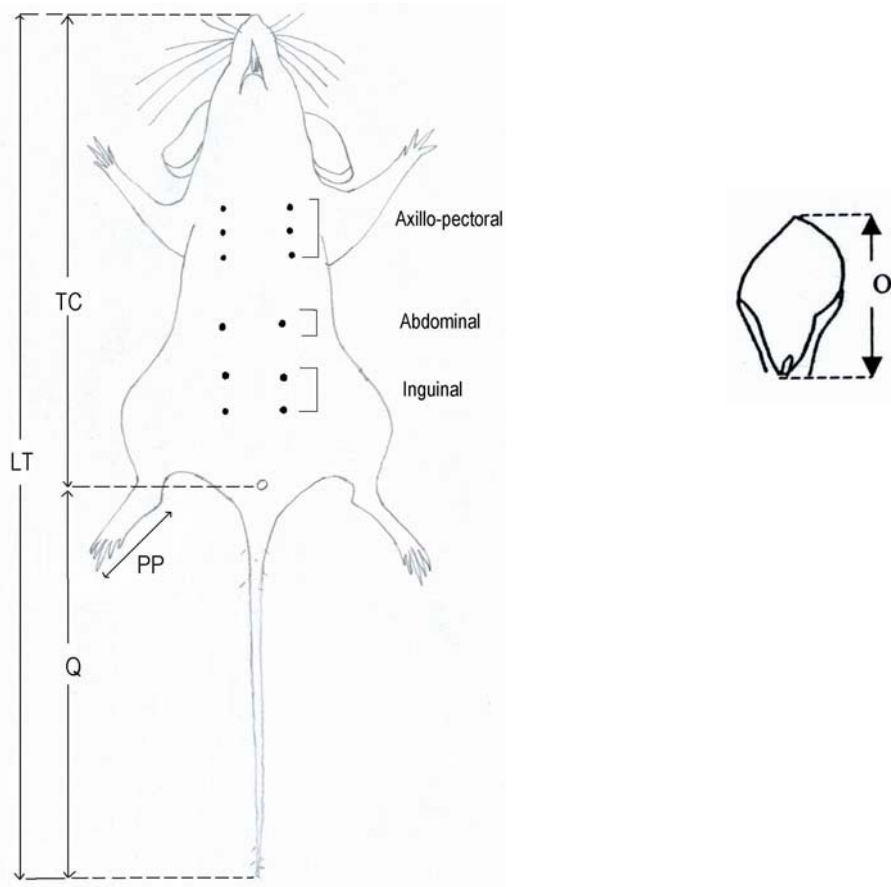
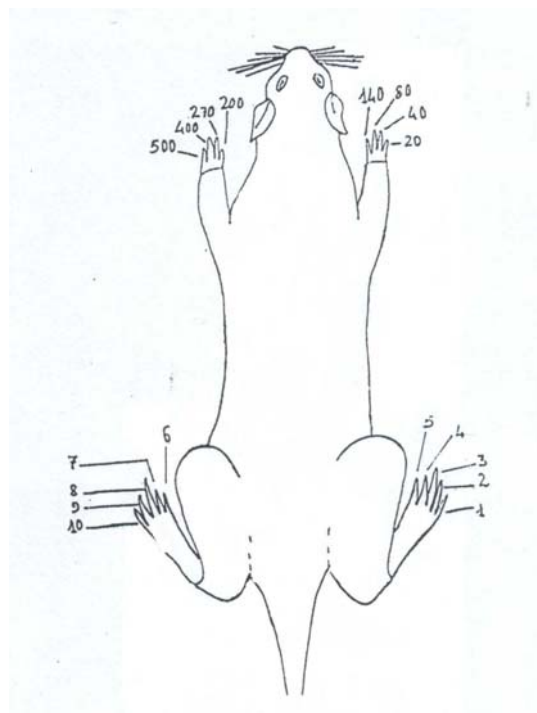


Fig. 5 : Codes de marquage utilisés (d'après Rakotondravony D., 1992)



Pour la détermination du sexe et l'évaluation de l'état de maturité sexuelle ainsi que l'estimation de l'âge, il s'agit de mentionner les faits suivants :

- la position des testicules (abdominale ou scrotale) pour le mâle;
- l'ouverture (perforé ou non) et l'état physiologique (saignant, béant) de l'orifice vaginal ainsi que la formule mammaire pour la femelle.

Chaque animal possède une référence, composée par des lettres et des chiffres (ex : RRV 050). Le sexe et l'âge sont également notés ; f : femelle, m : mâle, a : adulte et j : jeune.

#### IV. 2. 5 – TYPES DE MARQUAGE UTILISÉ

Il s'agit d'appliquer un code facile pour distinguer chaque capture. Il a pour intérêt de suivre l'animal le plus longtemps possible. Ainsi, il nous faut un marquage indélébile et nous avons utilisé l'amputation de la phalange des orteils pour les Rongeurs employée par divers auteurs Southwood T. (1966), Spitz F. (1969), Rakotondravony D. (1981) et Duplantier J.-M. et *al.*, (1984). La figure 5 (p. 43) montre le type de marquage utilisé.

### IV. 3 – CONSERVATION DES ÉCHANTILLONS

La constitution d'une collection d'échantillons de micromammifères a de nombreuses importances. Elle permettra de réviser et d'approfondir la taxonomie des micromammifères malgaches en comparant nos résultats avec les études paléontologiques puis de faire plus tard de fines études parasitologiques, anatomiques, cytogénétiques... Pour cette opération, les éléments à conserver sont :

- la peau et le squelette ;
- une partie d'organe (cœur, rein, foie, muscle ainsi que l'intestin) ;
- les parasites (internes et externes).

#### IV. 3. 1 – ÉCHANTILLONS DE LA PEAU ET DU SQUELETTE

Dans l'objectif de conserver la peau d'un animal, des spécimens sont empaillés. Nous avons adopté la technique de taxidermie utilisée par Bahmanyar M. et Cavanaugh D. (1976) mais une amélioration est apportée pour activer le séchage. Ainsi, après avoir enlevé la peau, nous avons mis de la sciure de bois qui absorbe les liquides puis du coton pour le bourrage et du fil de fer pour le support.

Pour les squelettes, ils sont aussi collectionnés et conservés dans de l'alcool à 70%. Pour leur nettoyage, les squelettes sont ensuite laissés dans un coin sombre et des Coléoptères y viennent pondre leurs œufs. Leurs larves vont ronger proprement les os et les insectes suivants sont souvent présents *Anthrenus scrophulariae* et *Anthrenus* sp. (DERMESTIDAE). Ces collections peuvent servir aux études ultérieures entre autres la comparaison avec les fossiles pour avoir des précisions sur l'évolution de la faune actuelle mais les crânes seront utilisés pour la détermination de l'espèce et celle de la classe d'âge.

#### IV. 3. 2 – ÉCHANTILLONS D'UNE PARTIE D'ORGANE

Concernant les échantillons d'organes internes tels que le cœur, le rein, le foie et le muscle, ils sont conservés dans de l'alcool à 96% ou de l'Éthylène Diamine Tétracétique (EDTA) à 10%. Ces échantillons seront analysés plus tard dans l'objectif de compléter la systématique de ces animaux où des méthodes cytogénétiques seront appliquées dans l'avenir.

#### IV. 3. 3 – ÉCHANTILLONS DE PARASITES

Différents procédés ont été appliqués selon les groupes de parasites étudiés. Les ectoparasites sont mis dans de l'alcool à 70% glycérolisé. Ils ont été ensuite identifiés à l'Institut Pasteur de Madagascar d'Antananarivo.

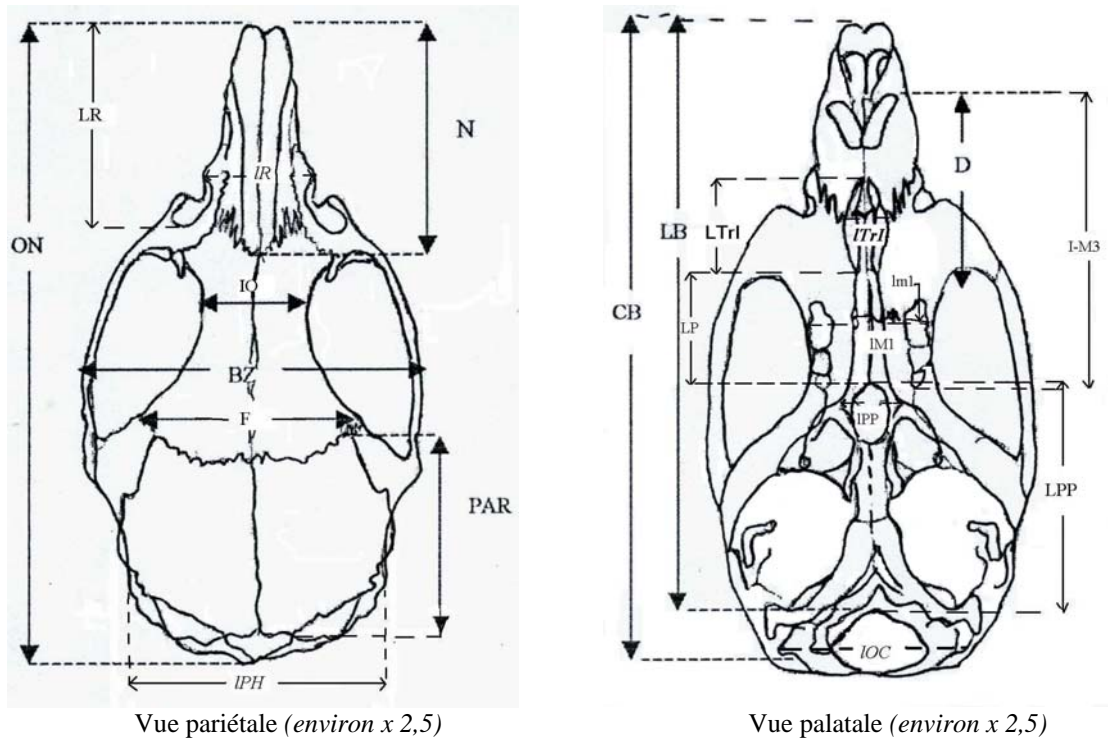
Les endoparasites sont conservés dans une solution de formol à 10% ou transférés immédiatement dans de l'alcool à 70%. La détermination est effectuée au service de vétérinaire (INVAVET) à Ampandrianomby, Antananarivo.

### **IV. 4 – MORPHOLOGIE ET MENSURATIONS CRÂNIO-DENTAIRES**

Ce sont des informations importantes pour avoir une précision sur la caractérisation d'une espèce ou pour la discrimination d'une population d'une autre. Les méthodes utilisées par les auteurs suivants Petter F. (1961), Darviche D. & Orsini P. (1982) ainsi que Thohari M. (1983) et Carleton (1994 et 2003) ont été considérées comme bases de référence pour étudier les Rongeurs et celles de MacPhee R. (1987), Jenkins P. (1988, 1993 et 2003), Jenkins P. et *al.*, (1996), Jenkins P. et *al.*, (1997), Jenkins P. & Goodman S. (1999) pour les Lipotyphles.

Avant le nettoyage du crâne, les formes et le nombre de plis palatins situés en avant ou entre les molaires sont notés. Les mensurations crâniennes et dentaires seront ensuite effectuées à l'aide d'un pied à coulisse (au 1/10<sup>ème</sup> mm de près) et les fig. 6 et 7 (p. 46 à 49) donnent les détails y afférents.

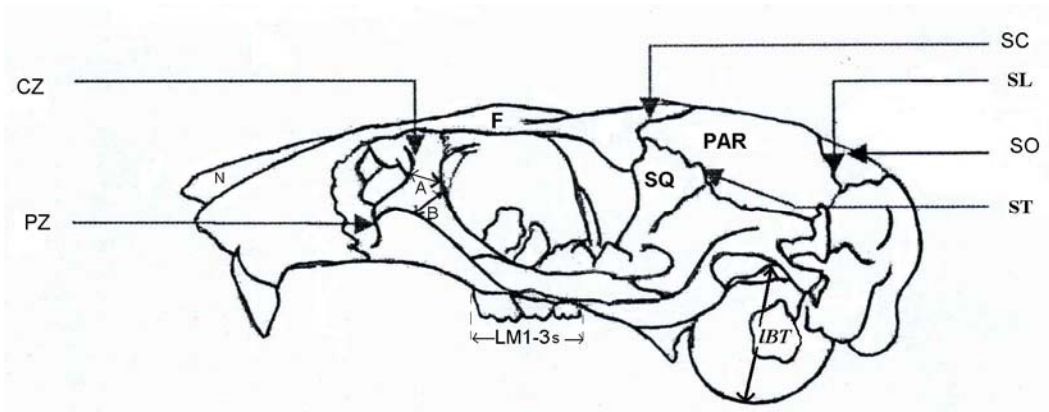
Fig. 6 : MENSURATIONS CRÂNIENNES ET DENTAIRES DE RONGEURS  
(schéma du crâne d'un *Macrotratosomys ingens* par Randrianjafy R. V.)



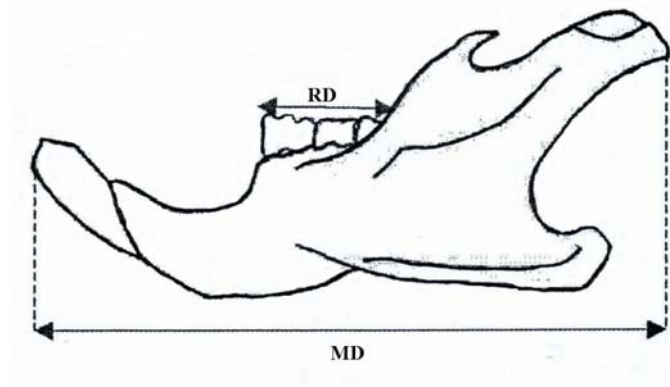
- ON : Longueur occipito- nasale, distance entre la surface la plus postérieure de l'occipital et le point le plus antérieur du nasal ou du rostre ;
- LR : Longueur du rostre, distance entre la pointe de l'os nasal et la bordure postérieure de la zygomatique ;
- IR : Largeur du rostre, distance entre les capsules latérales de l'os naso- lacrymal ;
- IO : Largeur interorbitaire, la plus petite largeur du crâne ;
- BZ : Largeur bizygomatique, la plus grande largeur du crâne mesurée au niveau des arcades zygomatiques ;
- F : Largeur du frontal, mesurée entre les deux sommets antéro- externes de la suture frontale/ pariétale ;
- N : Longueur nasale, c'est la longueur de l'os nasal ;
- PAR : Longueur du pariétal, mesurée entre le sommet antéro- externe de la suture pariétale/ frontale et du sommet postéro- externe de la suture pariétale/ occipitale ;
- IPH : Largeur des processus hamulaires, mesurée entre les bulles mastoïdes et les processus hamulaires du squamosal ;
- CB : Longueur condylo- basale, distance entre la surface postérieure du condyle- occipital et le plan le plus antérieur du prémaxillaire ;
- LB : Longueur basale, du point médian de la marge inférieure du foramen magnum au point le plus antérieur du prémaxillaire à coté de la ligne médiane ;
- LTRI : Longueur du trou de l'incisive, un des trou le plus long ;
- LTRI : Largeur du trou de l'incisive, mesurée à partir de la suture entre le prémaxillaire et la maxillaire ;
- LMI : Largeur externes des 1ères molaires supérieures ;
- IPP : Largeur postérieure du palatal, mesurée à partir de la constriction de la partie postérieure de la maxillaire située en avant du fosse paraptérygoïde ;
- lml : Largeur de la 1<sup>ère</sup> molaire supérieure ;
- IOC : Largeur du condyle occipital, mesurée à partir du côté latéral du lobe dorsal du condyle occipital ;
- D : Longueur du diastème, de la marge postérieure de l'alvéole de l'incisive supérieure à la marge antérieure de l'alvéole de la 1<sup>ère</sup> molaire supérieure
- I-M<sup>3</sup> : Distance de l'incisive à la 3<sup>ème</sup> molaire, mesurée du bord antérieur de l'incisive supérieure au bord postérieur de M<sup>3</sup> ;
- LPP : Longueur postpalatale, mesurée entre le mesopterygoïde et la partie ventrale du foramen magnum ;
- LP : longueur de l'os palatal, mesurée entre la partie terminale du trou incisif et la partie marginale de la fosse mésoptérygoïde

Fig. 6 : Mensurations crâniennes et dentaires des Rongeurs (*suite*)

(schéma du crâne d'un *Macrotratosomys ingens* par Randrianjafy R.V.)



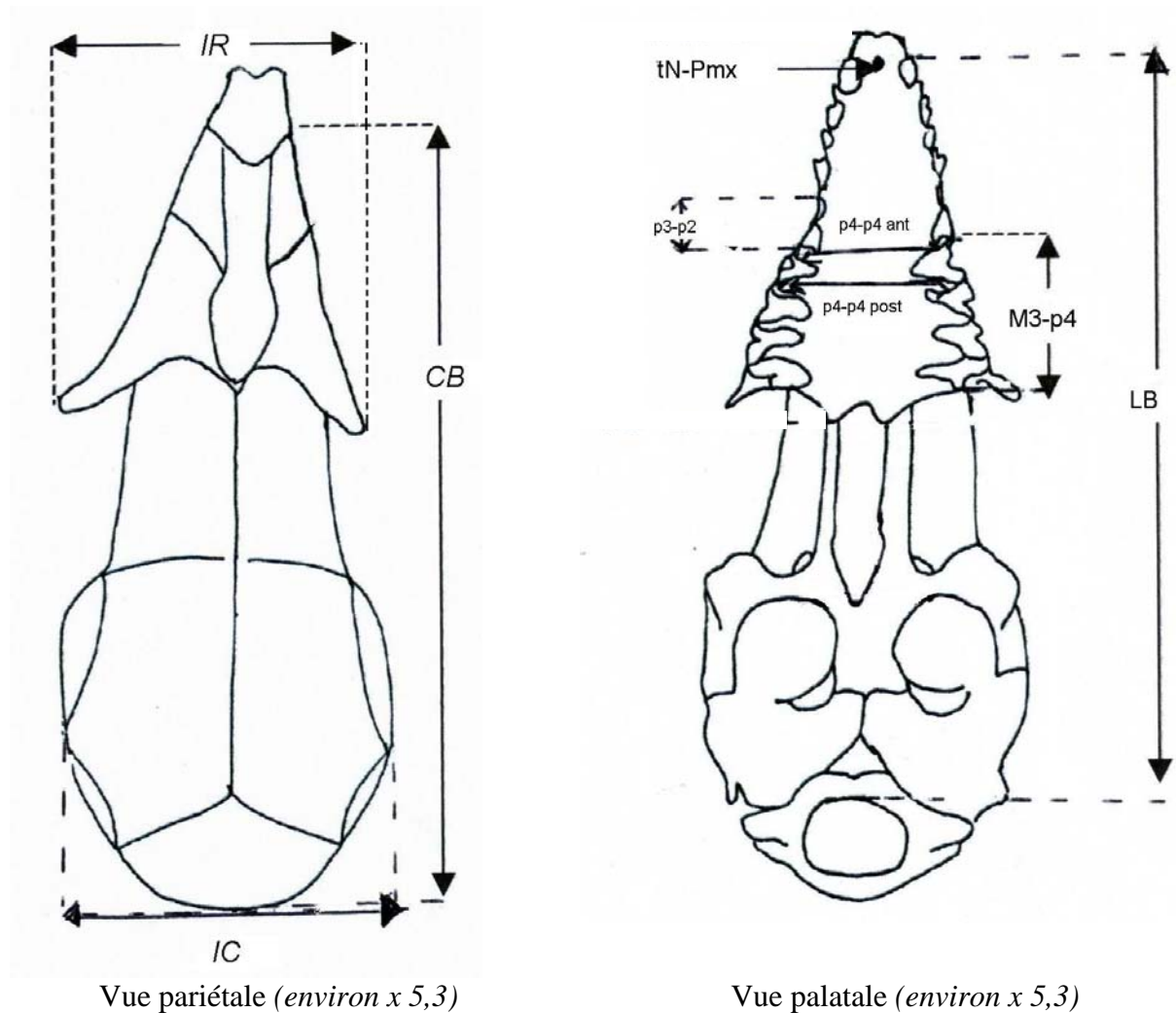
Vue de profil (environ x 2,9)



Vue de profil (environ x 4,3)

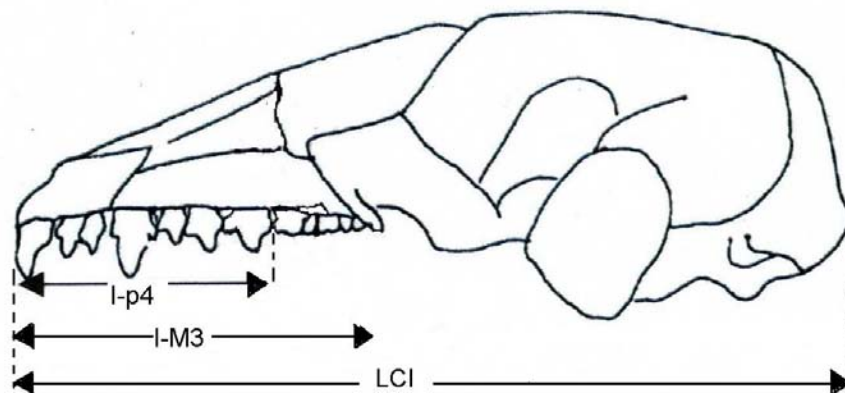
- CZ : Coefficient zygomatique, rapport A/B entre la largeur A du ramus dorsal de l'arcade zygomatique et la largeur B de l'arcade zygomatique ;
- PZ : Largeur de la plaque zygomatique
- N : Os nasal ;
- F : Os du frontal ;
- PAR : Os pariétal ;
- SQ : Os squamosal ;
- SC : Suture coronaire entre l'aile postérieure du frontal et le pariétal ;
- SL : Suture lambdoïde ;
- SO : Supraoccipital ;
- ST : Suture entre l'aile ventrale du pariétal et le squamosal ;
- IBT : Largeur de la bulle tympanique
- LM1-3s : Longueur des molaires supérieures, mesurée entre le bord antérieur de M1 et le bord postérieur de M3
- CAL : Coefficient d'allongement de la boîte crânienne, rapport entre la longueur du pariétal et la largeur du frontal ;
- RD : Longueur de la rangée dentaire de la molaire inférieure, mesurée de la surface antérieure de la M<sub>1</sub> à la surface postérieure de la dernière molaire M<sub>3</sub>
- MD : Longueur de la mandibule mesurée à partir du point le plus antérieur de l'os mandibulaire (incisives inférieures) au point les plus postérieurs du processus articulaires ;

Fig. 7 : MENSURATIONS CRÂNIENNES ET DENTAIRES DES LIPOTYPHLES  
(d'après Randrianjafy R. V., 1993)

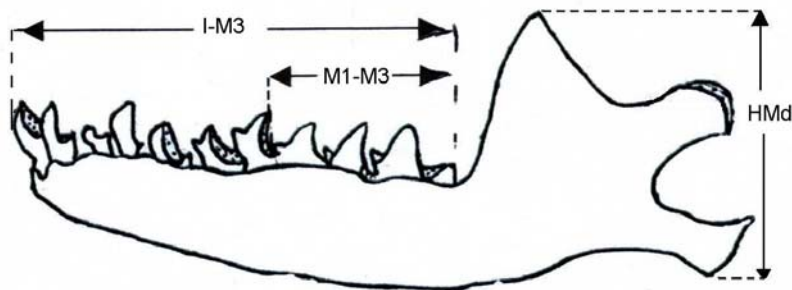


- CB* : Longueur condylo-basale
- IR* : Largeur du rostre, largeur zygomatique
- IC* : Largeur du crâne, largeur de la boîte crânienne
- LB* : Longueur du crâne ou longueur basale, du bord du foramen magnum à la partie antérieure du crâne
- $M^3 - P^4$  : distance de la partie postérieure de  $M^3$  à la partie antérieure de la  $P^4$
- $P^3 - P^2$  : distance de la partie postérieure de  $P^3$  à la partie antérieure de la  $P^2$
- $P^4 - P^4$  ant : largeur de la partie antérieure de  $P^4$  à la partie antérieure de la  $P^4$
- $P^4 - P^4$  post : largeur de la partie postérieure de  $P^4$  à la partie antérieure de la  $P^4$
- tN-Pmx* : Longueur entre partie postérieure du trou nasal et la partie antérieure du crâne

Fig. 7 : Mensurations crâniennes et dentaires des Lipotyphles (*suite*)  
 (d'après Randrianjafy R. V., 1993)



Vue de profil (*environ x 5,1*)



Vue de profil (*environ x 8,2*)

LCI : Longueur totale ou longueur condylo-incisive (LCI)

I-P<sup>4</sup> : Distance entre P<sup>4</sup> et incisive

I-M<sup>3</sup> : Distance entre la partie antérieure de la 1<sup>ère</sup> incisive et la partie postérieure de la dernière molaire supérieure

HMd : Hauteur de la mandibule, hauteur coronoïde

M<sub>3</sub>-M<sub>1</sub> : Distance entre la partie antérieure de la M<sub>1</sub> et la partie postérieure de M<sub>3</sub>

I-M<sub>3</sub> : Distance entre la partie antérieure de la 1<sup>ère</sup> incisive et la partie postérieure de M<sub>3</sub>

## IV. 5 - ÉLEVAGE EN CAPTIVITÉ

Le but de l'élevage en captivité est de compléter l'étude sur la biologie d'une part et d'observer certains comportements d'autre part. Trois espèces de Rongeurs endémiques malgaches ont fait l'objet de cet élevage, ce sont : *Eliurus myoxinus*, *Macrotarsomys ingens* et *Macrotarsomys bastardi*. Nous voudrions signaler que les conditions d'élevage ne sont pas très satisfaisantes ; il n'a été fait qu'à titre indicatif. Nous avons pris le cas de *Eliurus myoxinus* car cette espèce est la mieux suivie.

Des cages grillagées ayant de dimension 33 x 30 x 25 cm ont été utilisé pour un couple et 55 x 30 x 25 cm pour un groupe de plus de deux individus. La maille de la grille de chaque cage n'excède pas 1 x 1 cm et l'effectif maximum par cage est de 5 animaux.

Une "cafétéria-test" a été aussi réalisée lors de cet élevage. Des fruits et des graines forestières leur sont offerts pour deux raisons : pour nourrir et pour tester leurs préférences alimentaires. Mais leur repas est varié et est composé de maïs sec ou frais, de manioc, de paddy, de tourteau, de noix de coco et de fruits comme la papaye, la mangue, etc. L'eau est toujours disponible et des suppléments en vitamines sont donnés au besoin. Les observations sont faites de temps en temps toute la journée et pendant la nuit.

## IV. 6 – PARAMÈTRES RELEVÉS SUR LES RESSOURCES NATURELLES UTILISÉES

Le but de cette étude est de connaître le mode d'utilisation des ressources naturelles par ces micromammifères. Pour ce faire, nous avons confectionné des herbiers et la détermination des plantes a été effectuée au Laboratoire de Botanique à Ankatso Antananarivo ainsi qu'à l'herbarium de FOFIFA d'Ambatobe, Antananarivo. Selon le mode d'utilisation de l'habitat, les paramètres suivants ont été retenus en fonction de l'individu et de son habitude :

- l'espèce de l'arbre (support ou habitation ...), sa hauteur et son diamètre ;
- les dimensions et la hauteur de la cavité dans laquelle l'animal habite ;
- la hauteur de l'emplacement du nid ;
- les dimensions externe et interne du nid ;
- les espèces de plantes utilisées comme matériaux de construction, couchette ou nourriture;
- la profondeur du terrier.



## **IV. 7 - ENQUÊTES ETHNOZOOLOGIQUES**

L' "enquête ethnozoologique" est l'étude des relations qui existent entre les populations paysannes de la région et les micromammifères étudiés. Il s'agit de connaître les modes d'utilisation et les impacts (positif et négatif) de ces animaux sur leur vie quotidienne.

La réalisation de cette enquête se fait par deux méthodes : l'investigation directe et l'enquête par entretien. Dans la plupart du temps, nous avons combiné ces deux méthodes et il nous est nécessaire de signaler que ces enquêtes ne sont pas exhaustives et le nombre de personnes enquêtées est non limité. Ces deux formes seront complétées par des recherches bibliographiques.

### **IV. 7. 1 – ENQUÊTES PAR INVESTIGATION DIRECTE**

Il s'agit d'établir un guide d'enquête après avoir analysé au préalable la problématique. Cette fiche est considérée comme un outil qui peut faciliter le travail mais il est constaté que les informations recueillies sont limitées, mais l'objectif est d'obtenir le maximum d'informations possibles, qui sont de plus en plus détaillées et nous allons combiner à la méthode suivante.

### **IV. 7. 2 – ENQUÊTES PAR ENTRETIEN**

Il s'agit de sondage auprès des paysans à partir duquel les informations recueillies permettraient d'évaluer les opinions et les connaissances générales de ces gens sur la richesse biologique. Cela permettrait aussi d'estimer leur faculté de compréhension en matière de gestion des ressources naturelles renouvelables.

En général, les enquêtes ont été effectuées au niveau des paysans de différents villages et hameaux. Pour le choix des villages, nous avons pris ceux qui sont situés à l'intérieur et autour de la forêt en question. Ainsi, deux types de questionnaire (Annexes 3 et 4, p. 247 et 248) ont été préparés afin d'obtenir de plus amples informations sur l'utilisation et la consommation de certaines espèces ainsi que d'évaluer les dégâts causés par ces animaux et leur méthode de lutte.

## **IV. 8 – TRAITEMENT DES RESULTATS**

L'exploitation des résultats est effectuée en intégrant les outils informatiques tels que les logiciels Systat for Windows version 6.0.1 pour les analyses statistiques et le MapInfo Professional 5.0. pour le traitement cartographique ainsi que le Scanner Mustek 1200 avec l'utilitaire MS-photoEditor pour le traitement des images numériques.

#### IV. 8. 1 – MENSURATIONS CORPORELLES ET CRÂNIO- DENTAIRES

Les mensurations corporelles et crânio-dentaires ainsi que les poids sont analysés en utilisant la statistique descriptive. De ce fait, la moyenne, l'écart- type, les effectifs étudiés ainsi que les valeurs minimale et maximale, l'amplitude et le coefficient de variation ont servi comme base d'interprétation des résultats.

#### IV. 8. 2 – ESTIMATION DES CARACTÉRISTIQUES DE LA BIOCÉNOSE

Le terme "biocénose" désigne un groupement d'êtres vivants rassemblés par l'attraction non réciproque qu'exercent sur eux les divers facteurs du milieu ; ce groupement est caractérisé par une composition déterminée, par l'existence de phénomène d'interdépendance, et il occupe un espace que l'on appelle le biotope. Chaque espèce qui compose cette biocénose peut être caractérisée par les paramètres écologiques suivants :

- L'abondance absolue (A. a.) ou l'effectif (n) qui constitue la population ;
- L'abondance relative (A.r.) se définit par la proportion d'une espèce, exprimée en pourcentage (%) par rapport au nombre total d'individus de toutes les espèces présentes. La formule peut s'écrire :

$$\text{A.r.} = \frac{n}{N} \times 100$$

où n indique le nombre total des individus d'une espèce et N, le nombre total des individus de toutes les espèces. Selon la valeur de ce paramètre, on a les classifications suivantes :

- |                |                        |
|----------------|------------------------|
| A.r > à 5 %    | → Espèces dominantes ; |
| 2 < A.r. < 5 % | → Espèces influentes ; |
| A.r. < 2 %     | → Espèces résidentes.  |

- La constance **c** (Dajoz R., 1985) est le rapport exprimé sous la forme de pourcentage dans lequel **p** est le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée et **P** le nombre total de relevés effectués où l'espèce est présente. La formule s'écrit :

$$c = \frac{p}{P} \times 100$$

Selon la valeur de **c**, on peut obtenir les classifications suivantes :

- |                      |                           |
|----------------------|---------------------------|
| <b>c</b> > 50 %      | → Espèces constantes ;    |
| 25 < <b>c</b> < 50 % | → Espèces accessoires ;   |
| 10 < <b>c</b> < 25 % | → Espèces accidentelles ; |
| <b>c</b> < 10 %      | → Espèces sporadiques.    |

#### IV. 8. 3 – RENDEMENTS DE PIÉGEAGE

Il s'agit d'estimer les effectifs de la communauté et d'étudier l'évolution dans le temps des animaux échantillonnés par piégeage en considérant le nombre d'individus capturés par nuit et par piège. Pour simplifier les résultats ainsi que les graphes correspondants, nous avons toujours utilisé le RNP<sub>100</sub>, (Rakotondravony, 1992) ayant comme formule :

$$\mathbf{RNP}_{100} = \frac{\mathbf{N}}{\mathbf{NP} - \mathbf{PED}} \times \mathbf{100}$$

où RNP<sub>100</sub> est le rendement pour 100 Nuits- Pièges ;

N désigne le nombre de micromammifères capturés;

NP est le nombre de Nuit- Pièges ;

PED donne le nombre de pièges accidentellement fermés ou ayant capturé un animal autre que les micromammifères.

#### IV. 8. 4 – TEST DE COMPARAISON

Le test statistique de Chi-carré ou  $\chi^2$  de K. Pearson est utilisé pour vérifier la cohérence entre deux ou plusieurs résultats. Le principe est basé sur la comparaison de la distribution observée à une distribution théorique. L'hypothèse nulle consiste à supposer que les résultats obtenus soient uniformes ou présentent peu de différence. Dans le cas contraire, si la distribution observée est trop élevée par rapport à la distribution théorique, l'hypothèse nulle est rejetée. Nous avons fait référence aux ouvrages de Dagnelie P. (1973), Vessereau A. (1988), et Geller S. (1991).

#### IV. 8. 5 – DENSITÉ DE POPULATION

Pour estimer la densité des populations, plusieurs méthodes ont été utilisées par différents auteurs. L'augmentation du nombre de captures au cours de la session de piégeage ne nous a pas permis d'estimer ces diverses populations par l'effort constant de chasse ajustée par Zippin (Rakotondravony D., 1992). Quant à la méthode de Jolly-Seber (Randrianambinina B., 2001), la population est trop sous-estimée par rapport au nombre minimal d'individus présents ou NMI. Nous avons choisi le nombre minimal d'individus présents (NMI) pour les Lipotyphles et l'indice de Lincoln ou "Lincoln Index" corrigé par Bailey (Barbault R., 1981) pour les Rongeurs. Cette dernière qui semble la plus adaptée à nos résultats à cause du taux de recapture mensuelle trop bas.

En ce qui concerne le "Lincoln Index" qui est la méthode la plus utilisée, il consiste à marquer et à relâcher un nombre d'animaux **M** pendant une courte période. Après un temps de

brassage,  $n$  individus sont ensuite capturés dont  $m$  sont déjà marqués. Soit  $N$  l'effectif estimé pendant cette période, la formule est de :

$$D = \frac{n}{N} = \frac{m}{M} \rightarrow N = \frac{M \times n}{m} \quad (\text{d'après Southwood T., 1978})$$

L'utilisation de cette formule exige plusieurs conditions telles que :

- l'égalité de capturabilité de tous les individus;
- l'absence d'émigration et d'immigration entre la phase de marquage et de recapture;
- les individus marqués ont le même taux de disparition que les non marqués;
- le type de marquage n'affecte pas la recapture.

Si le nombre de recapture est faible (inférieure à 20), la correction faite par Bailey (in Dajoz R., 1974 ; Barbault R., 1981) permet un ajustement de cette équation. En effet, elle deviendra :

$$N = \frac{[M \times (n+1)]}{(m+1)}, \text{ qui est la plus adaptée à notre échantillon.}$$

L'écart-type s'écrit :

$$\sigma = \frac{M^2 (n+1) (n-m)}{(m+1)^2 (m+2)}$$

#### IV. 8. 6 – SEX-RATIO ET REPRODUCTION

Le sex-ratio est le rapport entre le nombre des mâles et celui des femelles (Dajoz R., 1974 et 1985 ; Barbault R., 1981) et fait partie des caractéristiques de la population. Tous les animaux de sexe connu sont notés y compris les captures accidentelles (par exemple par la main) et quels que soient les types de milieux. Pour comprendre l'évolution de la communauté étudiée, nos analyses portent beaucoup sur les effectifs de chaque catégorie des populations.

En ce qui concerne la reproduction, il s'agit d'étudier la fonction par laquelle les Rongeurs et les Lipotyphles étudiés perpétuent leurs espèces. Plusieurs méthodes peuvent être adoptées pour évaluer cette faculté à part la connaissance du sex-ratio. Les effectifs des individus jeunes et ceux des femelles adultes rencontrés à chaque session de piégeage ont été notés. L'activité sexuelle des mâles semble être continue dès l'acquisition de l'âge adulte surtout chez les Rongeurs (Rakotondravony D., 1992) et cet auteur a classé ces animaux en trois catégories :

- les jeunes et immatures, dont les testicules sont encore en position abdominale pour les mâles et l'orifice vaginal ne présente pas de perforation chez les femelles ; ces animaux n'atteignent pas encore la période de puberté ;

- les subadultes dont les signes extérieurs sont déjà acquis, mais ils ne sont pas encore aptes à se reproduire. Ces individus viennent d'atteindre leur âge de puberté mais leur maturité sexuelle est encore limitée ;
- les adultes en pleine maturité sexuelle présentent des signes extérieurs bien développés comme les testicules en position scrotale chez les Rongeurs et le développement de l'organe génital externe chez les Lipotyphles pour les mâles, l'orifice vaginal perforé ou saignant ou béant, les mamelles développées ou les individus gravides pour toutes les femelles.

La nécropsie des espèces commensales de l'Homme et de certains gibiers consommés par les villageois ainsi que les individus morts lors du piégeage donne de plus amples informations sur la reproduction. Une importante observation a été aussi notée à partir de l'élevage de *Eliurus myoxinus*. En ce sens, le maximum de données a été collecté pour obtenir les informations indispensables. Chez toutes les femelles autopsiées, le nombre et les dimensions des embryons présents ont été mentionnés (Jackson W. B., 1962b) auxquels s'ajoutent la présence des cicatrices placentaires et le développement des cornes de l'utérus.

#### IV. 8. 7 – DÉTERMINATION DES CLASSES D' ÂGE

L'apparition des dents définitives ou l'observation de la table d'usure dentaire ainsi que les données recueillies lors du marquage-recapture peuvent servir pour connaître l'âge moyen d'un animal. Mais l'utilisation des critères morphologiques aboutit souvent à la détermination individuelle de l'âge.

##### IV. 8. 7. 1 – Méthode des maximums successifs

Il s'agit de classer par taille les animaux capturés afin d'obtenir une courbe de croissance moyenne dont chaque mode correspond à une cohorte des individus. La méthode des maximums successifs est classique (Barbault R., 1981) et est d'emblée généralisée par une distribution symétrique autour de chaque mode. Elle peut être suffisante pour une estimation d'âge moyen d'une catégorie d'individus.

##### IV. 8. 7. 2 – Méthode de Von Bertalanffy

La 2<sup>ème</sup> méthode la plus connue est celle de la loi de croissance de Von Bertalanffy (Barbault R., 1981). C'est une représentation mathématique simplifiée d'équation :

$$L_t = L_\infty (1 - e^{-C(t-t_0)})$$

où  $L_t$  : désigne la longueur de l'individu au temps  $t$  ;

$L_\infty$  : correspond à sa longueur maximale ;

$C$  : indique la constante caractérisant le taux de Croissance instantané ;

t : donne l'âge de l'animal (en mois) ;  
t<sub>0</sub> : est l'âge théorique auquel la longueur est nulle.

Cela permet d'obtenir statistiquement une droite d'équation  $y = ax + b$  en utilisant la méthode des moindres carrés afin d'ajuster les données observées.

#### IV. 8. 8 – COEFFICIENT DE JACCARD

Il s'agit de comparer les types de milieu en se basant sur la présence / absence des espèces et en attribuant des valeurs de coefficient appelé "coefficient de similarité". Pour ce faire, nous avons utilisé le coefficient de JACCARD (P<sub>j</sub>) dont la formule est :

$$P_j = \frac{c}{a+b - c}$$

où a et b correspondent respectivement au nombre d'espèces recensées dans les milieux A et B ;  
c désigne le nombre d'espèces communes aux deux milieux A et B.

Ensuite, les résultats obtenus servent au calcul du dendrogramme de similarité de Jaccard (DSJ) = 1 - P<sub>j</sub> où les milieux sont pris deux à deux en établissant la matrice de corrélation des variables présentes. Cette analyse a été utilisée pour comparer la similarité des milieux selon les différentes espèces de micromammifères rencontrées par session de piégeage ainsi que les espèces présentes par type de milieux.

#### IV. 8. 9 – DÉPLACEMENTS ET DOMAINES VITAUX

La méthode d'échantillonnage par capture-marquage-recapture nous permet de déterminer les déplacements effectués pour la plupart des individus en calculant les paramètres "DRS" ou moyenne de distance de recaptures successives et "DMR" ou la distance maximale de recapture afin d'établir les domaines vitaux individuels.

D'après Barbault R. (1981), le domaine vital d'un individu est "l'espace dans lequel s'inscrivent toutes ses activités". Il s'agit d'une surface que chaque animal fréquente régulièrement et selon Richard P.-B. (1970), chaque point situé dans cette portion d'espace est relié par des voies préférentielles. Ainsi, de nombreuses méthodes ont été employées pour définir la forme ou pour déterminer la surface dont le principe aboutit toujours à la méthode graphique. L' "*inclusive boundary strip*" de Blair M. (1940) a été utilisée car d'après Duplantier J.-M. et al. (1984), elle est voisine des résultats obtenus par radio-tracking. Elle consiste à augmenter une demie distance de l'inter- piège autour des points de capture les plus externes et on les relie entre-eux.

## PARTIE V

### PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

#### V. 1 – CARACTÉRISATION DES ESPÈCES

Toutes les descriptions morphologiques proviennent des échantillons que nous avons capturés depuis 1991 sauf pour *Geogale aurita* dont le seul spécimen rencontré est encore jeune. Nous avons cependant considéré les caractères observés par différents auteurs.

Des photos et des figures seront présentées pour illustrer la morphologie externe et les plis palatins ainsi que les caractères crânio-dentaires et les mandibules de chaque espèce. Les prises de vue sont : dorsale, ventrale et latérale pour le crâne et uniquement latérale pour la mandibule gauche.

##### V. 1. 1 – RONGEURS

Les Rongeurs sont des Mammifères caractérisés par la présence d'une paire d'incisives en biseau et aux bords tranchants servant à ronger. Elles sont fermement implantées dans les deux mâchoires. Antérieurement, chaque incisive se compose d'émail et postérieurement, de dentine tendre, qui s'use quand l'animal ronge. L'existence d'une large diastème est notable du fait de la réduction du nombre d'incisives et l'absence de la canine et des prémolaires, ce qui a été servi comme base de la classification. Les paramètres continuent de croître au stade adulte et les individus plus âgés possèdent un poids élevé. L'état reproductif de l'animal a aussi une influence sur ce poids et les femelles gestantes sont les plus lourdes. Les caractères externes, les morphologies des plis palatins et crânio-dentaires et les diverses mensurations des paramètres relevés sont résumés dans les tableaux 1 et 2 (p. 71 et 72 et 73 à 75). Les résultats des analyses statistiques des mensurations externes, en fonction du sexe et de l'âge se trouvent dans l'annexe 6 (p. 250 à 252).

##### V. 1. 1. 1 – *Eliurus myoxinus* Milne- Edwards, 1885 ou "*sokitralina*"

###### **Morphologie externe** (photo 3, p. 59)

Un jeune *Eliurus myoxinus* présente un pelage uniformément gris sombre. L'adulte possède un pelage soyeux, gris à la base, mais montre une variation entre cinq couleurs différentes sur toutes les parties du corps : gris clair, gris brun, brun rougeâtre, blanc ou noir. Du fait de la distribution inégale de ces poils sur leur sommet, le pelage adulte change beaucoup. Le flanc et la partie postérieure du corps sont souvent intenses. La face ventrale du corps est uniforme où sa couleur varie du blanc en blanc sale ou blanc jaunâtre. Il existe une ligne de démarcation nette qui sépare la face dorsale de la ventrale.

Chez *Eliurus myoxinus*, les femelles sont généralement plus grandes par rapport aux mâles tant sur les jeunes que sur les adultes. Malgré tout, le dimorphisme sexuel n'est pas accentué et ne permet pas de séparer facilement les deux sexes. La queue (Q) est relativement plus longue que l'ensemble tête-corps réuni (TC) et la queue-ratio (Q/TC) a pour moyenne 113,2 % mais peut s'étendre entre 111,6 et 120 %. La queue est généralement pointue chez les mâles et son épiderme est uniforme sur les deux faces où sa couleur présente des dégradations allant de gris foncé au marron rosâtre. Au moins la moitié postérieure de sa queue est recouverte de poils et la distribution de ces derniers ainsi que leur longueur est inégale. Ils sont plus rares et plus courts vers la base de la queue, et deviennent plus denses et de plus en plus longs quand on passe vers l'extrémité où ils s'organisent pour former une sorte de brosse caractéristique du genre *Eliurus*. Les poils de cette brosse sont particulièrement touffus et d'une couleur uniforme, variant entre le marron et le brun, qui se détache bien de l'ensemble du reste du corps de l'animal.

Les pattes sont bicolores et couvertes de courts et fins poils gris au niveau du métacarpe et du métatarse tandis que les orteils sont blancs. Les oreilles sont moyennement grandes et arrondies alors que leurs yeux sont généralement grands.

Selon la couleur du pelage, de l'épiderme et celle des poils de la queue ainsi que la longueur des vertèbres caudales, nous constatons cinq variations phénotypiques principales (ou groupes) au sein de l'espèce *Eliurus myoxinus* d'Ankarafantsika. Les photos 3 (p. 59) montre les types de *Eliurus myoxinus* d'Ankarafantsika.

- Ainsi, pour le 1<sup>er</sup> groupe (A), les poils du dos ont une extrémité fauve ou légèrement beige. Le ventre est recouvert de poils gris clair à la base et blanc sale presque jaunâtre à son extrémité. L'épiderme de la queue est noire grisâtre et la brosse est marron foncé. Les poils sont visibles sur la moitié postérieure de la queue ;

- Un 2<sup>ème</sup> groupe morphologique (B) montre des poils du dos à couleur presque gris sale et ceux du ventre toujours gris clair à la base et blanc sale presque jaunâtre à leur extrémité. La queue est un peu plus longue que celle du premier groupe de couleur gris noirâtre, mais les poils sont toujours visibles sur les  $\frac{3}{4}$  postérieurs, de couleur marron grisâtre très foncé et plus longs que ceux du 1<sup>er</sup> groupe. La plante du pied est claire plus ou moins rosâtre ;

- Pour le 3<sup>ème</sup> groupe morphologique (C), les poils du dos ont une couleur presque gris sale et ceux du ventre toujours gris clair à leur base et blanc sale presque jaunâtre à leur extrémité. L'épiderme de la queue est gris plus ou moins clair sur les deux faces et présente des poils de couleur marron et commençant toujours à être présents vers la moitié postérieure



Photo 3 : *Eliurus myoxinus* (par Randrianjafy V.)

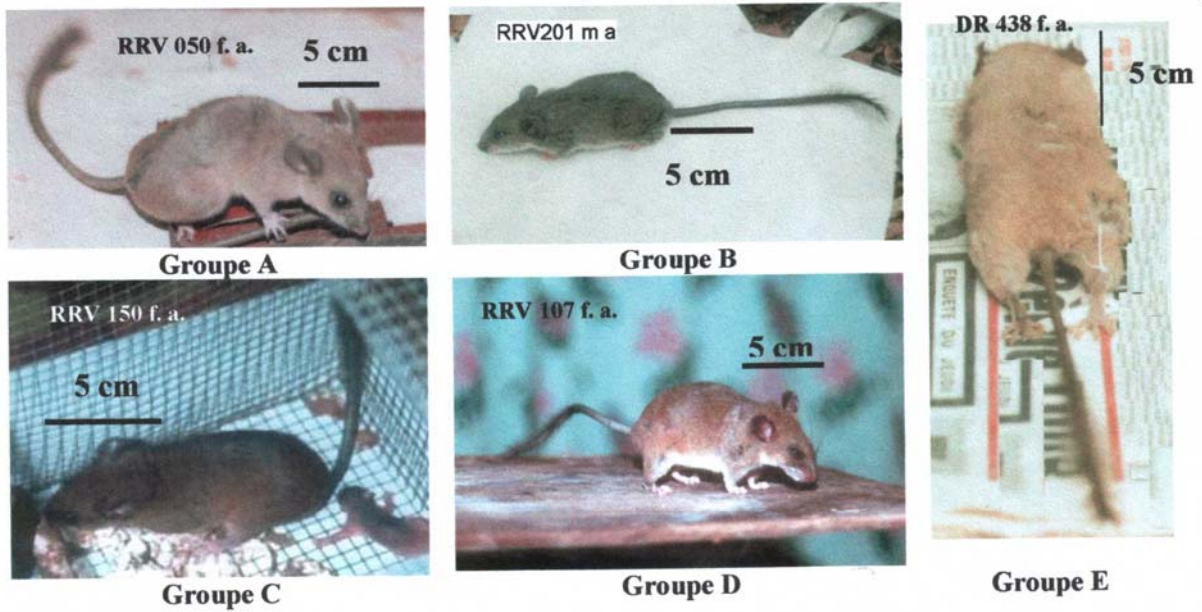
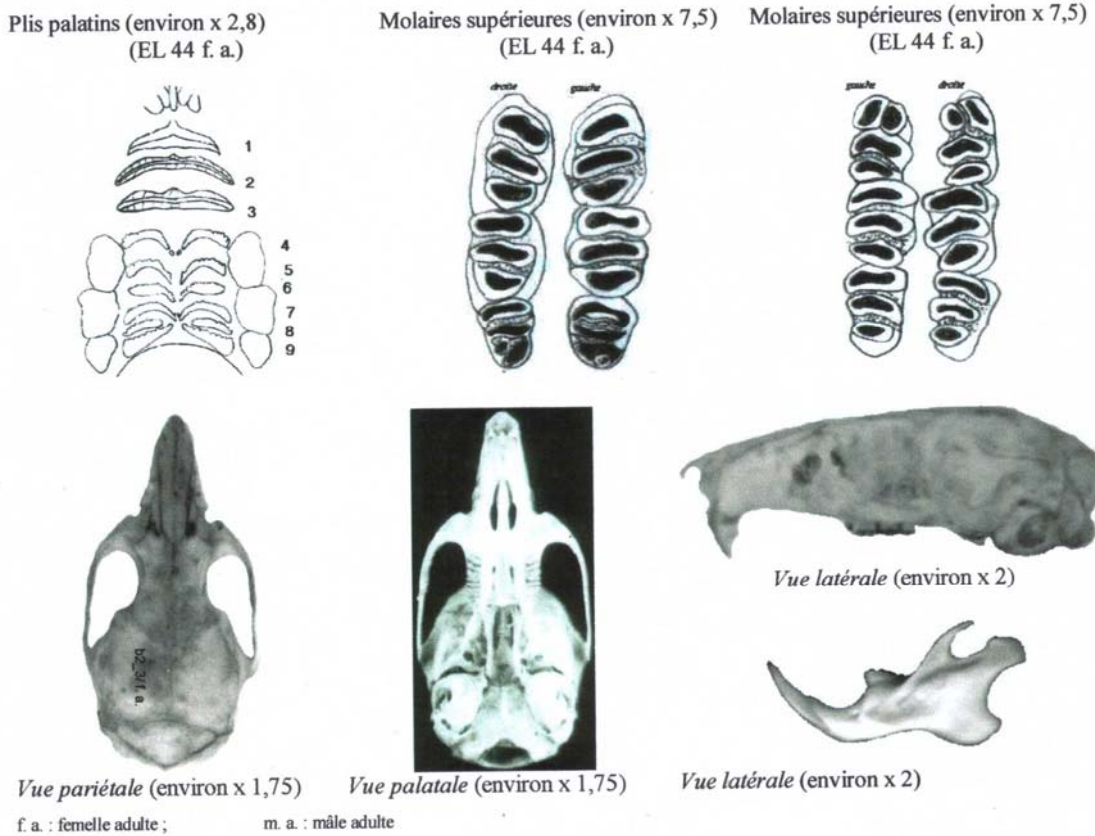


Fig. 8 : Morphologie des plis palatins et crânio-dentaire de *Eliurus myoxinus*



de la queue. La longueur de la queue est à peu près semblable à celle de la tête + corps. Un spécimen de ce même type a été capturé en 1997 à Tsimaloto, situé dans la partie sud-est de cette forêt ;

- Pour le 4<sup>ème</sup> groupe morphologique (D), les poils du dos sont brun rougeâtre et ceux du ventre tout blanc. La queue est claire, de couleur presque rose et ses poils sont bruns et visibles sur les 2/3 postérieurs. Les plantes de pieds sont rosâtres ;

- Pour le dernier groupe morphologique (E), les poils du dos ont une couleur beige. La longueur de la queue est sensiblement égale à celle de l'ensemble tête + corps. L'épiderme de la queue est marron clair et ses poils sont bruns. Cet animal a été déjà recensé à Tsimaloto en 1997.

Il est à remarquer que la couleur des jeunes diffère de celle des adultes. En effet, ces premiers sont souvent d'un gris foncé qui tire vers un gris sale. Pourtant il n'est pas facile de distinguer ces différents groupes à partir des jeunes individus.

Toutefois, chez le mâle, il existe une ligne médiane bien remarquable qui se trouve à partir du menton jusqu'à la partie postérieure du thorax, mais le dichromisme sexuel n'est pas très poussé. La femelle de *Eliurus myoxinus* possède 3 paires de mamelles dont la formule est de 2 paires inguinales, 1 paire pectorale. En outre, la femelle de cette espèce est caractérisée par la présence d'une forte odeur caractéristique qui lui servirait pour le marquage de son territoire et peut-être pour attirer le mâle. Cette espèce mène une vie aussi bien arboricole que terrestre.

### **Morphologie des plis palatins (fig. 8, p. 59)**

Dans l'ensemble, les 5 groupes morphologiques de *Eliurus myoxinus* possèdent 8 ou 9 plis palatins dont trois sont antémolaires. La variation est notable sur les intermolaires tant sur leur nombre (5 ou 6) que sur leur forme. Ainsi, *Eliurus myoxinus* des groupes A et D possèdent 6 intermolaires festonnés. Le 1<sup>er</sup> groupe diffère du second par le 8<sup>ème</sup> pli qui n'atteint pas la partie médiane du palais. Les groupes B et C possèdent 8 plis chacun mais l'orientation du dernier pli les distingue, horizontal pour B et oblique pour C.

### **Morphologie crânienne et dentaire (fig. 8, p. 59)**

En général, *Eliurus myoxinus* possède une boîte postérieure de crâne globuleuse et une plaque zygomatique faiblement convexe parfois rectiligne. Les incisives sont orange nacré et les tubercules entourés d'émail sinueux sur les molaires ne sont plus observés. Ces dents jugales sont lamelliformes. En se basant sur les formes et les sutures au niveau du crâne, les différents groupes se distinguent par les caractères suivants :

- un crâne très allongé, une suture coronaire en V ouvert, une aile ventrale entre le pariétal et le squamosal à contour arrondi, profonde, une suture lambdoïde arquée et large qui transforme le supraoccipital en losange plus ou moins étroit ;
  - par une boîte crânienne postérieure aplatie, une suture coronaire en V non rectiligne ou en W, une aile ventrale à contour arrondi, peu profonde, une suture lambdoïde en cuvette renversée et un supraoccipital large ;
- un crâne court, étroit mais la partie postérieure est globuleuse, large et bombée, une suture coronaire en V ouvert, une aile ventrale à contours arrondi, profonde, une suture lambdoïde arquée et un supraoccipital large ;
- un crâne court et globuleux, une suture coronaire en accolade renversée, une aile ventrale à contour arrondi et peu profonde, une suture lambdoïde arquée et un supraoccipital large ;
- un crâne long et large, peu bombé, une suture coronaire en V, une aile ventrale à contour anguleux et profonde, une suture lambdoïde arquée  $\pm$  pointue et un supraoccipital large.

V. 1. 1. 2 – *Eliurus minor* Forsyth Major, 1896

#### **Morphologie externe** (photo 4, p. 62)

Cette espèce présente les caractéristiques de *Eliurus* qui est remarquable par l'existence des poils terminaux de la queue qui forment une sorte de brosse. Elle est de petite taille par rapport à *E. myoxinus* et sa couleur est très différente. Le pelage dorsal est uniforme, de couleur gris cendré, parfois gris argenté et celui du ventral est blanc grisâtre. Il existe toujours une démarcation nette au niveau du flanc.

La queue est claire et sur la moitié postérieure, elle est recouverte par de longs poils gris légèrement noirâtres. La queue ratio a une moyenne de 112,7 % et les extrêmes ont respectivement pour valeur 103,8 et 118 %. Les pattes sont relativement moins longues que celles de *Eliurus myoxinus* avec des poils blancs au niveau du métatarse et du métacarpe. Les plantes du pied sont gris foncé. Les oreilles et les yeux sont moyennement grands. Cette espèce a trois paires de mamelles dont deux paires inguinales et une pectorale comme *Eliurus myoxinus*. *Eliurus minor* est plutôt terrestre qu'arboricole.

#### **Morphologie crânienne et dentaire** (fig. 9, p. 62)

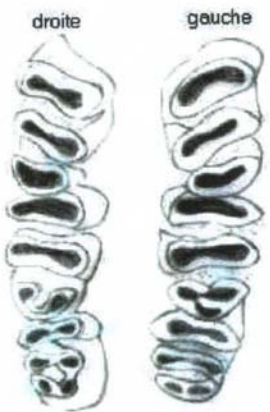
*Eliurus minor* présente beaucoup de ressemblance avec *E. myoxinus* à propos de la morphologie du crâne et celle de la dent. Pourtant, les diverses mensurations les distinguent. De plus, l'arcade zygomatique est étroite et la 1<sup>ère</sup> molaire supérieure est relativement large.

Photo n°4 : *Eliurus minor*



Fig. 9 : Morphologie crânio-dentaire de *Eliurus minor* (RRV 540 f. a.)

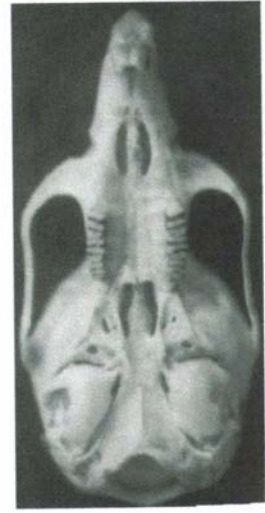
Molaires supérieures  
(environ x 11,3)



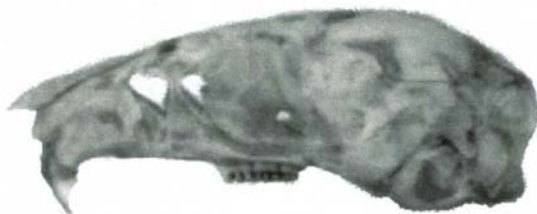
Molaires inférieures  
(environ x 11,3)



*Vue pariétale*  
(environ x 2,4)



*Vue palatale*  
(environ x 2,4)



*Vue latérale* (environ x 2,6)

f. a. : femelle adulte



*Vue latérale* (environ x 3,3)

### V. 1. 1. 3 – *Macrotarsomys ingens* Petter, 1959 ou "tsitsy" ou "kelibotra"

#### **Morphologie externe** (photo 5, p. 64)

Cette espèce est caractérisée par son allure qui ressemble beaucoup à celle de la gerboise. Le pelage du dos est de couleur gris fauve légèrement brun. Il existe une démarcation nette au niveau du flanc. La face ventrale du corps est tout blanc, du menton à l'anus. Les mâles adultes sont plus grands que les femelles mais le dimorphisme sexuel n'est pas très poussé.

Sa queue est effilée, très longue ( $Q = 208,0 \pm 9,7$ ) par rapport à son corps ( $TC = 115,4 \pm 3,8$ ) et la moyenne de queue-ratio est de 165 %. Elle est bicolore et partiellement recouverte de poils qui se termine par une touffe de poils formant un pinceau. L'épiderme de la face supérieure est sombre, tacheté de gris marron sur les  $\frac{3}{4}$  postérieurs ; celui de la face inférieure est claire légèrement rosâtre. Les poils sont visibles à partir de la moitié postérieure et sont de couleur blanchâtre légèrement semblables aux soies du porc. La couleur de ces poils n'est pas identique sur les deux faces : celle de la face supérieure est marron clair, par contre, ils sont d'un gris clair qui tire vers le blanc cassé sur la face inférieure.

Les pattes postérieures sont très longues par rapport aux antérieures. Cette allure permet à l'animal de bondir lors du déplacement. Les métatarses et métacarpes sont couverts de poils blancs et les plantes de pied sont rose violacé. Les oreilles sont longues et les yeux gros.

*Macrotarsomys ingens* est aussi bien terrestre qu'arboricole et de nombreux terriers ont été repérés. Cependant, sa longue queue facilite son passage d'une branche à une autre lors de la recherche de nourriture et lui sert de balancier. Notons que cette espèce ne dégage pas de fortes odeurs comme *Eliurus myoxinus*. Elle possède 3 paires de mamelles, de formule identique à celle de ce dernier : 2 paires inguinales et 1 pectorale.

#### **Morphologie des plis palatins** (fig. 10, p. 64)

*Macrotarsomys ingens* possède 3 plis antémolaires et 5 intermolaires. Ils ne sont pas ornementés mais sont formés par de simples plissements de la muqueuse.

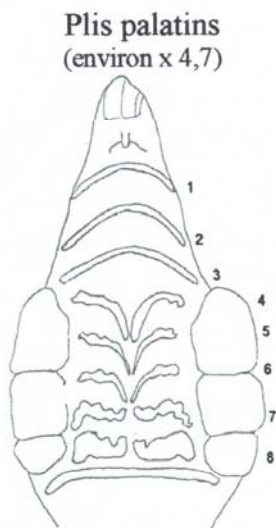
#### **Morphologie crânienne et dentaire** (fig. 10, p. 64)

*Macrotarsomys ingens* possède un crâne très allongé mais la boîte postérieure est toujours globuleuse. La plaque zygomatique est relativement convexe et la plaque nasale est allongée. Les bulles tympaniques sont volumineuses mais moins grandes que celles de sa congénère, si on les rapporte à la longueur du crâne.

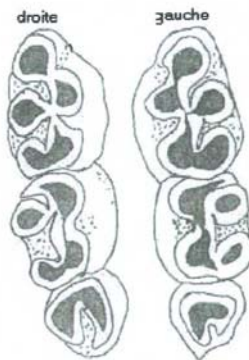
Photo 5 : *Macrotarsomys ingens* (par Randrianjafy V.)



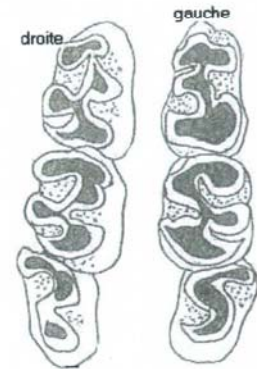
Fig. 10 : Morphologie de plis palatins et cranio-dentaire de *Macrotarsomys ingens* (RRV 334 f. a.)



Molaires supérieures  
(environ x 10,5)

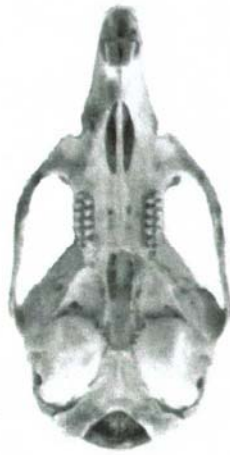


Molaires inférieures  
(environ x 10,5)



Vue pariétale  
(environ x 1,7)

m. a. : mâle adulte ;



Vue palatale  
(environ x 1,7)

f. a. : femelle adulte



Vue latérale (environ x 1,7)



Vue latérale (environ x 2,3)

Les incisives de *Macrotarsomys ingens* sont jaune orangé et les encoches sont beaucoup moins marquées. La structure des molaires à l'intérieur du genre *Macrotarsomys* est identique. Les 1ères molaires supérieure et inférieure sont relativement grandes que celles de 2<sup>ème</sup> alors que ces dernières sont plus larges par rapport aux précédentes. Le dessin de l'émail qui entoure les cuspidés sont souvent bien visibles. Il est noté que le degré d'usure des dents de chaque demi-mâchoire n'est généralement pas identique chez les deux espèces de *Macrotarsomys*. Les cuspidés sont faiblement reliées entre elles chez la plupart des individus jeunes adultes.

#### V. 1. 1. 4 – *Macrotarsomys bastardi* Milne-Edwards 1898

##### **Morphologie externe** (photo 6, p. 66)

Du point de vue morphologique, cette espèce ressemble beaucoup à *Macrotarsomys ingens* mais elle lui en diffère seulement par sa taille très petite (TC =  $82 \pm 10,3$  mm). Ce qui signifie que toutes les mensurations observées sont inférieures à celles de *M. ingens*. Il paraît que cette espèce est parmi le plus petit rongeur endémique de Madagascar au même rang que *Voalavo gymnocaudus*. Il est remarqué que les femelles sont plus grandes que les mâles mais ces résultats ne sont pas confirmés car l'effectif de ces premières est faible.

Cet animal possède une queue très longue, conique et effilée dont la moyenne de queue-ratio est de 169 %, avec comme extrêmes 152 % et 183 %. Ses yeux sont petits et la patte postérieure est très longue. Il est probable que cette espèce mène une vie terrestre et lors de son déplacement, il fait des bonds pour atteindre ses trous. *Macrotarsomys bastardi* possède 3 paires de mamelles dont 2 paires en position inguinale et 1 paire pectorale.

##### **Morphologie des plis palatins** (fig. 11, p. 66)

*Macrotarsomys bastardi* possède 8 plis palatins dont 3 sont antémolaires. Ces plis présentent souvent de fines cannelures à partir du 3<sup>ème</sup> au 6<sup>ème</sup> pli.

##### **Morphologie crânienne et dentaire** (fig. 11, p. 66)

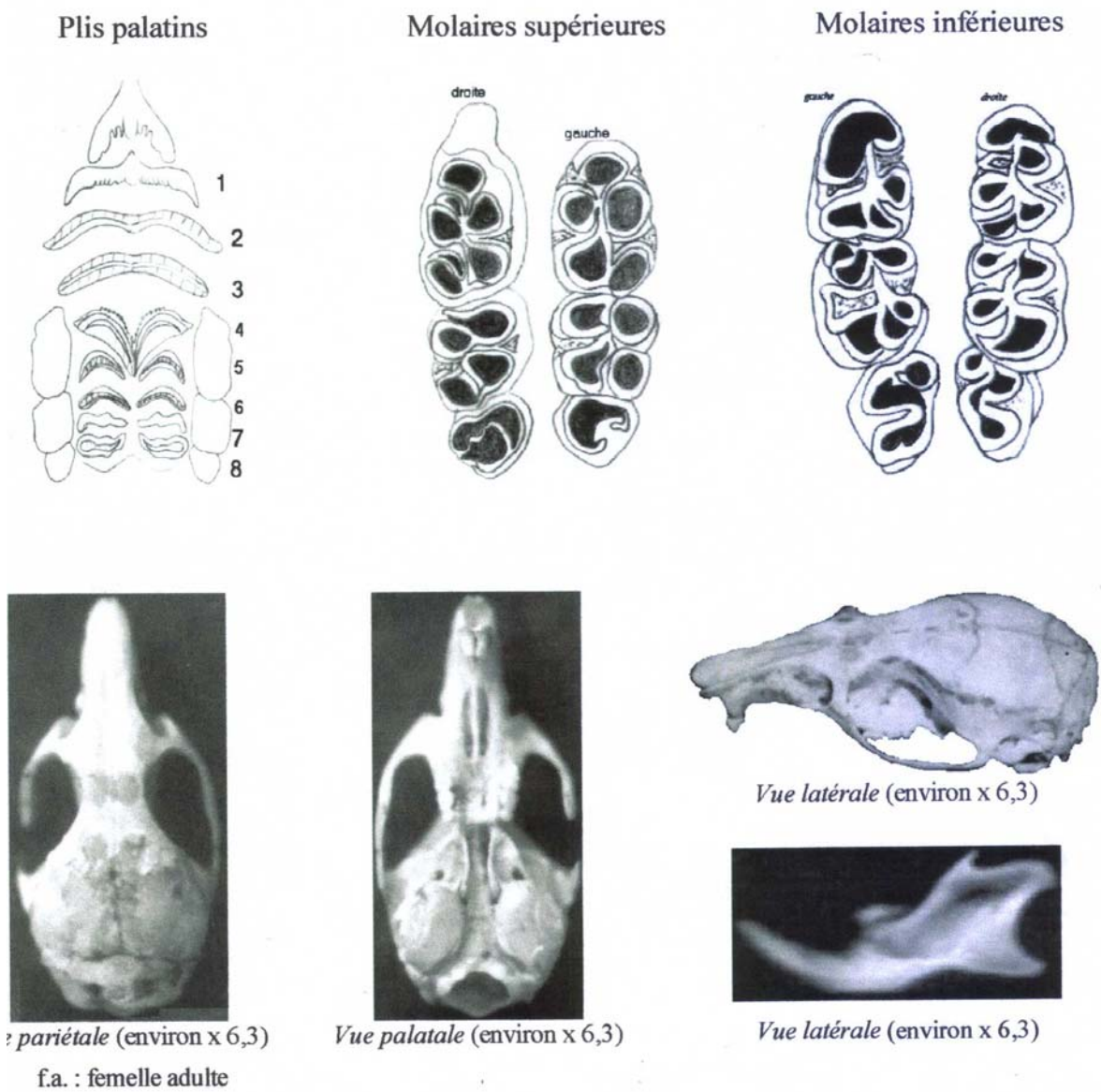
*Macrotarsomys bastardi* possède aussi un crâne très allongé et la boîte postérieure est toujours globuleuse. La plaque zygomatique est relativement convexe. Les bulles tympaniques sont volumineux et grands.

La forme et la structure de molaires de *Macrotarsomys bastardi* sont identiques à celle de *M. ingens*, mais elles en diffèrent seulement par les dimensions qui sont nettement réduites chez la 1<sup>ère</sup> espèce.

Photo 6 : *Macrotarsomys bastardi* (par Randrianjafy V.)



Fig. 11 : Morphologie crânio-dentaire de *Macrotarsomys bastardi* (RRV 356 f. a.)





#### V. 1. 1. 5 – *Rattus rattus* Linné, 1757 ou "voalavo"

##### **Morphologie externe** (photo 7, p. 68)

Cette espèce est introduite à Madagascar et est généralement brun noirâtre. La base de ses poils est grise avec une extrémité brune et on trouve souvent de rares poils blancs à extrémité marron foncé plus ou moins noirâtre. Son pelage dorsal n'est pas soyeux. Il existe de longs poils noirs très remarquables sur le dos qui lui donnent son apparence noirâtre. Le flanc est plus ou moins clair, légèrement beige foncé plus ou moins brun. Du menton à l'anus, la face ventrale du corps est uniformément blanche ou quelque fois jaunâtre de la base à l'extrémité de ses poils, mais il existe parfois des spécimens à ventre gris foncé.

Il semble qu'il existe un léger dichromisme sexuel chez cette espèce. Le dos du mâle est souvent brun plus ou moins rougeâtre et les poils de la face ventrale présentent au niveau du thorax une couleur cendrée à extrémité blanche. Au niveau de l'abdomen et de part et d'autre de la ligne médiane, une gamme de couleur blanche se dégrade jusqu'au flanc. Des spécimens présentant un ventre gris foncé sont souvent rencontrés mais la notion de sous espèce ne s'applique pas pour une population d'une même région géographique. Nous avons considéré un polymorphisme.

La queue est longue, conique, écaillée et est constituée de plusieurs anneaux de couleur foncée qui peut virer au noir. La moyenne de queue-ratio est 121,8 % et peut varier entre 119 % et 123 %. La longueur totale varie énormément car la taille et la queue peuvent subir respectivement une augmentation jusqu'à 88 % et 95 %, ce qui est montré par leurs amplitudes correspondantes (tableau 2, p. 71).

Les pattes postérieure et antérieure sont gris foncé tandis que les oreilles sont longues et les yeux sont moyennement grands. Cette espèce possède 5 paires de mamelles dont 3 inguinales et 2 axillo-pectorales. *Rattus rattus* est à la fois terrestre et arboricole. Il grimpe facilement le tronc d'arbre pour se déplacer de branche en branche.

##### **Morphologie des plis palatins** (fig. 12, p. 68)

Au total, *Rattus rattus* a 7 plis dont 2 plis antémolaires. Le 2<sup>ème</sup> pli est souvent denticulé comme c'est le cas des 5 intermolaires.

##### **Morphologie crânienne et dentaire** (fig. 12, p. 68)

*Rattus rattus* a une boîte crânienne postérieure plus rectangulaire que globuleuse et le profil zygomatique est rectiligne. La crête post-orbitaire est nette et l'arête latérale est très bien marquée. La suture entre l'aile ventrale du pariétal et du squamosal est généralement arrondie et profonde.

Photo 7 : *Rattus rattus* (par Randrianjafy V.)

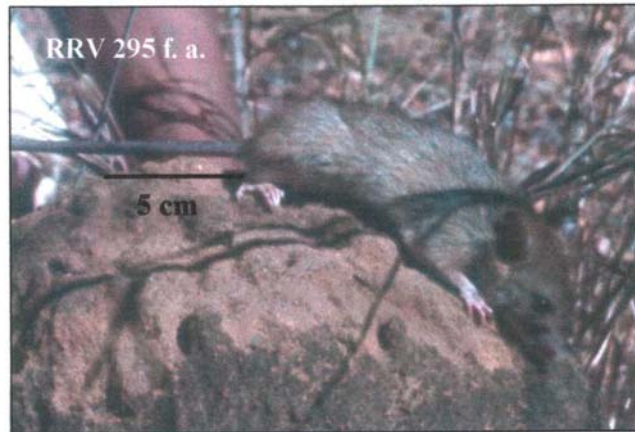
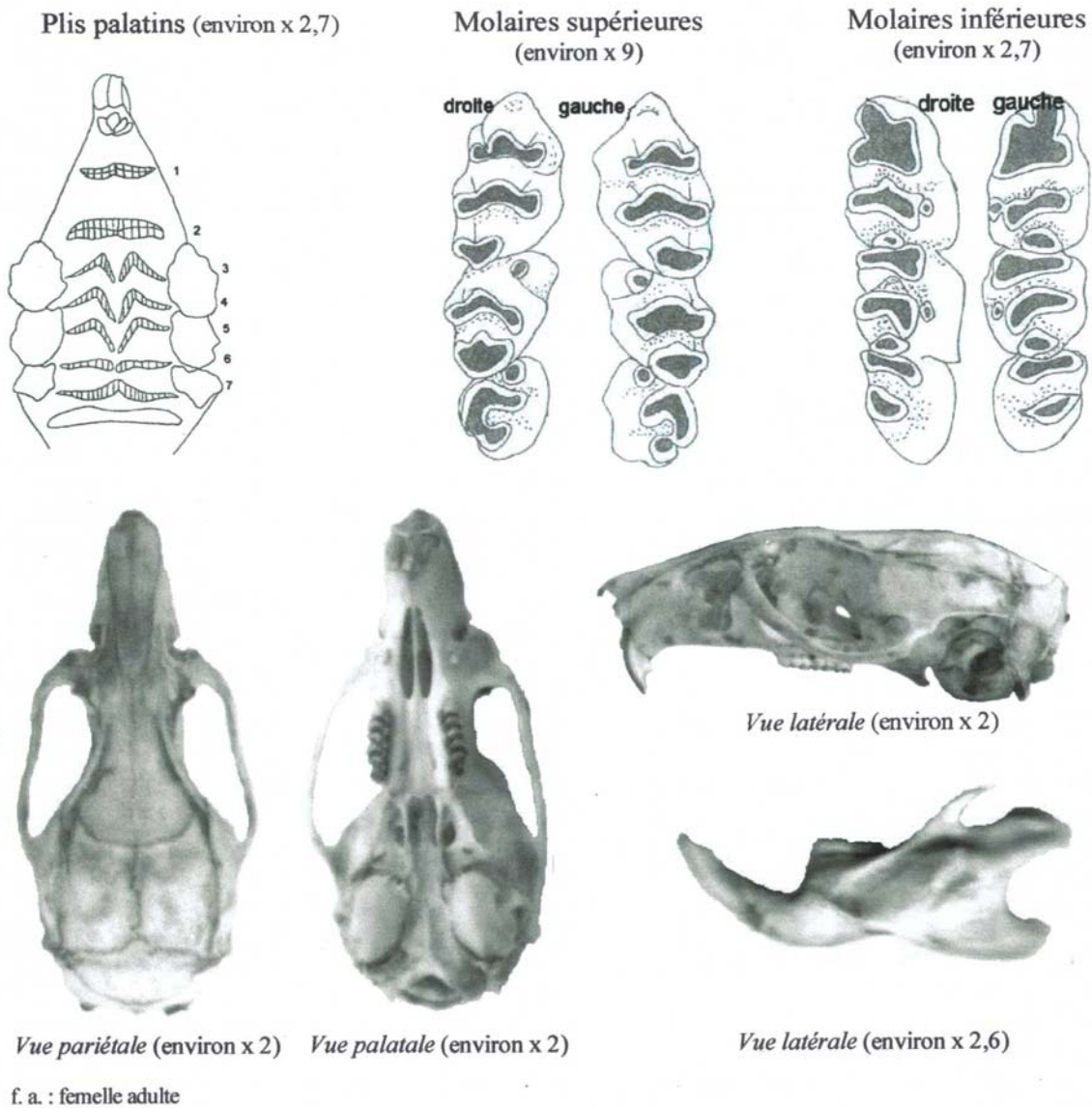


Fig. 12 : Morphologie de plis palatins et cranio-dentaire de *Rattus rattus* (RRV 565 f. a.)



Les incisives supérieures ont une couleur jaune marron et présentent des encoches se trouvant légèrement plus près du bord postérieur que de l'antérieur ; les incisives inférieures sont jaune clair. Les molaires supérieures sont relativement grandes que celles des inférieures.

V. 1. 1. 6 – *Mus musculus* Linné, 1758 ou "totozy"

#### **Morphologie externe** (photo 8, p. 70)

Le pelage du dos est uniformément gris cendré à la base et gris sale à l'extrémité. Le ventre est d'un beige qui tire vers le brun sale. La longueur de sa queue est sensiblement identique à celui de l'ensemble tête + corps ou légèrement plus longue que sa taille.

TC et Q sont relativement identiques mais selon le sexe, la variation de ces paramètres est en rapport avec la croissance. Les amplitudes observées au niveau de la tête plus le corps et la queue sont grandes chez le mâle par rapport à celles de la femelle.

Les pattes postérieures et antérieures présentent de rares poils blancs. La plante du pied est rose et le talon est foncé ou gris violacé. Elles ne varient pas trop d'un sexe à un autre. Les oreilles sont moyennes, de même que les yeux. La femelle a 5 paires de mamelles avec 2 paires en position inguinale et 3 paires axillo-pectorales. Cet animal est strictement terrestre et il creuse souvent des terriers dans la nature.

#### **Morphologie des plis palatins** (fig. 13, p. 70)

*Mus musculus* possèdent 7 plis dont 2 sont antémolaires et 5 intermolaires. Ils sont tous formés par de simples plissements.

#### **Morphologie crânienne et dentaire** (fig. 13, p. 70)

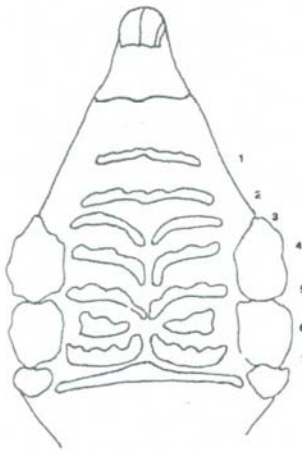
*Mus musculus* présente un crâne court et arrondi mais la boîte postérieure est toujours globuleuse. Le profil zygomatique est légèrement rectiligne. L'aile ventrale du pariétal est assez profonde. Il existe souvent de l'encoche sur l'incisive supérieure.

Photo n°8 : *Mus musculus* (par Randrianjafy V.)

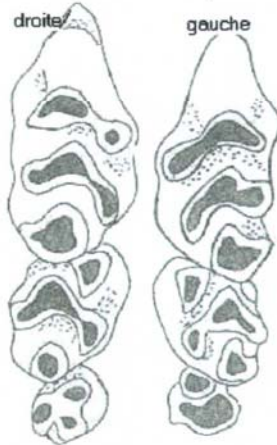


Fig. 13 : Morphologie de plis palatins et cranio-dentaire de *Mus musculus* (RRV 229 f. a.)

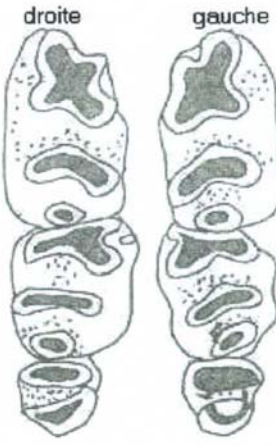
Plis palatins (environ x 6)



Molaires supérieures (environ x 22)



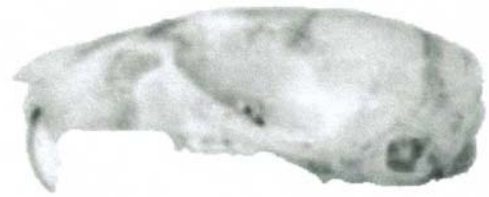
Molaires inférieures (environ x 22)



*Vue latérale* (environ x 3,8)



*Vue latérale* (environ x 3,8)



*Vue latérale* (environ x 3,4)



*Vue latérale* (environ x 3,8)

f.a. : femelle adulte

Tableau 1 : Récapitulation des caractères externes, des plis palatins et de la morphologie crânio-dentaire des Rongeurs

Caractères	<i>Eliurus myoximus</i>	<i>Eliurus minor</i>	<i>Macroartomys ingens</i>	<i>Macroartomys bastardi</i>	<i>Rattus rattus</i>	<i>Mus musculus</i>
Pelage dorsal	- soyeux, gris sale ou fauve ou beige ou brun rougeâtre	- soyeux, gris cendré ou gris sale	- peu soyeux, gris fauve légèrement brun	- peu soyeux, gris fauve légèrement brun	- non soyeux, base gris et extrémité brune présence de rares poils blancs à extrémité marron foncé ou noirâtre - existence de longs poils noirs	- moins soyeux, uniforme, gris cendré à la base et gris sale à l'extrémité
Pelage ventral	- blanc ou blanc jaunâtre ou blanc sale ou blanc grisâtre	- blanc grisâtre	- blanc	- blanc	- blanc ou blanc jaunâtre ou gris foncé	- beige qui tire vers le brun, jaunâtre ou brun sale
Flanc	- intensification de la couleur observé sur le dos	- gris cendré ou gris sale intense	- fauve intense	- fauve intense	- plus ou moins clair, souvent beige foncé ou brun clair	- identique au pelage dorsal
Ligne de démarcation sur le flanc qui sépare le dorsal du ventral	- nette	- nette	- nette	- nette	- moins nette	- moins nette
Queue	- épiderme uniforme noir grisâtre ou gris clair ou clair ± rosâtre et poils marron foncé ou marron grisâtre ou brun foncé - longueur de la queue sensiblement égale à l'ensemble tête + corps réuni (TC) ou plus longue que TC	- épiderme uniforme, clair ou plus ou moins gris rosâtre	bicolore : face supérieure sombre tacheté de gris marron et face inférieure claire légèrement rosâtre - recouverte par des poils ressemblant aux soies de porc - queue très longue et effilée	bicolore : face supérieure sombre tacheté de gris marron et face inférieure claire légèrement rosâtre - recouverte par des poils ressemblant aux soies de porc - queue très longue, conique et effilée	- longue, conique et écaillée formée par plusieurs anneaux de couleur foncé qui vire au noir	marron plus ou moins foncé à peu près même longueur que TC
Patte postérieure	bicolore, couverte de fins poils gris à la base et blanc grisâtre à l'extrémité	- plante de pied gris foncé	- très longue par rapport aux antérieures, face supérieure recouverte par des poils blanc - plante de pied rosâtre	- très longue par rapport aux antérieures, face supérieure recouverte par des poils blanc - plante de pied rosâtre	- gris foncé	- présence de rares poils blancs - plante de pied rose et - talon gris violacé
Oreille	moyennement grande et arrondie	moyennement grande et arrondie	moyennement grande et longue	petite et longue	- longue	moyenne et arrondie
Oeil	moyennement grand	moyennement grand	grand	moyennement grand	moyennement grand	moyen
Mamelles	2 paires inguinales et 1 paire pectorales	2 paires inguinales et 1 paire pectorales	2 paires inguinales et 1 paire pectorales	2 paires inguinales et 1 paire pectorales	3 paires inguinales et 2 axillo-pectorales	2 paires inguinales et 3 axillo-pectorales
Mœurs	aussi bien arboricole que terrestre nocturne en général	plutôt terrestre qu'arboricole nocturne	aussi bien terrestre qu'arboricole nocturne	probablement terrestre nocturne	autant terrestre qu'arboricole nocturne en général	terrestre nocturne
Autres caractères	- présence d'odeur caractéristique		absence de forte odeur			

Tableau 1 : Récapitulation des caractères externes, des plis palatins et de la morphologie crânio-dentaire des Rongeurs (suite)

Caractères	<i>Eliurus myoxinus</i>	<i>Eliurus minor</i>	<i>Macrotarsomys ingens</i>	<i>Macrotarsomys bastardi</i>	<i>Rattus rattus</i>	<i>Mus musculus</i>
Plis palatins	- 8 ou 9 plis dont 3 sont antémolaires : disposition du 8 <sup>ème</sup> pli variable, soit horizontale, soit oblique, soit sa longueur n'atteint pas la ligne médiane du crâne - présence ou non d'ornementation		8 plis palatins dont 3 anté et 5 intermolaires sans ornementation	- 8 plis palatins dont 3 anté et 5 intermolaires - présence de cannelures à partir du 3 <sup>ème</sup> au 6 <sup>ème</sup> pli	- 7 plis palatins dont 2 anté et 5 intermolaires - présence de denticules le plus souvent à partir du 2 <sup>ème</sup> pli	- 7 plis palatins dont 2 anté et 5 intermolaires - sans ornementation
Crâne	- crâne court ou allongé ou très allongé - boîte postérieure globuleuse ou bombée ou non bombée - suture coronaire en "V" ou en "V" élargi ou non rectiligne formant un "W" - aile ventrale entre le pariétal et le squamosal à contour arrondi profonde ou peu profonde ou anguleux - suture lambdoïde en accolade renversée ou en arc ou en cuvette renversée supraoccipital étroit ou moyen ou large	- ressemble beaucoup à <i>Eliurus myoxinus</i> mais diffère par les diverses mensurations : - arcade zygomatique étroite	- crâne très allongé et boîte postérieure toujours globuleuse - plaque zygomatique relativement convexe - plaque nasale allongée - bulbes tympaniques volumineux	ressemble à <i>Macrotarsomys ingens</i> sauf que les bulles tympaniques sont à la fois volumineux et grands	- crâne allongé - boîte postérieure plus rectangulaire que globuleuse - profil zygomatique rectiligne ou plus ou moins étroit - présence d'arêtes latérales nettes - suture entre aile ventrale du pariétal et du squamosal généralement arrondie et profonde	- crâne court et arrondi - boîte postérieure globuleuse - profil zygomatique légèrement rectiligne - suture entre aile ventrale du pariétal et du squamosal généralement arrondie et assez profonde
Dents	incisive orange nacré molaires de forme lamellaire	M <sup>1</sup> supérieure large	- incisive jaune orangé et inférieure grande 2 <sup>ème</sup> molaire large - cuspidés nettes	ressemble à <i>Macrotarsomys ingens</i>	- incisive supérieure jaune marron, inférieure jaune clair - molaires supérieures relativement grandes que celles des inférieures	

Tableau 2 : Mensurations corporelle et crânio-dentaire des Rongeurs d'Ankarafantsika

Paramètres	<i>Eliurus myoxinus</i>	<i>Eliurus minor</i>	<i>Macrotrarsomys ingens</i>	<i>Macrotrarsomys bastardi</i>	<i>Rattus rattus</i>	<i>Mus musculus</i>
LT	253,9 ± 16,4 140 (197,0-306,0) 109,0 0,064	220,0 ± 12,2 4 (205,0-235,0) 30,0 0,056	331,2 ± 12,4 26 (295,0-350,0) 55,0 0,038	220,8 ± 11,9 6 (200,0-232,0) 32,0 0,054	343,5 ± 37,3 157 (228,0-411,0) 183,0 0,109	139,8 ± 10,6 19 (108,0-155,0) 47,0 0,076
TC	120,5 ± 8,4 239 (94,0-147,0) 53,0 0,070	104,2 ± 3,4 5 (100,0-109,0) 9,0 0,033	127,5 ± 9,5 36 (108,0-148,0) 40,0 0,075	82,0 ± 10,3 6 (70,0-98,0) 28,0 0,125	157,2 ± 18,3 190 (100,0-195,0) 95,0 0,117	70,1 ± 5,9 23 (54,0-80,0) 26,0 0,084
Q	136,5 ± 8,6 210 (100,0-164,0) 64,0 0,063	115,4 ± 3,8 5 (109,0-118,0) 9,0 0,033	208,0 ± 9,7 35 (183,0-238,0) 55,0 0,046	138,5 ± 8,9 6 (128,0-149,0) 21,0 0,064	191,1 ± 20,4 189 (123,0-232,0) 109,0 0,107	68,5 ± 5,9 23 (54,0-78,0) 24,0 0,086
PP	23,5 ± 1,6 236 (16,0-28,0) 12,0 0,068	23,5 ± 1,2 5 (22,0-25,0) 3,0 0,052	33,2 ± 1,4 35 (29,0-36,0) 55,0 0,046	25,0 ± 3,3 6 (19,0-28,0) 9,0 0,131	32,0 ± 2,3 189 (19,0-37,0) 18,0 0,073	15,6 ± 1,1 23 (12,0-17,5) 5,5 0,069
O	19,3 ± 1,5 234 (13,0-23,0) 10,0 0,076	17,8 ± 0,5 5 (17,0-18,0) 1,0 0,025	24,6 ± 1,6 36 (21,0-28,0) 7,0 0,067	20,4 ± 1,9 6 (17,0-22,0) 5,0 0,093	21,6 ± 1,6 188 (18,0-30,0) 12,0 0,072	11,6 ± 1,7 23 (8,0-18,0) 10,0 0,151
Poids	54,7 ± 7,8 257 (35,0-83,0) 48,0 0,142	32,0 ± 3,2 5 (28,0-36,0) 8,0 0,099	64,7 ± 8,7 40 (42,0-87,0) 45,0 0,134	21,7 ± 3,9 6 (17,0-26,0) 9,0 0,179	97,9 ± 28,0 201 (28,0-159,0) 131,0 0,286	11,0 ± 2,6 23 (5,0-18,0) 13,0 0,076
ON	33,4 ± 1,3 71 (30,5-36,1) 5,6 0,039	29,5 ± 1,3 2 (28,6-30,0) 1,8 0,043	36,6 ± 2,4 7 (32,0-39,6) 7,6 0,067	27,9 ± 0,8 3 (27,0-28,4) 1,4 0,028	38,2 ± 1,7 9 (35,5-41,2) 5,7 0,044	19,4 ± 0,4 3 (19,0-19,8) 0,8 0,016
CB	32,2 ± 1,5 71 (29,0-35,7) 6,7 0,047	27,3 ± 1,8 2 (26,0-28,6) 2,6 0,067	34,4 ± 2,7 7 (29,0-37,8) 8,8 0,079	26,6 ± 0,3 3 (26,4-27,0) 0,6 0,012	36,4 ± 1,7 9 (33,3-38,5) 5,2 0,048	18,8 ± 0,3 3 (18,5-19) 0,5 0,013
LB	30,2 ± 1,6 70 (27,1-33,9) 6,8 0,053	25,3 ± 1,6 2 (24,2-26,4) 2,2 0,061	32,3 ± 2,5 7 (27,3-35,4) 8,1 0,078	25,3 ± 0,3 3 (25,1-25,6) 0,5 0,010	34,2 ± 1,7 9 (31-36,4) 5,4 0,049	17,3 ± 0,1 3 (17,2-17,3) 0,1 0,003
Nasale	12,8 ± 0,9 72 (10,8-14,8) 4,0 0,073	10,5 ± 0,6 2 (10,0-10,9) 0,9 0,061	14,3 ± 1,2 8 (12,3-16,3) 4,0 0,087	11,2 ± 0,7 4 (10,5-11,9) 1,4 0,061	13,3 ± 0,7 10 (12,0-14,0) 2,0 0,052	7,2 ± 0,4 3 (6,8-7,5) 0,7 0,049
Diastème	9,0 ± 0,6 73 (7,5-10,0) 2,5 0,070	7,7 ± 0,2 2 (7,5-7,8) 0,3 0,028	10,2 ± 1,1 10 (8,0-11,6) 3,6 0,110	7,1 ± 0,2 4 (6,9-7,4) 0,5 0,031	9,2 ± 0,6 10 (8,4-10) 1,6 0,066	4,8 ± 0,4 4 (4,5-5,3) 0,8 0,079
I- M <sup>3</sup>	16,2 ± 0,7 61 (14,7-18,2) 3,5 0,045	14,6 ± 0,3 2 (14,4-14,8) 0,4 0,019	17,1 ± 1,1 8 (15,0-18,5) 3,5 0,065	12,5 ± 0,4 4 (12,0-13,0) 1,0 0,033	19,1 ± 0,8 10 (17,5-20,2) 2,7 0,0041	10,0 ± 0,4 4 (9,5-10,4) 0,9 0,037

Ces valeurs concernent les effectifs observés, la moyenne, l'écart –type, l'amplitude et le coefficient de variation.

Tableau 2 : Mensurations corporelle et crânio-dentaire de Rongeurs (suite)

Paramètres	<i>Eliurus myoxinus</i>	<i>Eliurus minor</i>	<i>Macrotarsomys ingens</i>	<i>Macrotarsomys bastardi</i>	<i>Rattus rattus</i>	<i>Mus musculus</i>
PAR	11,7 ± 0,6 75 (10,0-13,2) 3,3 0,053	10,4 ± 0,5 2 (10,0-10,7) 0,7 0,048	10,7 ± 0,4 8 (10,0-11,4) 1,4 0,040	7,3 ± 0,4 3 (7,0-7,8) 0,8 0,060	11,5 ± 0,8 10 (10,5-12,9) 2,4 0,069	6,6 ± 0,4 4 (6,0-6,9) 0,9 0,060
F	8,4 ± 0,4 75 (7,4-9,7) 2,3 0,052	9,0 ± 0,0 2 (9,0-9,0) 0,0 0,0	9,3 ± 0,6 9 (8,3-10,4) 2,1 0,069	6,3 ± 0,5 4 6,0-7,0 1,0 0,075	9,6 ± 0,2 9 (9,3-10,0) 0,7 0,024	5,9 ± 0,5 3 (5,3-6,3) 1,0 0,087
MD	21,0 ± 1,1 5,1 (18,0-23,1) 3,7 0,050	18,5 ± 0,7 2 (18,0-19,0) 1,0 0,038	22,2 ± 1,4 7 (19,3-23,7) 4,4 0,063	16,7 ± 0,6 4 16,0-17,4 1,4 0,035	23,7 ± 1,2 9 (21,7-25,3) 3,6 0,052	11,9 ± 0,8 4 (11,0-12,7) 1,7 0,065
RD	4,7 ± 0,2 71 (4,3-5,5) 1,2 0,047	4,8 ± 0,3 2 (4,6-5,0) 0,4 0,059	5,0 ± 0,2 9 (4,9-5,3) 0,8 0,045	3,9 ± 0,4 4 3,6-4,5 0,9 0,103	6,3 ± 0,2 9 (6,0-6,6) 0,6 0,034	2,9 ± 0,1 4 (2,8-3,0) 0,2 0,034
CZ	0,7 ± 0,2 75 (0,4-1,0) 0,6 0,246	0,8 ± 0,4 2 (0,5-1,0) 0,5 0,471	0,7 ± 0,1 10 (0,6-0,8) 0,2 0,116	0,5 ± 0,1 4 0,4-0,5 0,1 0,155	0,8 ± 0,1 9 (0,5-1,0) 0,5 0,171	0,5 ± 0,1 4 (0,4-0,6) 0,2 0,148
IO	5,1 ± 0,2 75 (4,6-5,6) 1,0 0,044	5,0 ± 0,1 2 (4,8-5,0) 0,2 0,014	5,6 ± 0,2 10 (5,0-5,8) 0,8 0,042	4,3 ± 0,2 4 4,1-4,5 0,4 0,040	5,6 ± 0,4 9 (5,3-6,4) 1,1 0,063	3,4 ± 0,1 4 (3,3-3,4) 1,0 0,039
LR	(10,9 ± 0,6) 72 (9,2-12,3) 3,1 0,059	9,8 1 - -	12,8 ± 1,3 7 (11,0-14,8) 3,8	10,0 ± 0,4 4 9,5-10,5 1,0 0,042	12,2 ± 0,4 9 (11,7-12,8) 1,1 0,036	6,0 ± 0,0 3 - 0,000
IR	6,2 ± 0,4 71 (5,5-7,0) 1,5 0,058	5,6 1 - -	6,5 ± 0,4 10 (6,0-7,0) 1,0 0,060	4,3 ± 0,3 4 4,0-4,8 0,8 0,079	6,8 ± 0,4 9 (6,0-7,4) 1,4 0,064	3,6 ± 0,1 4 - 0,027
IPH	13,1 ± 0,5 74 (12,0-15,0) 3,0 0,038	12,9 1 - -	13,8 ± 0,5 7 (13,1-14,5) 1,4 0,036	10,4 ± 0,3 2 10,2-10,6 0,4 0,027	14,3 ± 0,7 9 (13,4-15,3) 1,9 0,045	8,6 ± 0,0 2 8,6-8,6 0,0 0,0
LM1	6,3 ± 0,3 74 (5,8-7,0) 1,2 0,043	6 1 - -	7,2 ± 0,3 8 (6,9-7,6) 0,7 0,037	5,4 ± 0,4 3 5,0-5,7 0,7 0,070	7,4 ± 0,3 9 (7,0-8,0) 1,0 0,047	4,3 ± 0,0 4 (4,2-4,3) 0,1 0,012
LP	6,4 ± 0,4 61 (5,5-7,3) 1,8 0,067	6,4 1 - -	6,1 ± 0,5 10 (5,4-6,7) 1,3 0,081	4,0 ± 0,2 4 3,7-4,3 0,6 0,062	7,4 ± 0,5 8 (7,0-8,4) 1,4 0,065	3,3 ± 0,2 4 (3,0-3,6) 0,6 0,074
IPP	4,4 ± 0,4 63 (3,4-5,0) 1,6 0,097	3,6 1 - -	4,1 ± 0,3 9 (3,6-4,6) 1,0 0,077	3,4 ± 0,4 3 3,0-3,8 0,8 0,120	4,5 ± 0,2 8 (4,3-4,8) 0,5 0,037	2,8 ± 0,2 4 (2,6-3,0) 0,4 0,058

Ces valeurs concernent les effectifs observés, la moyenne, l'écart –type, l'amplitude et le coefficient de variation.



Tableau 2 : Mensurations corporelle et crânio-dentaire de Rongeurs (suite)

Paramètres	<i>Eliurus myoxinus</i>	<i>Eliurus minor</i>	<i>Macrotarsomys ingens</i>	<i>Macrotarsomys bastardi</i>	<i>Rattus rattus</i>	<i>Mus musculus</i>
LPP	11,9 ± 0,7 68 (10,4-13,5) 3,1 0,056	10,4 1 - - -	12,9 ± 1,1 8 (10,5-14,0) 3,5 0,083	9,9 ± 0,3 3 9,6-10,2 0,6 0,031	13,3 ± 0,5 8 (12,6-14,0) 1,4 0,040	6,7 ± 0,2 4 (6,4-6,9) 0,5 0,036
IOC	7,4 ± 0,4 72 (6,5-8,3) 1,8 0,049	7,2 1 - - -	8,3 ± 0,2 8 (8,0-8,6) 0,6 0,026	5,9 ± 0,1 3 5,8-6,0 0,2 0,019	8,1 ± 0,4 9 (7,3-8,5) 1,2 0,044	5,0 ± 0,2 4 (4,8-5,2) 0,4 0,033
LM1_3s	4,7 ± 0,2 72 (4,3-5,0) 0,7 0,043	4,6 1 - - -	4,8 ± 0,2 8 (4,6-5,0) 0,4 0,037	3,7 ± 0,1 4 3,7-3,8 0,1 0,015	6,5 ± 0,3 9 (6,0-7,0) 1,0 0,053	3,2 ± 0,2 4 (3,0-3,5) 0,5 0,077
Im1	1,2 ± 0,1 74 (1,0-1,5) 0,5 0,093	1,4 1 - - -	1,7 ± 0,1 9 (1,5-1,8) 0,3 0,060	1,0 ± 0,0 4 1,0-1,0 0,0 0,000	2,0 ± 0,0 9 (1,9-2,0) 0,1 0,017	1,0 ± 0,1 4 (1,0-1,1) 0,1 0,049
LtrI	4,5 ± 0,4 74 (3,3-6,0) 2,7 0,098	4 1 - - -	6,5 ± 0,5 9 (5,7-7,0) 1,3 0,073	4,6 ± 0,3 4 4,3-5,0 0,7 0,064	6,9 ± 0,2 9 (6,6-7,3) 0,7 0,035	4,3 ± 0,2 4 (4,1-4,6) 0,5 0,055
ITrI	2,1 ± 0,2 54 (1,8-2,6) 0,8 0,075	2,1 1 - - -	2,6 ± 0,2 9 (2,3-2,8) 0,5 0,073	1,8 ± 0,1 4 (1,7-1,9) 0,2 0,045	2,3 ± 0,2 8 (2,0-2,7) 0,7 0,091	1,5 ± 0,3 3 (1,3-1,8) 0,5 0,164
PZ	3,0 ± 0,3 73 (2,0-3,6) 1,6 0,092	2,2 ± 0,1 2 (2,2-2,3) 0,1 0,031	3,4 ± 0,3 9 (2,7-3,8) 0,5 0,099	2,5 ± 0,2 4 (2,3-2,8) 0,5 0,090	3,7 ± 0,3 9 (3,0-4,1) 1,1 0,082	2,4 ± 0,1 4 (2,3-2,4) 0,1 0,046
IBT	5,3 ± 0,3 73 (4,6-6,0) 1,4 0,055	5,4 1 - - -	7,7 ± 0,3 7 (7,3-8,2) 1,7 0,040	2,5 ± 0,2 2 (5,6-6,2) 0,6 0,072	6,9 ± 0,4 9 (6,5-7,7) 1,2 0,053	4,0 ± 0,4 4 (3,7-4,5) 0,8 0,050
BZ	16,4 ± 0,9 71 (14,4-18,0) 3,6 0,055	13,0 ± 1,4 2 (12,0-14,0) 2 0,109	18,1 ± 1,5 6 (15,7-19,8) 4,2 0,082	13,6 ± 0,3 3 (13,2-13,8) 0,6 0,025	18,1 ± 1,0 9 (16,4-19,5) 3,1 0,058	9,8 ± 0,2 4 (9,6-10) 0,4 0,010

Ces valeurs concernent les effectifs observés, la moyenne, l'écart –type, l'amplitude et le coefficient de variation.

## V. 1. 2 – LIPOTYPHLES

En général, les Lipotyphles possèdent un museau allongé qui leur permet de fouiller le sol ou les litières lors de la recherche de nourriture. Les oreilles sont arrondies, de couleur foncée, plus ou moins larges et présentent de nombreuses échancrures tandis que les yeux sont petits même minuscules. Les pattes sont munies de fortes griffes. La position des testicules reste toujours abdominale chez le mâle même à l'état adulte. La plupart de ces Lipotyphles sont de petits animaux nocturnes dont le cerveau comporte des bulbes olfactifs volumineux, ce qui indique un odorat développé. Les caractères externes, les morphologies des plis palatins et crânio-dentaires ainsi que les diverses mensurations des paramètres relevés sont résumés dans les tableaux 3 et 4 (p. 87 et 88 et 89 et 90). Les résultats des analyses statistiques des mensurations externes, en fonction du sexe et de l'âge se trouvent dans l'annexe 7 (p. 253 et 254).

### V. 1. 2. 1 – *Tenrec ecaudatus* Schreber, 1777 ou "*trandraka*"

#### **Morphologie externe** (photo 9, p. 77)

*Tenrec ecaudatus* est le plus grand des Lipotyphles malgache. Les adultes sont facilement reconnaissables par leur taille, et leurs poils longs et raides, qui sont hérissés de plusieurs piquants surtout au niveau de la tête et du cou. Le pelage des jeunes individus diffère énormément de celui des adultes. À la naissance, les petits ont un épiderme dorsal marron foncé qui est recouvert de petits poils foncés. Trois bandes longitudinales de couleur rosâtre sont présentes sur le dos : deux latérales et une médio-dorsale qui sont munies de poils et de piquants rosâtres. Le ventre est glabre, de couleur rose et parsemé de poils blanc jaunâtre. Le pelage dorsal varie du marron foncé au marron clair selon l'âge de l'animal et les rayures sont plus ou moins jaunes à l'extrémité alors qu'elles sont toujours foncées à leur base. Dès le stade subadulte, les piquants sont devenus nombreux sur le dos et sur la nuque et sont encore moins durs. Les poils virent au brun dès que l'animal atteint le stade subadulte et les rayures ont disparu tandis que le durcissement des piquants s'accroît.

Les poils du dos sont beiges à la base et bruns à l'extrémité quand l'animal atteint l'âge adulte. Le ventre est d'un blanc cassé qui tire vers le beige. Cette espèce présente un net dichromisme sexuel : chez le mâle, les extrémités des poils de la partie postérieure dorsale sont blanchâtres alors que chez la femelle, ils sont brun foncé.

Les variations des mensurations sont importantes chez cette espèce et les périodes de relevés ont aussi une influence non négligeable sur les divers paramètres. La plupart du *Tenrec ecaudatus* rencontrés au début de la saison des pluies sont généralement de moyenne taille. Ceci pourrait être lié à la sortie de l'hivernage. En effet, un important accroissement est

Photo 9 : *Tenrec ecaudatus* (par Randrianjafy V.)

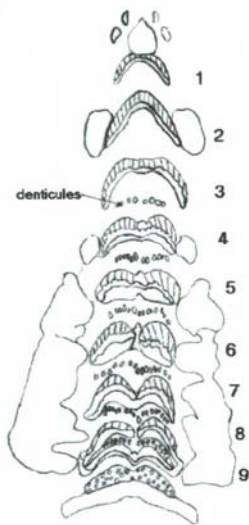


Adulte

Jeunes

Fig. 14 : Morphologie de plis palatins et cranio-dentaire de *Tenrec ecaudatus* (RRV 472 f. a.)

Plis palatins (environ x 2,2)



Vue pariétale (environ x 1)



Vue palatale (environ x 1)



Vue latérale (environ x 1)

f. a. : femelle adulte



Vue latérale (environ x 1)

observé pendant l'été surtout chez les individus nés de la période précédente. En général, les femelles sont grandes mais cette constatation n'est pas confirmée car l'effectif des mâles est faible.

La queue est réduite et presque inexistante. Les pattes sont longues, robustes, de couleur marron foncé et sont terminées par de fortes griffes. Les oreilles sont courtes et arrondies tandis que les yeux sont petits.

Le nombre de mamelles de *Tenrec ecaudatus* varie de 12 à 16 paires et non symétriques dans la plupart des cas. Par conséquent, leur position est aussi variable et on peut trouver parfois 4 paires inguinales, 5 paires abdominales et 7 paires axillo-pectorales pour les individus à 16 paires de mamelles. Notons que cet animal est terrestre.

#### **Morphologie des plis palatins** (fig. 14, p. 77)

*Tenrec ecaudatus* possède 9 plis dont 4 sont antémolaires. Les deux premiers sont très recourbés et ceux qui sont situés au niveau de la canine sont aussi larges qu'épais. Les denticules sont visibles à partir du 3<sup>ème</sup> pli.

#### **Morphologie crânienne et dentaire** (fig. 14, p. 77)

*Tenrec ecaudatus* possède un crâne très allongé et étroit. La partie arrière du crâne présente une crête développée, tranchant, bien visible à partir du pariétal. Au niveau de la partie antérieure du prémaxillaire existe une cavité profonde que laissent les canines inférieures se loger lors de la fermeture du museau. Les post-orbitaires sont courts et étroits. Cette espèce a 38 dents dont la formule est  $2/3 I + 1/1 C + 3/3 PM + 3/3 M$ . Les canines sont longues et robustes et constituent avec la 1<sup>ère</sup> prémolaire une sorte de diastème. Ces canines montrent une légère différence entre les mâles et les femelles qui pourrait correspondre aussi au dimorphisme sexuel de cette espèce.

#### V. 1. 2. 2 – *Setifer setosus* Schreber, 1777 ou "*sokina* "

#### **Morphologie externe** (photo 10, p. 79)

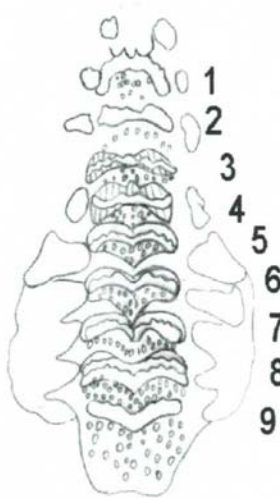
La face dorsale du corps de *Setifer setosus* est entièrement recouverte de piquants. Ces piquants sont blanchâtres à la base et entrecoupés de bandes sombres, de couleur brune plus ou moins noirâtre alors que les extrémités sont parfois blanchâtres ou légèrement foncées. Cet animal peut s'enrouler en boule en cas de danger. La face ventrale est parsemée de poils blancs en forme de soie.

Photo n° 10 : *Setifer setosus* (par Randrianjafy V.)



Fig. 15 : Morphologie de plis palatins et cranio-dentaire de *Setifer setosus* (RRV 419 m. a.)

Plis palatins  
(environ x 3,3)



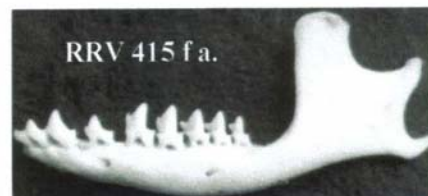
Vue pariétale (environ x 1,8)



Vue palatale (environ x 1,8)



Vue latérale (environ x 1,8)



Vue latérale (environ x1,8)

m. a. : mâle adulte ;

f. a. : femelle adulte

La taille de *Setifer setosus* varie peu ( $173,0 \pm 13,8$  mm) et les valeurs maximales de tous les paramètres semblent identiques pour les deux sexes (150,0-180,0 mm). Cependant, l'écart-type relatif au poids présente une valeur plus élevée mais son coefficient de variation reste faible, ce qui explique un léger avantage en faveur des femelles pleines ou allaitantes.

La queue est réduite et les pattes sont courtes et munies de griffes puissantes. *Setifer setosus* a les oreilles courtes et les yeux petits. La femelle a 5 paires de mamelles dont 2 inguinales, 1 abdominale et 2 axillo-pectorales. Notons que cet animal peut grimper sur les arbres et son nid peut souvent se trouver dans les creux du tronc. Mais en général, il est terrestre.

### **Morphologie des plis palatins** (fig. 15, p. 79)

*Setifer setosus* possède 8 plis dont 4 sont antémolaires. Les denticules apparaissent dès le 1<sup>er</sup> pli et leur disposition se fait plus ou moins ordonnée.

### **Morphologie crânienne et dentaire** (fig. 15, p. 79)

*Setifer setosus* a un crâne moins robuste que *Tenrec ecaudatus* mais un peu plus large. Les os nasaux sont étroits et profonds. *Setifer setosus* a 36 dents, la formule est  $2/2 I + 1/1 C + 3/3 PM + 3/3 M$ . La 1<sup>ère</sup> incisive supérieure est développée et le diastème est court.

### V. 1. 2. 3 – *Microgale brevicaudata* Grandidier, 1899

#### **Morphologie externe** (photo 11, p. 81)

*Microgale brevicaudata* est de petite taille ; il possède un museau pointu de couleur foncé et a un mode de vie fouisseur. Le dos est recouvert de poils soyeux, gris à la base et brun à l'extrémité. La face ventrale est uniformément gris sale. La queue est courte par rapport à l'ensemble tête+corps alors que le queue-ratio (Q/TC) varie de 52 % à 57%. Cette queue est légèrement bicolore avec une face supérieure foncée et une face inférieure plus ou moins rosâtre. La base ventrale de la queue est claire, souvent rosâtre, alors que la région cloacale est nue.

Les variations s'observent notamment au niveau du poids, de l'oreille et de la queue. En général, ces paramètres montrent des différences non négligeables pour les valeurs extrêmes (Tableau 4, p. 89) qui semblent être liées à l'âge de l'animal ou à la présence d'autres groupes ou tout simplement au dimorphisme sexuel. Ainsi, les mâles possèdent les valeurs maximales les plus élevées pour ces paramètres.

Photo 11 : *Microgale brevicaudata* (prise Randrianjafy V.)

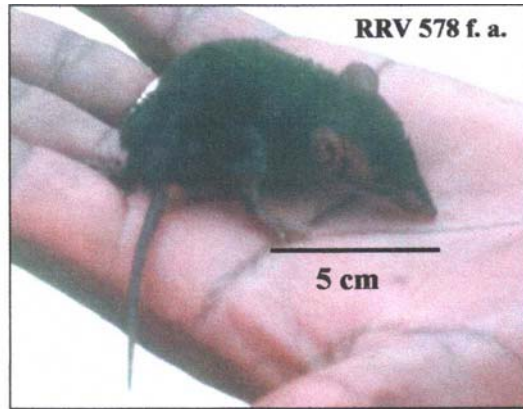


Fig. 16 : Morphologie crânio-dentaire (RRV 164 f. a.)



*Vue pariétale* (environ x 3,2)



*Vue palatale* (environ x 3,2)



*Vue latérale* (environ x 3,2)



*Vue latérale* (environ x 3,5)

f. a. : femelle adulte

Les pattes postérieures sont gris foncé presque gris sale et sont recouvertes de poils. Les pattes antérieures sont plus claires que les précédentes et les doigts 1 à 3 sont blancs rosâtres. Les oreilles sont petites, nues et de couleur gris clair, tandis que les yeux sont noirs et minuscules. La femelle n'a que 2 paires de mamelles, de position inguinale. L'espèce présente une odeur caractéristique surtout chez le mâle et il semble qu'elle soit terrestre plutôt que fouisseuse. Des individus ont été ainsi circulés sur le sol et/ou sur les litières, rencontrés lors de diverses observations nocturnes.

### **Morphologie crânienne et dentaire** (fig. 16, p. 81)

Le crâne de *Microgale brevicaudata* est cylindrique et la crête est relativement nette sur le supraoccipital, suivant le groupe considéré. La formule dentaire est de 3/3 I + 1/1 C + 3/3 PM + 3/3 M et au total, elle a 40 dents. La 1<sup>ère</sup> incisive supérieure est très développée et le diastème est presque inexistant. Par conséquent, la canine et la 1<sup>ère</sup> prémolaire se sont rapprochées ou elles peuvent former un faux diastème après la chute des autres prémaxillaires.

### V. 1. 2. 4 – *Geogale aurita* Milne- Edwards, 1872

#### **Morphologie externe** (photo 12, p. 83)

En général, la morphologie de *Geogale aurita* présente de nombreuses apparences avec *Microgale* sauf que sa queue est couverte de poils très fins. Son pelage est souple, court et peu dense. La couleur du dos varie d'un gris clair au gris brun ou légèrement rougeâtre et celle du ventre est d'un blanc qui tire vers le beige. Il existe une ligne de démarcation nette au niveau du flanc, la photo 12 (p. 83) montre un jeune *Geogale aurita*.

La queue de *Geogale aurita* est écaillée et courte par rapport à la longueur de l'ensemble tête + corps réuni. Les pattes postérieures sont courtes. Les oreilles sont larges, rondes et bien dégagées. Cette espèce possède 4 paires de mamelles mais leur position varie d'un individu à un autre. *G. aurita* est nocturne



Photo 12 : *Geogale aurita* (par Randrianjafy V.)

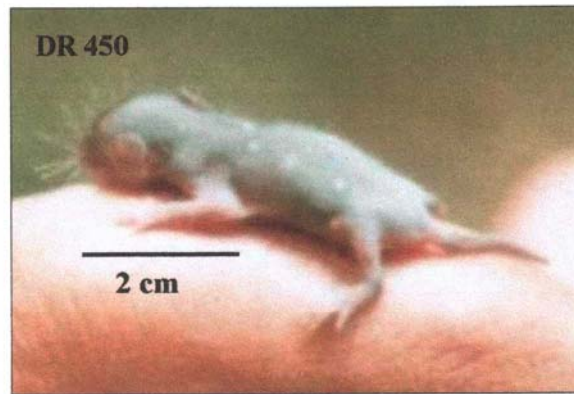


Photo 13 : *Suncus madagascariensis* (par Randrianjafy R. V.)



Fig. 17 : Morphologie crânio-dentaire de *Suncus madagascariensis* RRV 312 f. a.



*Vue pariétale* (environ x 4,5)

f. a. : femelle adulte



*Vue palatale* (environ x 6,5)



*Vue latérale* (environ x 4,5)



*Vue latérale* (environ x 6,5)

V. 1. 2. 5 – *Suncus madagascariensis* Linné, 1757

**Morphologie externe** (photo 13, p. 83)

*Suncus madagascariensis* est un animal de très petite taille (TC =  $47 \pm 3,2$  mm ; Q =  $31,4 \pm 4$  mm) et à museau effilé. C'est probablement le plus petit mammifère connu au monde. De ce fait, il semble qu'il mène une vie fouisseuse grâce à sa morphologie et à sa grande discrétion. Son dos est uniformément marron foncé plus ou moins grisâtre ; le ventre est aussi uniforme, gris plus ou moins ardoisé.

La queue de *Suncus madagascariensis* est courte par rapport à la taille et présente quelques poils longs alternés de poils courts de couleur marron et disposés en spirale. Elle est légèrement bicolore : la face supérieure est marron foncé alors que la face inférieure est plus claire ou marron grisâtre jusqu'au  $\frac{1}{4}$  postérieur tandis que sa base est nue. La longueur de la queue présente une variation relativement importante chez les femelles de *Suncus madagascariensis* mais le dimorphisme sexuel n'est pas observé. Les autres paramètres sont presque constants ; ceci peut être dû au faible nombre d'individus observés mais on peut constater que l'échantillon est homogène.

Les pattes postérieures sont claires et la moitié inférieure de la jambe présente de rares petits poils. Les pattes antérieures sont claires, légèrement recouvertes de poils beiges. L'oreille est petite, foncée et présente plusieurs plis et échancrures. La base et la partie inférieure du pavillon sont plus ou moins rosâtres. Les yeux sont très réduits et entièrement noirs. La femelle possède 3 paires de mamelles en position inguinale.

**Morphologie crânienne et dentaire** (fig. 17, p. 83)

*Suncus madagascariensis* possède un crâne aplati, muni d'une boîte postérieure large, plus ou moins rectangulaire. La crête supraoccipitale est nettement visible ; elle s'enfonce profondément entre les plaques pariétales.

Le nombre de dents est réduit à 28 par rapport à celui des autres Lipotyphles et la formule est  $1/1$  I +  $1/0$  C +  $3/2$  PM +  $3/3$  M. Les incisives sont robustes ; celles qui se trouvent sur les mâchoires supérieures sont recourbées vers l'intérieur alors que les incisives inférieures sont presque horizontales et longues. La dernière molaire est petite alors que la 3<sup>ème</sup> prémaxillaire est aussi grande que large par rapport aux autres dents.

V. 1. 2. 7 – *Suncus murinus* Linné, 1757 ou "voalavoarabo"

**Morphologie externe** (photo 14, p. 86)

*Suncus murinus* est un Lipotyphle introduit, de moyenne taille (TC = 117,1±11,3 mm ; Q = 65,3 ± 5,9 mm). Il a le dos recouvert de poils uniformes, soyeux, de couleur grise légèrement brunâtre et parsemés de poils blancs. Le ventre est gris foncé plus ou moins noirâtre. La queue est légèrement bicolore et présente des poils courts, blancs et entremêlés de poils longs. L'épiderme de la face supérieure de la queue est foncé, de couleur marron rosâtre et celui de la face inférieure est blanchâtre.

Les deux faces de la patte postérieure sont grises plus ou moins foncées. La moitié inférieure de la jambe est nue. Les pattes antérieures sont foncées plus ou moins marron rosâtre et sont recouvertes de poils gris. L'oreille est petite, arrondie, de couleur marron et présente plusieurs échancrures alors que l'extrémité du pavillon est sombre. La présence de poils au niveau des échancrures et des plis aux oreilles est notable.

La valeur de l'écart-type relatif au poids de *Suncus murinus* semble nettement élevée (tableau 4, p. 90), ce qui signifie que le poids montre des variations considérables. Les mâles sont plus grands et plus lourds que les femelles sauf si ces dernières sont pleines ou en phase de lactation. Les longueurs de la queue et de l'ensemble tête+corps ont une influence sur la longueur totale mais elles subissent les mêmes croissances chez les deux sexes.

*Suncus murinus* possède une paire de glandes sur le flanc et peut dégager une odeur repoussante. La formule mammaire est de 3 paires inguinales. Cette espèce est largement terrestre.

**Morphologie des plis palatins** (fig. 18, p. 86)

*Suncus murinus* possède 10 plis palatins dont 5 sont antémolaires. Le 1<sup>er</sup> pli palatin de est denticulée alors que les deux autres antémolaires sont simples et celui du 4<sup>ème</sup> présente des creux. Par contre, les denticules sont remarquables sur la surface de chaque pli intermolaire.

**Morphologie crânienne et dentaire** (fig. 18, p. 86)

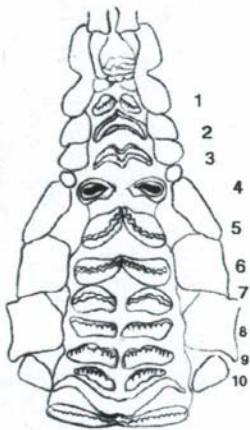
*Suncus murinus* possède les mêmes caractéristiques que *S. madagascariensis* mais il en diffère par les dimensions et que son crâne qui est robuste.

Photo 14 : *Suncus murinus* (par Randrianjafy V.)



Fig. 18 : Morphologie de plis palatins et cranio-dentaire de *Suncus murinus* (RRV 239 f. a)

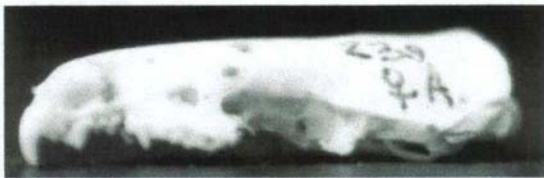
Plis palatins (environ x 4,5)



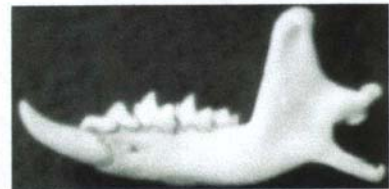
*Vue pariétale* (environ x 2,5)



*Vue palatale* (environ x 2,5)



*Vue latérale* (environ x 2,5)



*Vue latérale* (environ x 2,5)

f. a. : femelle adulte

Tableau 3 : Récapitulation des caractères externes, des plis palatins et de la morphologie crânio-dentaire des Lipotyphles

Caractères	<i>Tenrec ecaudatus</i>	<i>Setifer setosus</i>	<i>Microgale brevicaudata</i>	<i>Suncus madagascariensis</i>	<i>Suncus murinus</i>
Pelage dorsal	- poils long et raide, beige à la base et brun à l'extrémité hérissés de plusieurs piquants surtout au niveau de la tête et du cou - présence de dichromisme sexuel : extrémités des poils de la partie postérieure dorsale blanchâtres chez le mâle et brun chez la femelle	- entièrement recouvert de piquants blanchâtres à la base et entrecoupés de bandes sombres, de couleur brune plus ou moins noirâtre à extrémités parfois blanchâtres ou légèrement foncées	- soyeux, gris à la base et brun à l'extrémité	- uniforme, marron foncé plus ou moins grisâtre	- soyeux, uniforme, gris légèrement brunâtre et parsemés de poils blancs
Pelage ventral	- blanc cassé qui tire vers le beige - réduite	- parsemée de poils blancs en forme de soie - réduite	- uniforme, gris sale - région cloacale nue	- uniforme, gris plus ou moins ardoisé	- gris foncé plus ou moins noirâtre
Queue			- bicolore : face supérieure foncée et face inférieure plus ou moins rosâtre - base ventrale de la queue claire, souvent rosâtre - courte par rapport à l'ensemble tête+corps, à peu près la moitié	- bicolore : face supérieure marron foncé et face inférieure plus claire ou marron grisâtre jusqu'au ¼ postérieur - base de la queue nue. - courte mais présence de quelques poils longs et de poils courts, de couleur marron, disposés en spiral	- légèrement bicolore : face supérieure foncée, de couleur marron rosâtre et face inférieure blanchâtre - présence des poils courts, blancs entremêlés de poils longs
Patte	- longue et robuste, de couleur marron foncé et terminée par de fortes griffes	- courte et munie de griffes puissantes	- pattes postérieure gris foncé presque gris sale recouverte de poils - pattes antérieures plus claires que les postérieures, doigts 1 et 3 blancs rosâtres	- pattes postérieures et antérieures claires, - présence de rares petits poils beiges sur la moitié inférieure de la jambe	- uniforme, gris plus ou moins foncé - moitié inférieure de la jambe est nue - patte antérieure foncée plus ou moins marron rosâtre et recouvertes de poils gris
Oreille	- courte et arrondie	- courte	- petite, nue et de couleur gris claire	- petite, foncé et présence de nombreux plis et échancrures - base et partie inférieure du pavillon plus ou moins rosâtres	- petite, arrondie, de couleur marron - présence de plusieurs échancrures - extrémité du pavillon sombre - présence notable de poils au niveau des échancrures et des plis aux oreilles

Tableau 3 : Récapitulation des caractères externes, des plis palatins et morphologies crânio-dentaires des Lipotyphles (suite)

Caractères	<i>Tenrec ecaudatus</i>	<i>Setifer setosus</i>	<i>Microgale brevicaudata</i>	<i>Suncus madagascariensis</i>	<i>Suncus murinus</i>
Oeil	- petit	- petit	- noir et minuscule	- très réduit et entièrement noir	petit
Mamelles	- 12 à 16 paires : - 4 paires inguinales, 5 abdominales et 7 axillo-pectorales	- 5 paires : 2 paires inguinales, 1 abdominale et 2 axillo-pectorales	- 2 paires inguinales	- 3 paires inguinales	- 3 paires inguinales
Moeurs	- terrestre	- terrestre mais ayant la faculté de grimper les arbres	- terrestre ou fouisseur	- fouisseur	- terrestre
Autres caractères		- enroulement en boule du corps de l'animal en cas de danger	- présence de fortes odeurs chez le mâle	muséum effilé	présence d'une paire de glandes sur le flanc dégageant une odeur repoussante
Plis palatins	- 9 plis dont 4 antérieurs 5 intermolaires - 1 <sup>er</sup> et 2 <sup>ème</sup> plis très recourbés vers l'avant - 2 <sup>ème</sup> aussi large qu'épais - présence des denticules à partir du 3 <sup>ème</sup> pli	- 8 plis dont 4 antérieurs - présence de denticules plus ou moins ordonnée dès le 1 <sup>er</sup> pli			- 10 plis palatins dont 5 sont antérieurs - 1 <sup>er</sup> pli denticulé, 2 <sup>ème</sup> et 3 <sup>ème</sup> simples et - présente de creux sur le 4 <sup>ème</sup> pli - forte présence de denticules sur la surface de chaque pli intermolaire.
Crâne	- crâne très allongé et étroit - post orbitaire court et étroit - crête postérieure, bien développée et anguleux	- moins robuste que <i>Tenrec ecaudatus</i> mais un peu plus large os nasaux sont étroits et profonds	- cylindrique - présence ou non de crête supraoccipital	- crâne aplati - boîte postérieure large, plus ou moins rectangulaire - crête supraoccipitale nettement visible enfoncée entre les plaques pariétales	- robuste, aplati partie antérieure plus ou moins rectangulaire - crête bien visible mais plus ou moins arrondi
Dents	- présence d'un long diastème entre PM1 et C - présence d'une cavité profonde au niveau de la partie antérieure de la prémaxillaire - 2/3 I + 1/1 C + 3/3 PM + 3/3 M = 38 dents - Dimorphisme sexuel au niveau de la canine	- 1 <sup>ère</sup> incisive supérieure développée - diastème court - 2/2 I + 1/1 C + 3/3 PM + 3/3 M = 36 dents	- 1 <sup>ère</sup> incisive supérieure développée - diastème inexistant - 3/3 I + 1/1 C + 3/3 PM + 3/3 M = 40 dents	- incisives supérieures recourbées vers l'intérieur, robustes et développées par rapport aux autres dents - incisives inférieures longues - canines larges. - 1/1 I + 1/0 C + 3/2 PM + 3/3 M = 28 dents	- incisives supérieures recourbées vers l'intérieur, robustes et développées par rapport aux autres dents - incisives inférieures longues - canines larges. - 1/1 I + 1/0 C + 3/2 PM + 3/3 M = 28 dents

Tableau 4 : Mensurations corporelle et cranio-dentaire des Lipotyphles

Paramètres	<i>Tenrec ecaudatus</i>	<i>Setifer setosus</i>	<i>Microgale brevicaudata</i>	<i>Suncus madagascariensis</i>	<i>Suncus murinus</i>
LT	241,3 ± 48,9 22 (145,0-328,0) 183,0 0,203	173,0 ± 13,8 20 (150,0-205,0) 55,0 0,080	105,1 ± 8,8 35 (86,0-122,0) 36,0 0,083	79,0 ± 4,5 15 (66,0-84,0) 18,0 0,056	183,7 ± 16,1 26 (160,0-212,0) 52,0 0,088
TC		155,7 ± 13,9 25 (130,0-185,0) 55,0 0,089	69,6 ± 6,2 45 (55,0-82,0) 27,0 0,089	47,0 ± 3,2 15 (39,0-51,0) 12,0 0,067	117,1 ± 11,3 25 (98,0-136,0) 38,0 0,096
Q		16,8 ± 2,5 20 (12,0-21,0) 9,0 0,148	35,2 ± 3,0 44 (26,0-44,0) 18,0 0,087	31,4 ± 4,0 15 (19,0-35,0) 16 0,128	65,3 ± 5,9 26 (57,0-76,0) 19,0 0,091
PP	40,0 ± 3,1 22 (32,0-45,0) 13,0 0,078	26,0 ± 2,4 23 (17,0-28,0) 11,0 0,094	11,9 ± 0,8 44 (9,5-13) 3,5 0,070	7,6 ± 0,6 15 (7,0-9,0) 2,0 0,083	18,8 ± 1,5 26 (16,5-21,0) 4,5 0,081
O	27,0 ± 3,5 22 (20,0-33,0) 13,0 0,131	20,0 ± 1,9 20 (16,0-24,0) 8,0 0,093	10,9 ± 1,6 44 (8,0-14,0) 6,0 0,143	6,2 ± 0,8 15 (5,0-7,0) 2,0 0,130	12,2 ± 1,7 26 (10,0-19,0) 9,0 0,142
Poids	558,6 ± 266,9 26 (226,0-1230,0) 1004,0 0,478	189,4 ± 44,9 26 (130,0-290,0) 160,0 0,237	8,6 ± 2,2 44 (5,0-15,0) 10,0 0,256	1,7 ± 0,3 13 (1,5-2,5) 1,0 0,172	40,2 ± 13,4 27 (18,0-64,5) 46,5 0,333
LCI	72,9 ± 13,4 4 (55,5-85,5) 30,0 0,184	41,700 1 - - -	20,4 ± 0,2 4 (20,2-20,7) 0,5 0,012	13,1	28,8 ± 1,8 17 (25,5-31,5) 6,0 0,062
CB	73,1 ± 12,5 6 (55,3-85,5) 30,2 0,171	41,500 1 - - -	20,1 ± 0,3 4 (19,9-20,5) 0,6 0,013	12,4	28,0 ± 1,9 17 (24,5-31,0) 6,5 0,067
LR	24,7 ± 3,5 9 (20,7-30,4) 9,7 0,143	19,2 ± 0,3 2 (19,0-19,5) 0,5 0,018	8,2 ± 0,1 3 (8,0-8,3) 0,3 0,019	3,7	8,9 ± 0,5 17 (8,0-9,9) 1,9 0,060
LC	27,8 ± 4,1 8 (24,0-35,0) 11,0 0,148	18,7 1 - - -	8,6 ± 0,1 4 (8,4-8,7) 0,3 0,015	5,9	12,2 ± 0,9 16 (10,7-14,0) 3,3 0,071
LB	69,8 ± 12,5 6 (52,0-82,0) 30,0 0,180	38,8 1 - - -	19 3 (19,0-19,0) 0,0 -	11,3	25,7 ± 1,6 17 (23,0-28,5) 5,5 0,062
M <sup>3</sup> -P <sup>4</sup>	10,4 ± 0,5 9 (9,4-11,0) 1,6 0,048	6,6 ± 0,5 2 (6,3-7,0) 0,7 0,074	4,0 ± 0,1 4 (3,8-4,1) 0,3 0,032	3	6,8 ± 0,3 17 (6,3-7,3) 1,0 0,041

Les valeurs données concernent la moyenne ± écart- type, le nombre de cas observés, le minimum et le maximum ainsi que l'amplitude et le coefficient de variation.

Tableau 4 : Mensurations corporelle et cranio-dentaire des Lipotyphles (suite)

Paramètres	<i>Tenrec ecaudatus</i>	<i>Setifer setosus</i>	<i>Microgale brevicaudata</i>	<i>Suncus madagascariensis</i>	<i>Suncus murinus</i>
P <sup>3</sup> -P <sup>2</sup>	8,9 ± 0,9 8 (7,6-10,1) 2,5 0,100	5,2 ± 0,3 2 (5,0-5,5) 0,5 0,067	1,8 ± 0,1 4 (1,7-2,0) 0,3 0,079	1	-
P <sup>4</sup> -P <sup>4</sup> ant.	13,5 ± 1,1 8 (12,3-16) 3,7 0,084	12,8 ± 0,2 2 (12,7-13) 0,3 0,017	3,9 ± 0,1 4 (3,7-4) 0,3 0,038	1,5	3,9 ± 0,2 17 (3,5-4,3) 0,8 0,053
P <sup>4</sup> -P <sup>4</sup> post.	14,7 ± 1,2 8 (13,0-17,0) 4,0 0,085	13,5 ± 0,7 2 (13,0-14,0) 1,0 0,052	5,0 ± 0,2 4 (4,8-5,3) 0,5 0,041	2,8	6,8 ± 0,4 17 (6,0-7,7) 1,7 0,059
LTN-PM	4,8 ± 0,6 7 (4,1-5,5) 1,4 0,126	-	1,5 ± 0,1 3 (1,4-1,5) 0,1 0,039	-	-
I-P <sup>4</sup>	31,4 ± 4,4 5 (25,6-36,5) 10,9 0,140	15,9 ± 0,2 2 (15,7-16,0) 0,3 0,013	6,5 ± 0,1 4 (6,4-6,7) 0,3 0,022	3,3	8,3 ± 0,5 17 (7,6-9,0) 1,4 0,060
I-M <sup>3</sup>	39,0 ± 5,219 5 (32-45,3) 13,3 0,134	20 2 (20-20) 0 0	5,2 ± 0,1 4 (5-5,3) 0,3 0,029	5	12,4 ± 0,6 17 (11,5-13,4) 1,9 5,30,046
hPP <sup>4</sup>	-	-	0,7 ± 0,2 4 (0,5-1,0) 0,5 0,284	0,7	1,1 ± 0,2 17 (0,8-1,4) 0,6 0,157
HP <sup>4</sup>	-	-	1,4 ± 0,2 4 (1,2-1,6) 0,4 0,120	1,2	1,9 ± 0,2 17 (1,4-2,1) 0,7 0,090
HMD	18,6 ± 3,0 9 (15,0-23,0) 8,0 0,159	14,1 ± 0,1 2 (14,0-14,2) 0,2 0,010	6,1 ± 0,1 4 (6,0-6,2) 0,2 0,013	3,6	9,0 ± 0,7 17 (7,7-10,0) 2,3 0,083
M <sub>1</sub> -M <sub>3</sub>	9,1 ± 0,3 9 (8,5-9,5) 1,0 0,032	5,7 ± 0,3 2 (5,5-5,9) 0,4 0,050	3,2 ± 0,3 4 (2,8-3,6) 0,8 0,105	2,6	5,8 ± 0,4 17 (5,3-7,0) 1,7 0,070
I-M <sub>3</sub>	37,2 ± 4,5 6 (32,0-43,0) 11,0 0,121	18,4 ± 0,1 2 (18,4-18,5) 0,1 0,004	8,6 ± 0,4 4 (8,2-9,0) 0,8 0,043	5	11,4 ± 0,5 17 (10,5-12,3) 1,8 0,046

Les valeurs données concernent la moyenne ± écart- type, le nombre de cas observés, le minimum et le maximum ainsi que l'amplitude et le coefficient de variation.



En résumé, à partir de ces divers paramètres et sans oublier le pelage, la queue caractérise les Rongeurs et l'ensemble tête-corps pour les Lipotyphles. Chez le 1<sup>er</sup> groupe, la queue a une influence sur la longueur totale de l'animal. Mais d'une espèce à une autre, d'autres éléments sont aussi caractéristiques, entre autres les pieds et les oreilles. La morphologie et la mensuration crâniennes et dentaires présentent d'énormes différences entre deux groupes taxonomiques. Ces deux caractéristiques sont liées aux régimes alimentaires et aux mœurs de ces animaux et servent comme bases de leur systématique.

Les plis palatins sont parfois simples ou lisses, festonnées, cannelés ou denticulés. Leur nombre varie beaucoup : 7 à 9 pour les Rongeurs et 9 à 10 pour les Lipotyphles. Mais les Rongeurs et les Lipotyphles endémiques possèdent de nombreux plis antémolaires que les introduits : 3 et 4 contre 2 et 3. La présence de rangées de petits denticules entre certains plis est notable chez *Tenrec ecaudatus* et *Setifer setosus* alors qu'il n'en existe pas chez *Suncus murinus*.

## **V. 2 - COMPOSITION, STRUCTURE ET BIOLOGIE DE LA COMMUNAUTÉ MICROMAMMALIENNE D'ANKARAFANTSIKA**

Lors de cette étude, onze espèces de micromammifères sur les douze actuellement connues à Ankarafantsika (dont trois sont introduites) ont été rencontrées, *Geogale aurita* est absent. Ceci est dû au fait que la totalité de la réserve n'a pas été visitée et que sa distribution semble localisée.

Il est indispensable de signaler que l'espèce *Eliurus myoxinus* que nous avons rencontrée présente des caractères morphologiques et crâniens variables (couleur, taille, suture entre les différents os du crâne, etc.) suivant les individus, par rapport aux autres spécimens de différentes localités de l'île, mais nous préférons toujours garder cette appellation. Il en est de même pour *Microgale brevicaudata*. Nous traiterons les principales subdivisions suivantes :

- ★ la distribution des animaux rencontrés ;
- ★ les variations des effectifs ;
- ★ le sex-ratio ;
- ★ la reproduction ;
- ★ la croissance corporelle et la détermination des classes d'âge.

## V. 2. 1 - DISTRIBUTION DES ANIMAUX RENCONTRÉS

Les diverses espèces capturées et leurs effectifs respectifs présentent des variations tout au long du présent travail.

### V. 2. 1. 1 – DISTRIBUTION D'ABONDANCE

Durant cette étude, 1074 animaux sont réellement rencontrés à Ankarafantsika dont 624 durant la 1<sup>ère</sup> année et 450 pendant la 2<sup>ème</sup> année. Les recensements ont été effectués dans 38 localités (carte 5, p. 38 et annexe 8, p. 255) et certains endroits sont visités et revisités plusieurs fois. Il est à signaler que ces effectifs ne tiennent pas compte des recaptures ; la distribution d'abondance au niveau de chaque espèce est donnée par le tableau suivant.

Tableau 5 : Distribution d'abondance des animaux rencontrés durant cette étude.

Espèces	1ère Année		2 <sup>ème</sup> Année		Total		Endémicité	Classification d'abondance
	Effectifs	F. r. <sup>1</sup> (%)	Effectifs	F. r. <sup>1</sup> (%)	Effectifs	F. r. <sup>1</sup> (%)		
<i>Eliurus myoxinus</i>	122	19,6	91	20,2	213	41,6	66,7 %	Dominante
<i>Eliurus minor</i>	0	0,0	3	0,7	3	0,6		Résidente
<i>Macrotarsomys ingens</i>	18	2,9	23	5,1	41	8,0		Dominante
<i>Macrotarsomys bastardi</i>	1	0,2	6	1,3	7	1,4		Résidente
<i>Rattus rattus</i> <sup>2</sup>	136	21,8	80	17,8	216	42,2	33,3 %	Dominante
<i>Mus musculus</i> <sup>2</sup>	27	4,3	5	1,1	32	6,3		Dominante
<b>Sous Total Rongeurs</b>	<b>304</b>	<b>48,7</b>	<b>208</b>	<b>46,2</b>	<b>512</b>	<b>47,7</b>		
<i>Tenrec ecaudatus</i>	277	44,4	188	41,8	465	82,7	80 %	Dominante
<i>Setifer setosus</i>	12	1,9	27	6,0	39	6,9		Dominante
<i>Microgale brevicaudata</i>	6	1,0	15	3,3	21	3,7		Influente
<i>Suncus madagascariensis</i>	3	0,5	4	0,9	7	1,2		Résidente
<i>Suncus murinus</i> <sup>2</sup>	22	3,5	8	1,8	30	5,3	20 %	Dominante
<b>Sous Total Lipotyphles</b>	<b>320</b>	<b>51,3</b>	<b>242</b>	<b>53,8</b>	<b>562</b>	<b>52,3</b>		
<b>Effectifs Totaux</b>	<b>624</b>		<b>450</b>		<b>1074</b>			

1 : fréquence relative

2 : espèces introduites

Plus de la moitié des animaux, soit 52,3 %, sont constitués par les Lipotyphles et 47,7 % par les Rongeurs. La distribution d'abondance de tous ces animaux n'est pas régulière ( $\chi^2 = 2141,236$  ; ddl = 10 ; p = 0,0001) mais on admet que *Eliurus myoxinus*, *Rattus rattus* et *Tenrec ecaudatus* sont beaucoup plus abondants par rapport aux autres espèces. Le peuplement de Lipotyphles est fortement dominé par les espèces endémiques (80 %) et qui constituent les 94,7 % de l'effectif de ce groupe taxonomique. Le nombre élevé de *Tenrec ecaudatus* est dû à l'abondance des jeunes pendant l'été, moment favorable à leur production. Par conséquent, il est

facile de les dénombrer lors de l'observation directe et ce comptage peut aussi être applicable chez *Setifer setosus* ; ce n'est pas le cas chez les autres espèces de Lipotyphles. Le taux d'endémisme des espèces autochtones est plus élevé par rapport aux introduites (tableau 5, p. 92).

A propos des Rongeurs, les effectifs des espèces autochtones dépassent légèrement la moitié des animaux observés au cours de cette étude. Parmi ce groupe, *Rattus rattus* est le plus nombreux et l'on peut avancer qu'il envahit cette forêt. En plus, il est rare de rencontrer des familles dans la communauté des Rongeurs, sauf dans des cas où il y a des jeunes au nid. Mais il est probable que des femelles les accompagnent mais s'échappent au moment de leur visite ; souvent ces rongeurs sont solitaires.

Bien qu'il ne soit pas possible de recenser tous les animaux micromammaliens, nous considérons qu'il existe une hiérarchisation entre les espèces ; certaines se trouvent abondantes. En effet, de nombreuses espèces dominent dans cette forêt surtout celles qui sont de grande taille. L'importance de la composition spécifique et de sa distribution sera analysée dans la partie V. 3. 1 concernant l'étude des milieux en rapport avec les espèces rencontrées.

#### V. 2. 1. 2 – RÉPARTITION TEMPORELLE DES ESPÈCES

Il arrive que toutes les espèces ne se rencontrent pas au même moment mais sont présentes à différentes périodes de l'année. La connaissance préalable de la période d'activité de certaines espèces peut être vérifiée par leur apparition momentanée selon le tableau suivant.

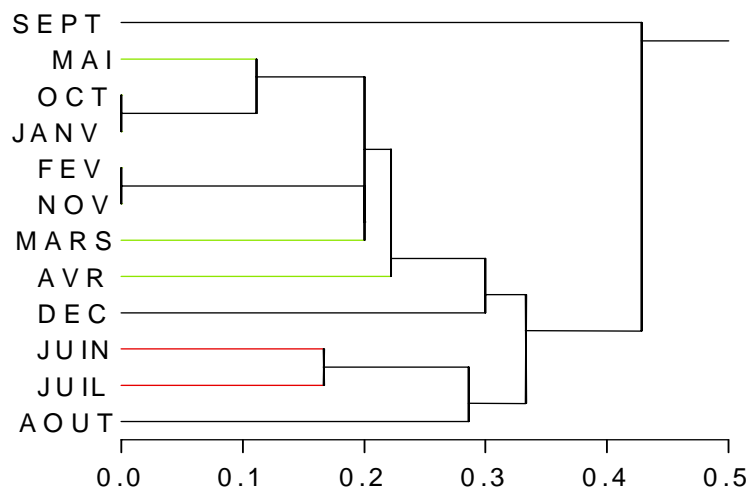
Tableau 6 : Période d'apparition des espèces présentes

Ordres	Espèces	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai
Rongeurs	<i>Eliurus myoxinus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Eliurus minor</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-
	<i>Macrotarsomys ingens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Macrotarsomys bastardi</i>	+	+	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-
	<i>Rattus rattus</i> *	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Mus musculus</i> *	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+
Lipotyphles	<i>Tenrec ecaudatus</i>	-	-	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-
	<i>Setifer setosus</i> *	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Microgale brevicaudata</i>	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Suncus madagascariensis</i>	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+
	<i>Suncus murinus</i>	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
	<b>Nombre d'espèces</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

\* : espèces introduites

*Eliurus myoxinus*, *Macrotarsomys ingens* et *Rattus rattus* sont présentes toute l'année. Le maximum d'espèces est observé en octobre et novembre puis février et mars tandis que le minimum se trouve en septembre où dominent les Rongeurs. Il est probable que la plupart des Rongeurs apparaissent tous les mois, de même pour *Suncus murinus* du fait que ce dernier fréquente régulièrement les cases d'habitation humaine tandis que la majorité des Lipotyphles endémiques se rencontrent entre octobre et mai. Autrement dit, la plupart des Lipotyphles sont présents de la fin de la saison sèche ou après les premières pluies en octobre jusqu'à la période où la fraîcheur entraînée par de pluies fines règne en avril et/ou en mai. En admettant que les invertébrés commencent à se raréfier durant ces dernières périodes, il semble que ces animaux mettent plus de temps pour fabriquer des réserves adaptées aux conditions difficiles de la saison sèche. La figure 19 ci-dessous montre le diagramme de similarité des mois selon la liste d'apparition des espèces durant notre étude.

Fig. 19 : Diagramme de similarité des mois selon les espèces micromammaliennes rencontrées lors de cette étude



Distances = 1 - coefficient de similarité de Jaccard

D'après cette figure, les espèces recensées en octobre et janvier sont identiques et se rapprochent de celles de mai. Celles de novembre et février sont sensiblement proches de celle de mars, périodes de fortes pluies souvent orageuses et violentes. À l'exception de *Suncus madagascariensis*, les Lipotyphles apparaissent beaucoup pendant cette période où les insectes, leur alimentation principale, sont abondants. Aucun Lipotyphle endémique ne se trouve en juin et juillet, mais le nombre d'espèces observées en avril et juillet est similaire mais diffère par leur composition.

Remarquons que le nombre d'espèces diminue entre juin et septembre, ces mois coïncident à la saison sèche où les Lipotyphles réduisent leurs activités. Par contre, tous les Rongeurs sont particulièrement présents au mois de mars où *Tenrec ecaudatus* commence à disparaître. Le fait de ne plus rencontrer cette espèce pourrait être dû au braconnage par la population locale. Toutefois, *Tenrec ecaudatus* a été seulement observé d'octobre à février, et exceptionnellement, un spécimen a été observé en août 1998 durant les observations nocturnes.

## V. 2. 2 - VARIATIONS DES EFFECTIFS

La connaissance de l'effectif exact d'une population sur une parcelle ou une surface donnée est difficile à réaliser sauf si on fait l'abattage collectif de tous les animaux étudiés. Le rendement de piégeage et l'estimation de la densité des populations ont été utilisés pour étudier les variations des effectifs de chaque population de la communauté étudiée.

### V. 2. 2. 1 – RENDEMENTS DE PIÉGEAGE

Le rendement de piégeage sert à estimer les effectifs des animaux capturés avec les cages installées en dehors de la parcelle de suivi. Par contre, les individus obtenus avec les trous-pièges et ceux qui sont recensés au niveau des hameaux et/ou directement observés ne font pas partie de cette étude ; ils seront traités ensemble dans le chapitre V. 3. 1.

#### V. 2. 2. 1. 1 - VARIATIONS MENSUELLES DES EFFECTIFS

Durant cette étude, 270 animaux ont été piégés en dehors de la parcelle de suivi, huit espèces ont été ainsi rencontrées dont six sont des Rongeurs et deux des Lipotyphles. Les Rongeurs sont plus nombreux ( $n = 261$ , soit 96,7 %) que les Lipotyphles ( $n = 9$ , soit 3,3 %). Les effectifs réellement capturés par mois, par espèce et par classe d'âge sont donnés dans le tableau 7 (p. 96).

D'après ce tableau, *Eliurus myoxinus* et *Rattus rattus* sont toujours présents dans les captures sauf pour de rares exceptions. D'ailleurs, ces deux espèces sont les plus représentées et leurs effectifs respectifs sont de 122 (soit 45,2 %) et 115 (soit 42,6 %). Les autres espèces ont de faibles effectifs ; elles ne sont rencontrées qu'à des moments variés et seulement dans de rares parcelles et peuvent constituer la totalité des captures dans certaine circonstance. Notons que la période d'observation de *Tenrec ecaudatus* est très courte alors que *Setifer setosus* visite les pièges entre octobre et mai. La capture de ces deux dernières espèces est irrégulière et temporaire.

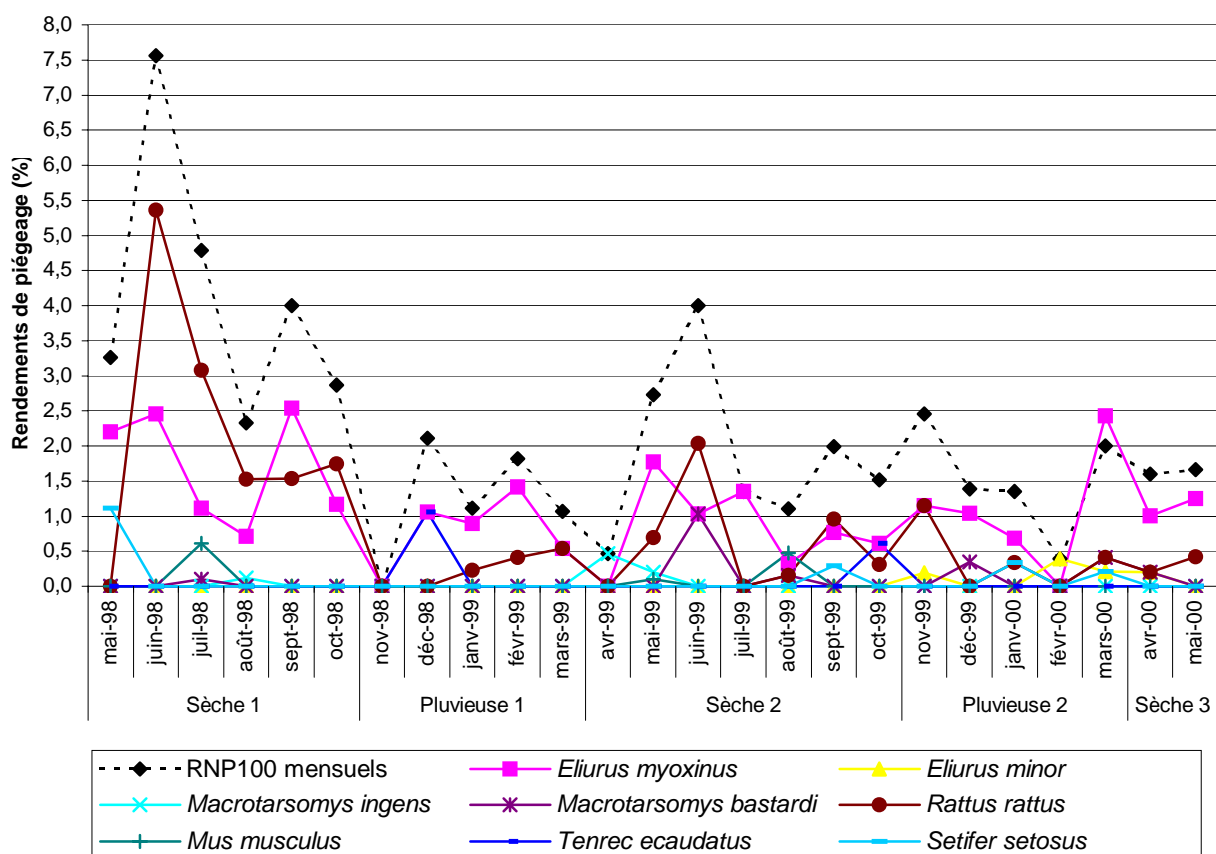
Tableau 7 : Effectifs et rendements de piégeage mensuels par espèce en dehors de la parcelle de suivi

Saisons	RONGEURS											LIPOTYPHILES										
	Mois	Effectifs	Nb. NP	RNP mensuels		<i>Eliurus myoxinus</i>		<i>Eliurus minor</i>		<i>Macrotermopsis ingens</i>		<i>Macrotermopsis bastardi</i>		<i>Rattus rattus</i> *		<i>Mus musculus</i> *		<i>Tamias caudatus</i>		<i>Setifer setosus</i>		
				global (%)	Effectifs	RNP (%)	Effectifs	RNP (%)	Effectifs	RNP (%)	Effectifs	RNP (%)	Effectifs	RNP (%)	Effectifs	RNP (%)	Effectifs	RNP (%)	Effectifs	RNP (%)	Effectifs	RNP (%)
	mai-98	3	92	2	2,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	juin-98	26	344	8(1)	7,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	18(4)	5,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	juil-98	49	1024	11(5)	4,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,1	31(16)	3,1	6	0,6	0	0,0	0	0,0	
	août-98	20	860	6(4)	2,3	0	0,0	0	0,0	1(1)	0,1	0	0,0	13	1,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	sept-98	8	200	5(1)	4,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	1,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	oct-98	15	523	2,9	6	1,2	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	9(3)	1,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	nov-98	0	51	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	déc-98	2	95	2,1	1(1)	1,1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	janv-99	10	897	1,1	8(2)	0,9	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	0,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	févr-99	9	495	1,8	7(1)	1,4	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2(1)	0,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	mars-99	4	375	1,1	2(1)	0,5	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	avr-99	1	215	0,5	0	0,0	0,0	0	0,0	1	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	mai-99	28	1024	2,7	18(3)	1,8	0,0	0	0,0	2	0,2	0	0,0	7(2)	0,7	1	0,1	0	0,0	0	0,0	
	juin-99	8	200	4,0	2	1,0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	1,0	4(1)	2,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	juil-99	2	148	1,4	2	1,4	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	août-99	7	634	1,1	2	0,3	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,2	1	0,2	3(1)	0,5	0	0,0	0	0,0	
	sept-99	21	1056	2,0	8(4)	0,8	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	10(4)	1,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	oct-99	5	330	1,5	2(1)	0,6	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,3	0	0,0	2	0,6	0	0,0	
	nov-99	13	530	2,5	6	1,1	1	0,2	0	0,0	0	0	0,0	6(2)	1,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	déc-99	4	288	1,4	3	1,0	0,0	0	0,0	0	0,0	1(1)	0,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	janv-00	4	295	1,4	2	0,7	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	févr-00	1	256	0,4	0	0,0	1	0,4	0	0,0	0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	mars-00	18	729	2,5	12(3)	1,7	1	0,1	0	0,0	2	0,3	2(1)	0,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	avr-00	0	273	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	mai-00	12	721	1,7	8(2)	1,3	0	0,0	0	0	0,0	0	0,0	3	0,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Total	270	11655	2,3	122(29)	26,3(6,3)	3	0,8	4(1)	0,8(0,2)	7(1)	2,2(0,3)	115(34)	20,7(6,1)	10(1)	1,2(0,1)	3	1,7	6	1,8		
	Abondance relative par espèce (%)				45,2		1,1		2,6		1,5		42,6		3,7		1,1		2,2			
	Effectifs observés par groupe																					
	Abondance relative par groupe (%)																					

\* : espèces intrudées  
 Nb. NP : Nombre de nuits-pièges effectués par mois ;  
 RNP (%) : Rendements de piégeage exprimés en pourcentage ;  
 Les jeunes individus sont mis entre parenthèse.

En se basant sur l'effectif de chaque espèce, les différences sont visiblement significatives. La répartition mensuelle de toutes ces espèces n'est pas régulière, avec une valeur de  $\chi^2 = 476,555$  et un d.d.l. = 161 et  $p = 0,0001$ . Les résultats des analyses statistiques de la répartition mensuelle des effectifs par espèce (annexe 9, p. 256) montrent que *Eliurus myoxinus* et *Rattus rattus* ont des valeurs strictement supérieures aux valeurs attendues. Toutes les espèces recensées ne se rencontrent pas à la même occasion et ne se distribuent pas de la même façon. On peut admettre que ces deux espèces sont les plus faciles à capturer et les plus abondantes et même les plus envahissantes aussi. Du fait de la présence de plusieurs espèces dans le même milieu, le taux de capture se partage entre eux ce que montre la figure 20 ci-dessous.

Fig. 20 : Variations mensuelles et saisonnières du rendement de piégeage RNP<sub>100</sub> par espèce



Le rendement mensuel de tous les animaux capturés présente huit pics. Le RNP<sub>100</sub> global est de 2,3 %, mais aucun animal n'est capturé en novembre 1998. À un pic fort succède au moins deux pics intermédiaires. Un autre pic fort pourrait se produire en juin 2000 si on se réfère au tracé obtenu dans la 1<sup>ère</sup> année du présent travail. L'amplitude présente aussi d'énormes

différences et les pics situés en avril 1999 et fév. 2000 paraissent légèrement faibles. La présence de ces pics intermédiaires des fluctuations peut traduire la stabilité de la population même si les fluctuations sont parfois irrégulières.

*Eliurus myoxinus* et *Rattus rattus* apparaissent le plus souvent, leurs effectifs font ainsi augmenter le RNP<sub>100</sub> mensuel de l'ensemble. Leurs taux de capture mensuels présentent des fluctuations allant de 2 à 4 mois. Par contre, l'apparition des autres espèces est sporadique, ce qui peut s'expliquer par les différences notables entre les milieux situés en dehors de la parcelle de suivi et que ces deux espèces en seraient les plus adaptées. Notons que plusieurs groupes de *Tenrec ecaudatus* et *Setifer setosus* ont été aussi observés dans différentes parcelles de piégeage, mais ils ne sont pas capturés.

Les effectifs de *Eliurus myoxinus* et de *Rattus rattus* varient en sens inverse sur la même parcelle de piégeage. Ces deux espèces sont les plus capturées et la forte proportion observée chez *Eliurus myoxinus* témoigne qu'elle peut se trouver aussi bien en milieu intact peu perturbée qu'en zone dégradée. C'est la rareté des espèces dans les zones très dégradées doublée par la capture facile de ces deux espèces qui sont à l'origine de la fluctuation. Par contre, *Eliurus minor*, *Macrotarsomys bastardi* et *Mus musculus* sont capturées uniquement en dehors de la parcelle de suivi.

L'absence des animaux capturés avec les pièges en novembre 1998 semble être lié au résultat du passage des feux durant la 2<sup>ème</sup> moitié du mois d'octobre. Cet incendie faisait d'énormes ravages en dehors de la parcelle de suivi. Il se peut que soit la fumée soit impropre aux animaux, soit les plantes sécrètent des poisons à proximités des zones incendiées et causent la migration des animaux. En tout, des fluctuations mensuelles importantes ont été constatées et elles se font plus ou moins régulières selon l'état de dégradation du milieu.

La courbe cumulative des espèces (fig. 21, p. 99) montre des pentes croissantes si le nombre de nuits-pièges est inférieur ou égal à 300. Il en est de même pour les mois suivants : novembre 1999 et mars 2000 où 500 nuits-pièges ont été réalisés, ce qui explique que le plateau de saturation n'est pas encore atteint. D'autres espèces pourraient donc être apparues si on augmente le nombre de nuits-pièges vu le nombre d'espèces présentes dans cette région. Mais il est remarqué que, en dehors de *Eliurus myoxinus* et *Rattus rattus*, les autres Rongeurs semblent être rares et/ou se trouver dans des localités bien définies (*Macrotarsomys bastardi* et *Eliurus*



Fig. 21 : Courbe cumulative des espèces rencontrées à Ankarafantsika

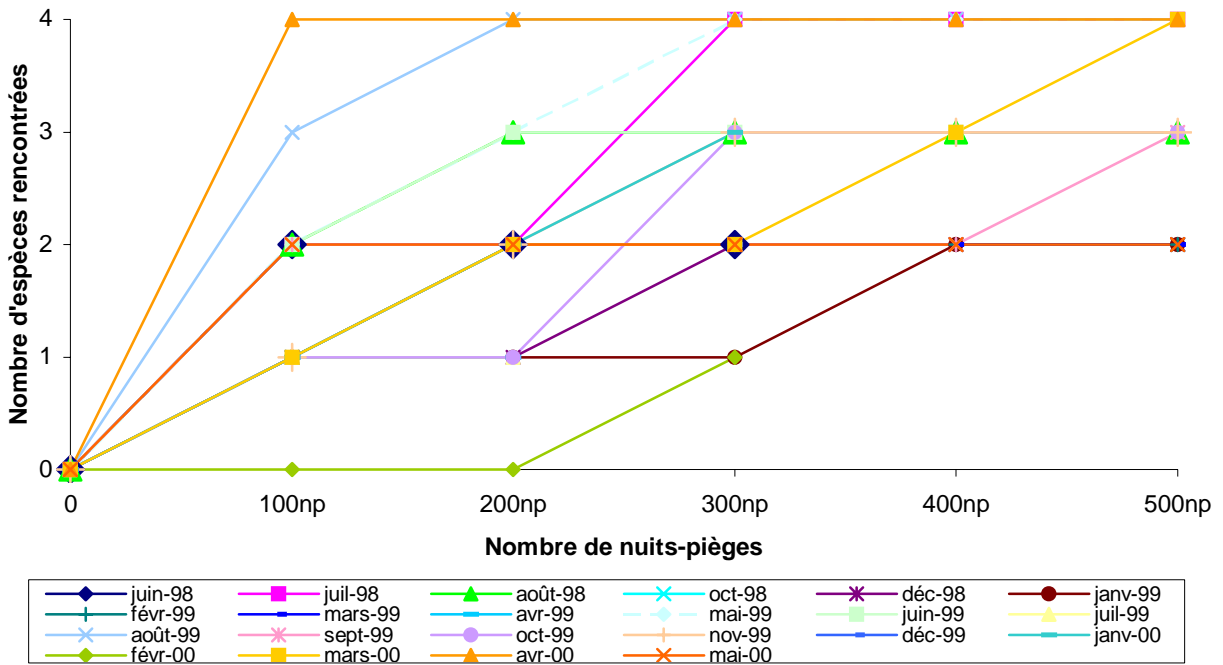
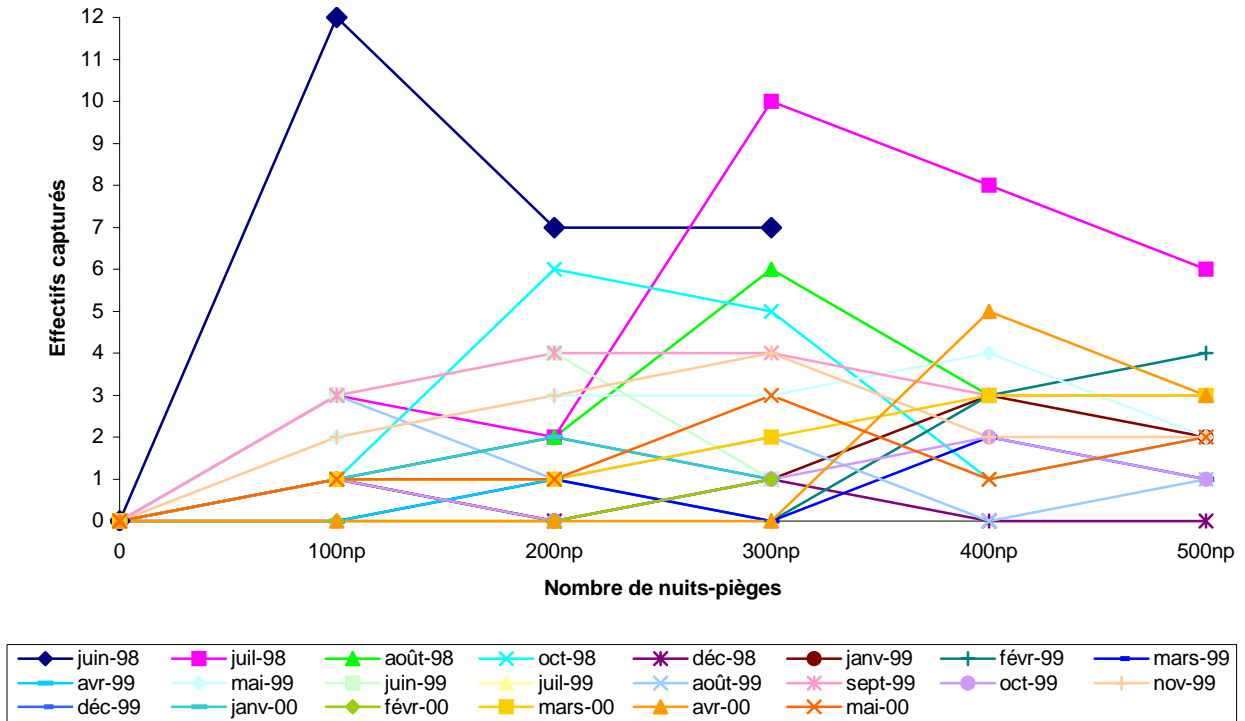


Fig. 22 : Effectifs capturés suivants le nombre de nuits-pièges



*minor*) ou dans des formations végétales particulières (*Mus musculus*). C'est en juillet 1998 et août 1999 ainsi que mars et avril 2000 que le nombre d'espèces capturées est élevé, mais elles en diffèrent d'un mois à l'autre.

De l'autre côté, la période d'activité des Lipotyphles aurait une influence sur l'allure de ces tracés. Par contre, dans la plupart des cas, le nombre d'individus capturés (fig. 22, p. 99) diminue à partir de 400 nuits-pièges effectués et les divers recensements réalisés durant les années 1990 ont montré que *E. myoxinus* et *R. rattus* sont les plus capturés.

#### V. 2. 2. 1. 2 - VARIATIONS SAISONNIÈRES DES EFFECTIFS

Nous venons ainsi de constater que la distribution des captures n'est pas homogène d'un mois à un autre. En regroupant les différents mois selon le climat de la région, le tableau 8 (p. 101) donne les variations saisonnières des effectifs et les proportions relatives des micromammifères rencontrés en dehors de la parcelle de suivi.

En dehors de la saison sèche 3 où les sessions de capture sont insuffisantes, le nombre d'espèces et d'effectifs sont plus élevés pendant la saison sèche qu'en saison pluvieuse (Tableau 8, p. 101). Le test de  $\chi^2$  attribué aux effectifs capturés par saison en dehors de la parcelle de suivi est significatif ( $\chi^2 = 90,133$  avec ddl = 1 et p = 0,0001). Les deux saisons ne sont donc pas homogènes mais il faut admettre que les Rongeurs sont plus faciles à capturer pendant les périodes sèches qu'en pluvieuses, sauf *Eliurus minor*, que les Lipotyphles. Ces derniers semblent moins actifs et même en léthargie en ce moment ; leur capture n'est généralement fructueuse qu'au début (avril et mai) ou à la fin (septembre et octobre) de cette saison. Ces deux derniers mois marquent la fin de l'hiver où commence l'activité de ces animaux. Les résultats des analyses statistiques sur les effectifs rencontrés par saison et par espèce sont donnés en annexe 10 (p. 256). Notons que le nombre des jeunes Rongeurs rencontrés durant la saison sèche est plus élevée (n= 52) que celui de la pluvieuse (n= 13). Les conditions climatiques durant l'été auraient également une influence importante sur le développement des jeunes sans exclure les autres facteurs.

Ainsi, les rendements de piégeage élevés se situent pendant les saisons sèches (fig. 20, p. 97) ; la moyenne est de 2,4 % contre 1,4 % pour la saison pluvieuse. Il existe deux pics à l'intérieur de chaque période :

- en saison sèche, ils sont invariables en juin et en septembre ; le pic du mois de juin est toujours plus élevé que celui de septembre qui serait en relation étroite avec la répartition des pluies des mois antérieurs ;

Tableau 8: Variations saisonnières des effectifs et proportions relatives des micromammifères rencontrés en dehors de la parcelle de suivi.

Espèces	Saisons sèches						Saisons pluvieuses						Total des individus capturés			
	Sèche 1 (mai 98-oct. 98)		Sèche 2 (avr. 99-oct. 99)		Sèche 3 (avr. 00-mai 00)		Sous Total Saisons sèches		Pluvieuse 1 (nov. 98-mars 99)		Pluvieuse 2 (nov. 99-mars 00)		Sous Total Saisons pluvieuses			
	Effectifs	(%)	Effectifs	(%)	Effectifs	(%)	Effectifs	(%)	Effectifs	(%)	Effectifs	(%)	Effectifs	(%)	Effectifs	(%)
<i>Eliurus myoxinus</i>	38 (11)	31,4 (9,1)	34 (8)	47,9 (11)	14 (2)	70 (10)	85 (21)	40,7 (9,8)	18 (5)	70,8 (20,8)	18 (3)	56,3 (9,4)	35 (8)	62,5 (14,3)	122 (29)	45,2 (10,7)
<i>Eliurus minor</i>	0	0,0	0	0,0	1	5	1	0,5	0	0	2	6,3	2	3,6	3	1,1
<i>Macrotarsomys ingens</i>	1 (1)	0,8 (0,8)	3	4,1	0	0	4 (1)	1,9 (0,5)	0	0	0	0	0	0	4 (1)	1,5 (0,4)
<i>Macrotarsomys bastardi</i>	1	0,8	3	4,1	1	5	5	2,3	0	0	2 (1)	6,3 (3,1)	2 (1)	3,6 (1,8)	7 (1)	2,6 (0,4)
<i>Rattus rattus*</i>	74 (23)	61,2 (19)	23 (7)	31,5 (9,6)	4	25	101 (30)	47,2 (14)	6 (1)	25 (4,2)	8 (3)	25 (9,4)	14 (4)	25 (5,4)	115 (34)	42,6 (12,6)
<i>Mus musculus*</i>	6	5,0	4 (1)	5,5 (1,4)	0	0	10	4,7 (0,5)	0	0	0	0	0	0	10 (1)	3,7 (0,4)
<i>Tenrec ecaudatus</i>	0	0,0	2	2,7	0	0	2	0,9	1	4,2	0	0	1	1,8	3	1,1
<i>Setifer setosus</i>	1	0,8	3	4,1	0	0	4	1,9	0	0	2	6,3	2	3,6	9	2,2
<b>Effectifs totaux</b>	<b>121 (35)</b>	<b>(28,9)</b>	<b>72 (16)</b>	<b>(21,9)</b>	<b>20 (2)</b>	<b>(10)</b>	<b>213 (52)</b>	<b>(24,8)</b>	<b>25 (6)</b>	<b>(25,0)</b>	<b>32 (7)</b>	<b>(21,9)</b>	<b>57 (13)</b>	<b>(21,4)</b>	<b>270 (66)</b>	<b>(24,4)</b>
<b>Nombre d'espèces</b>	<b>6</b>		<b>7</b>		<b>4</b>		<b>8</b>		<b>3</b>		<b>5</b>		<b>6</b>		<b>8</b>	

\* : espèces introduites

L'effectif et la proportion des jeunes rencontrés sont mis entre parenthèses.

- en saison de pluies, les moments où l'on peut trouver les pics sont variables et présentent un léger décalage et les piégeages réalisés au cours des jours de pluies sont moins efficaces.

Deux grandes variations saisonnières ont été constatées dans la forêt d'Ankarafantsika. Il se peut que les rendements de piégeage durant les saisons sèches dépendent des conditions climatiques de la saison précédente et qui sont relativement supérieurs à ceux des pluvieuses. En hiver, il est possible que les animaux viennent principalement à la recherche de nourriture et quelquefois de refuge, vu les conditions difficiles existantes en zones dégradées provenant de la diversité moins élevée des plantes qui entraîne les faibles quantités d'aliments disponibles, l'exposition plus ou moins directe du sol à la chaleur, etc.

Ainsi, la communauté animale de la forêt dépend de la phénologie de la végétation et des conditions climatiques qui règnent dans la région. Ces deux facteurs peuvent agir indirectement sur la faune micromammalienne étudiée. De ce fait, il semble que le taux de mortalité juvénile soit faible pour les individus nés au début ou juste avant la saison sèche et les survivants se font capturer quelques mois après. Les saisons ont donc une influence sur la répartition des captures et elles jouent un grand rôle sur la distribution temporelle des espèces. L'augmentation des individus piégés au niveau du sol justifie celle-ci.

#### V. 2. 2. 1. 3 - VARIATIONS DES EFFECTIFS ENTRE LES 1<sup>ÈRE</sup> ET 2<sup>ÈME</sup> ANNÉES

Nous avons vu dans le tableau 5 (p. 92) que le nombre d'espèces et les effectifs rencontrés ne sont pas identiques d'une année à une autre. La 1<sup>ère</sup> année de cette étude se situe entre mai 1998 et mai 1999 alors que la 2<sup>ème</sup> année se termine en mai 2000. Le tableau ci-dessous donne les variations annuelles des captures en dehors de la parcelle de suivi.

Tableau 9 : Variations annuelles des effectifs en dehors de la parcelle de suivi

Espèces	1 <sup>ère</sup> Année (NP = 6195)		2 <sup>ème</sup> Année (NP = 5460)	
	Effectifs	(%)	Effectifs	(%)
<i>Eliurus myoxinus</i>	74 (19)	42,3 (10,9)	48 (10)	50,5 (10,5)
<i>Eliurus minor</i>	0	0	3	3,2
<i>Macrotarsomys ingens</i>	4 (1)	2,3 (0,6)	0	0
<i>Macrotarsomys bastardi</i>	1	0,6	6 (1)	6,3 (1,1)
<i>Rattus rattus</i> *	87 (26)	49,7 (14,9)	28 (8)	29,5 (8,4)
<i>Mus musculus</i> *	7	4	3 (1)	3,2 (1,1)
<i>Tenrec ecaudatus</i>	1	0,6	2	2,1
<i>Setifer setosus</i>	1	0,6	5	5,3
<b>Total</b>	<b>175 (46)</b>	<b>(26,3)</b>	<b>95 (20)</b>	<b>(21,1)</b>
<b>Nombre d'espèces</b>	<b>7</b>		<b>7</b>	

\* : espèces introduites ; N. P. : nombre de nuits-pièges  
L'effectif et la proportion des jeunes rencontrés sont mis entre parenthèses.

La composition spécifique varie peu d'une année à une autre. Ainsi, *Eliurus minor* et *Macrotarsomys ingens* sont capturés durant deux années différentes alors que ce dernier est toujours présent toute l'année dans la parcelle de suivi. Les résultats d'analyses statistiques des effectifs des deux années d'étude donne  $\chi^2 = 23,704$  avec d.d.l. = 1 et  $p = 0,0001$ . Il semble que ces deux années ne soient pas homogènes. Mais le test attribué à chaque espèce (annexe 11, p. 256) est non significatif pour *Eliurus myoxinus* et *Rattus rattus* où leurs effectifs sont trop élevés. Que ce soit en 1<sup>ère</sup> ou en 2<sup>ème</sup> année, ces deux espèces prédominent.

Les rendements moyens annuels durant les deux années sont respectivement de 2,8 % et 1,7 %. Pourtant, en tenant compte du nombre d'animaux piégés, l'amplitude des rendements de piégeage est visiblement grande et le test de  $\chi^2$  a comme valeur  $\chi^2 = 5,28$  avec un d.d.l. = 1, ce qui est nettement supérieure à la valeur théorique. La différence est trop importante, les deux années ne sont donc pas homogènes mais aucune hypothèse ne peut être avancée concernant le cycle pluriannuel de ces animaux car la durée de cette étude semble insuffisante. Par conséquent, on ne peut pas supposer qu'une explosion démographique s'est produite mais les variations observées sembleraient être soit, en relation étroite avec les milieux de piégeage qui sont repartis dans de nombreuses zones dégradées soit, les conditions climatiques auraient une influence sur le nombre de capture. Ainsi, durant la 1<sup>ère</sup> année d'étude, les quantités de pluies ne sont que 1328,2 mm contre 1603,7 mm dans la 2<sup>ème</sup> année, toutes réparties en huit mois. Mais entre novembre et mars de ces deux années respectives, 1199,6 mm (soit 90,3 %) et 1561,2 mm (soit 97,3 %) ont été recueillis. L'existence de fortes pluies pourrait donc diminuer les prises.

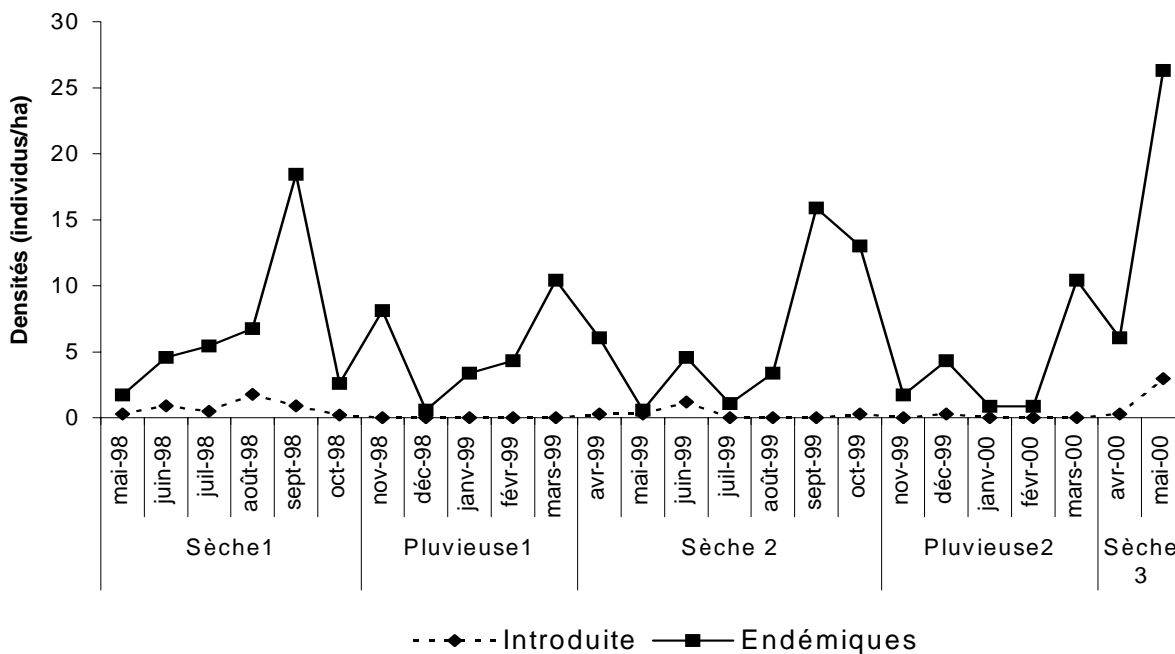
#### V. 2. 2. 2 - DENSITÉ DES POPULATIONS

La densité des populations a été utilisée pour savoir les effectifs des espèces rencontrées dans la parcelle de suivi qui se trouve au Jardin Botanique A où le suivi est continu. Cette parcelle a été considérée comme représentative de cette forêt. Six espèces font l'objet de l'analyse, qui sont : *Eliurus myoxinus*, *Macrotarsomys ingens* et *Rattus rattus* pour les Rongeurs et *Tenrec ecaudatus*, *Setifer setosus* et *Microgale brevicaudata* pour les Lipotyphles.

##### V. 2. 2. 2. 1 - ÉVOLUTION DE LA DENSITÉ DES RONGEURS

La densité des populations de micromammifères dans le milieu naturel subit des variations continues ce que montre la figure 23 (p. 104).

Fig. 23 : Variations mensuelles et saisonnières de la densité des Rongeurs

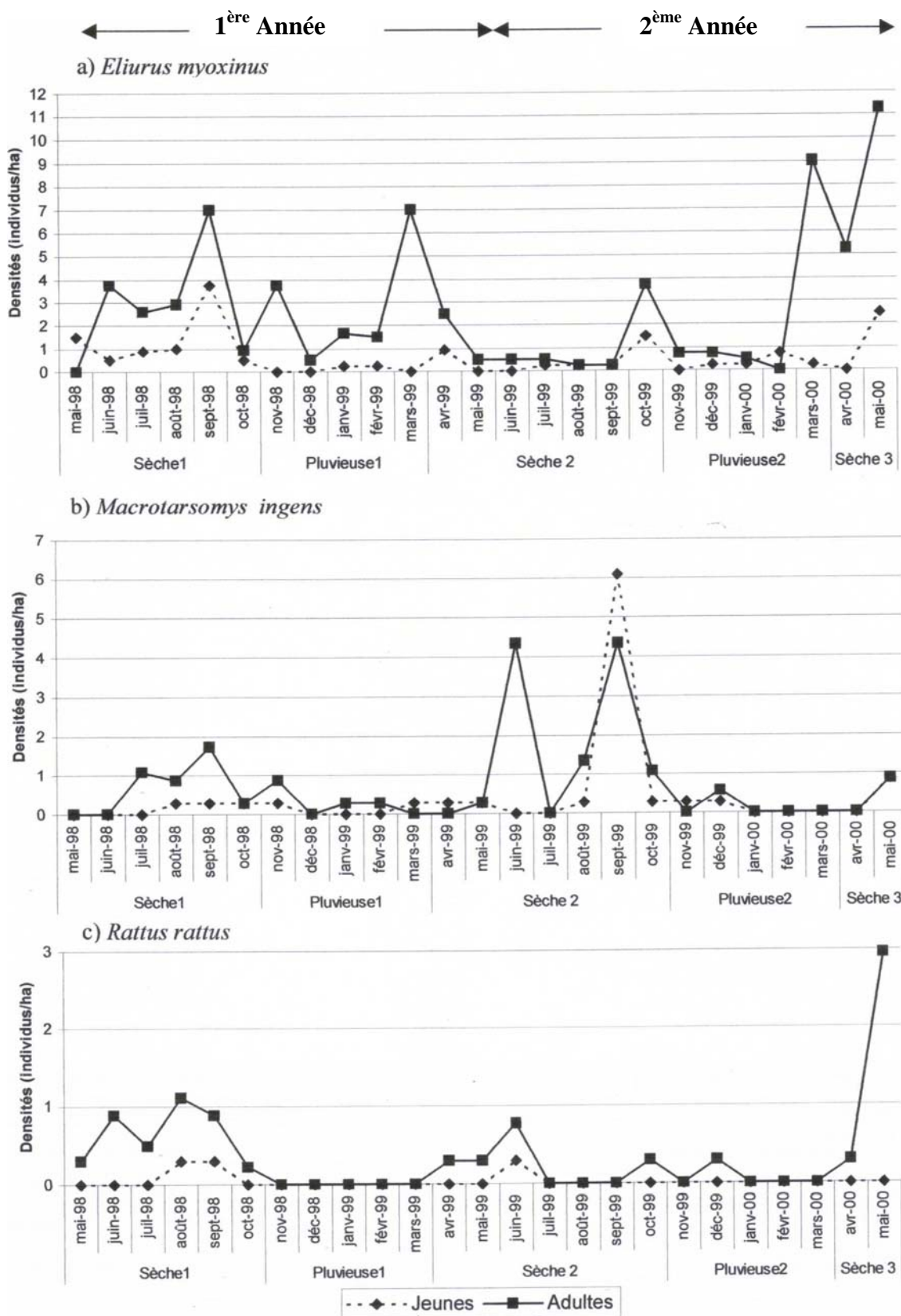


La densité moyenne mensuelle des Rongeurs endémiques présente des fluctuations importantes par rapport à celle des introduits (fig. 23 ci-dessus). Les moyennes générales sont de 6,5 et 0,4 individus/ha pour ces deux animaux et les deux valeurs extrêmes s'étendent entre 0,6 et 26,3 contre 0 et 3 pour ces deux groupes respectifs. Chez les espèces endémiques, quatre pics sont communs et se situent aux mois de septembre et mars. Ceux qui se trouvent en mars sont relativement plus faibles que ceux de septembre, mais ils sont tous supérieurs à la moyenne. Par contre, chez l'espèce introduite, tous les pics sont faibles.

Les fluctuations se produisent entre deux et six mois. Nous avons constaté qu'elles sont régulières sauf en mai 2000 où la densité augmente brusquement. La figure 24 (p. 105) montre les variations de la densité chez les trois espèces de Rongeurs, en fonction des saisons, d'après les données climatiques locales.

La densité moyenne est estimée à 3,4 individus/ha pour *Eliurus myoxinus*. Selon l'âge reproductif de l'animal, elle se décompose en 0,6 individus /ha pour les jeunes et 2,7 individus /ha pour les adultes. Les jeunes *E. myoxinus* ont généralement de faible densité (ne dépassant pas 3,8 ind./ha) par rapport aux adultes (jusqu'à 11,3 ind./ha) sauf en juin 1998 période pendant laquelle le suivi a commencé. Par conséquent, la légère augmentation de la densité des jeunes n'a pas d'influence directe sur celle des adultes.

Fig. 24 : Variations saisonnières de la densité chez les Rongeurs



Sept pics ont été relevés chez *Eliurus myoxinus*, le huitième est en train de se former. Chaque mode représente un cycle saisonnier et sa durée varie de deux à quatre mois, ceci correspondraient au rythme biologique de l'animal. De ce fait, quatre pics ont été constatés durant chaque année de ce travail (fig. 24a, p. 105) que nous appelons cycle annuel. La courbe de variations de la densité montre que la population part toujours d'un minimum tous les mois de mai sauf en mai 2000 pour former ces différents pics.

D'une année à une autre, les cycles saisonniers présentent une légère variation mais nous avons relevé que durant la 2<sup>ème</sup> année, les densités extrêmes se trouvent les plus accentuées. À l'intérieur de chaque saison apparaît une population importante de *Eliurus myoxinus* : en septembre ou octobre pour les saisons sèches et en mars pour les saisons des pluies. Ainsi, on peut dire que la population de *Eliurus myoxinus* est plus ou moins stable dans ce milieu même si elle n'est pas toujours homogène durant les deux années. Il faut admettre que cette population ne varie que très peu et dans des limites étroites.

Concernant *Macrotarsomys ingens*, la densité moyenne est de 1,1 individu/ha et varie entre 0,3 et 10,4 individus/ha. Notons qu'il existe des périodes où aucun animal n'a été capturé et les densités les plus élevées se trouvent pendant les saisons sèches. Les jeunes apparaissent souvent en faible densité sauf en septembre 1999 (6,1 ind./ha). La présence successive de deux pics forts durant la saison "Sèche 2" peut s'expliquer par : soit, l'abondance des pluies et la présence de précipitations jusqu'au mois de juin 1999 entraînent une richesse en nourriture, soit une régénération des jeunes nés de la saison sèche produit ce fait. En fait, les fluctuations sont irrégulières et peuvent changer le cycle annuel.

Cinq pics ont été notés chez *Macrotarsomys ingens*, un autre pic peut se former au-delà d'avril 2000. Le cycle saisonnier varie de deux à quatre mois et le cycle annuel renferme trois modes mais on n'observe pas des pics communs. À l'intérieur du cycle annuel, le cycle saisonnier varie énormément ainsi que son amplitude et son étendue. La densité est faible voire nulle pendant les mois pluvieux mais plus ou moins importante pendant les saisons sèches. Il semble que ces fluctuations sont régulières à l'exception de son abondance particulière en septembre 1999 car des animaux rencontrés l'année précédente viennent s'ajouter aux individus nouvellement capturés. Notons que les périodes d'abondance de *Macrotarsomys ingens* correspondent au niveau le plus bas de *Eliurus myoxinus* et vice-versa, qui pourrait correspondre au partage du territoire de ces espèces.



La capture de *Rattus rattus* ne se fait pas d'une façon permanente dans cette parcelle et son apparition est sporadique. La densité est très faible par rapport à celles des deux autres espèces précédentes avec une moyenne estimée à 0,4 individus/ha. Le maximum est voisin de 3 individus/ha et se trouve en mai 2000, période pendant laquelle tous les Rongeurs présentent une élévation plus ou moins importante de densités. Les fluctuations semblent être normales et se produisent à intervalle de 1 à 4 mois.

*Rattus rattus* est quasi-absent durant les saisons des pluies et le cycle saisonnier ne dure pas longtemps, le plus souvent 1 à 2 mois. Par contre, l'amplitude est faible et son étendue est plus ou moins étroite. D'une année à une autre, sa densité reste généralement faible et elle diminue dans la 2<sup>ème</sup> année. Il semble ainsi que cette espèce est stable dans ce milieu et son niveau de population reste toujours très faible. Sa présence ne constitue pas encore de véritable menace aux espèces autochtones même si c'est une espèce possédant un pouvoir d'adaptation élevée pour tous les milieux.

En comparant ces trois espèces, *Eliurus myoxinus* est présent de façon continue avec une densité plus ou moins importante, variable d'un mois à un autre. *Macrotarsomys ingens* montre l'existence de périodes favorables à son apparition et *Rattus rattus* semble le moins représenté dans ce milieu. On constate que la densité augmente au mois de mai 2000 chez tous les Rongeurs, d'ailleurs, ceci pourrait être vérifiée chez *Macrotarsomys ingens* (fig. 24b, p. 105).

Notons que pendant les saisons de pluies, *Eliurus myoxinus* prédomine par rapport aux deux autres espèces mais durant les saisons sèches, il existe un décalage d'abondance entre *Eliurus myoxinus* et *Macrotarsomys ingens*. On peut dire qu'il y a compétition indirecte entre ces deux espèces endémiques. En effet, entre juin 1999 et octobre 1999, *E. myoxinus* varie de 0,5 à 5,2 individus/ha et celle de *M. ingens* de 1,7 à 10,4 individus/ha. Par contre, l'absence de *Rattus rattus* pendant les périodes des pluies nous permet d'avancer qu'il semble exister une exclusion compétitive entre *Eliurus myoxinus* et *Rattus rattus*. Si ce n'est pas le cas, l'abondance de nourriture en été permet à ce dernier de varier son régime alimentaire.

La population de *Macrotarsomys ingens* a beaucoup augmenté durant la 2<sup>ème</sup> année alors que chez les deux autres espèces, elle tend à diminuer. Étant donné que *Macrotarsomys ingens* ne se trouve nulle part ailleurs, la densité reste discutable du point de vue exigence en matière d'habitat. Si ce n'est pas le cas, son rythme biologique interne peut induire sur cette augmentation. On peut penser qu'il existe une compétition entre *M. ingens* et *Rattus rattus*.

#### V. 2. 2. 2. 2 – ÉVOLUTION DE L' EFFECTIF DES LIPOTYPHLES

Aucune recapture n'est observée chez ce groupe d'animaux et nos analyses portent seulement sur le nombre minimal d'individus présents. Le chapitre V. 2. 2 a indiqué que les Lipotyphles peuvent se rencontrer entre août et juin (tableau 6, p. 93) suivant les espèces alors que la figure 19 (p. 94) a présenté les périodes favorables à leur capture ; elles se situent entre octobre et mai.

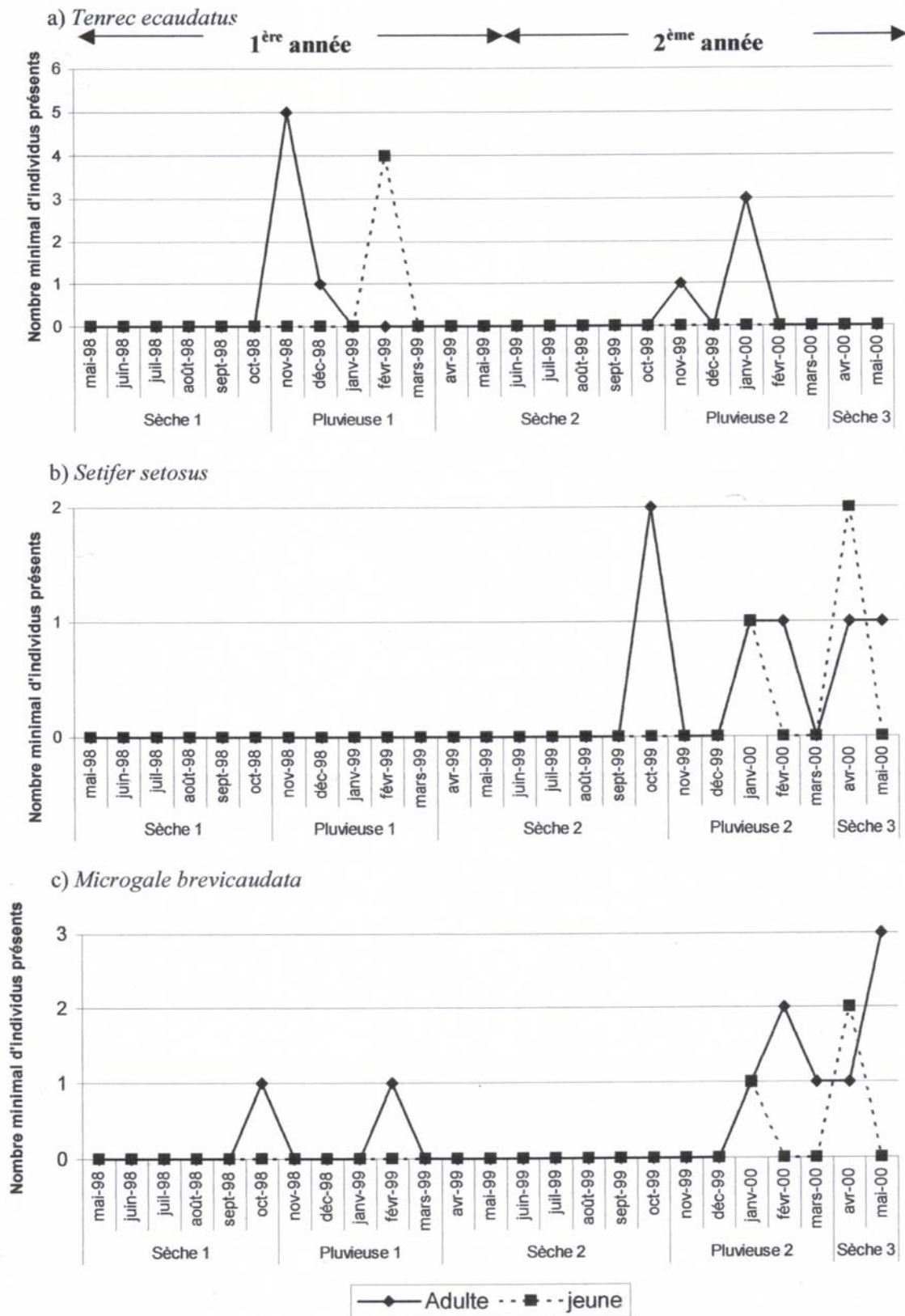
Les effectifs de Lipotyphles capturés ont une moyenne de 3,2 individus/mois en ne considérant que leurs mois d'apparition. Mais la capture totale varie d'un mois à un autre et nous avons relevé 1 à 6 animaux. Des fluctuations existent toujours à l'intérieur de cette période et la figure 25 (p. 109) illustre cette observation.

L'effectif de *Tenrec ecaudatus* varie entre 1 et 5 et son cycle annuel présente 2 maxima. Il existe deux saisons bimestrielles qui se situent en novembre et en janvier ou février et correspondraient à la reproduction de l'animal. En réalité, *Tenrec ecaudatus* se montre abondant à partir de novembre. En janvier et février, cette espèce est plus nombreuse car ses jeunes commencent à sortir du nid et sont facilement observables. Par contre, durant la 1<sup>ère</sup> saison, les individus capturés sont peu abondants et sont tous des adultes ; les mâles sortent de l'hibernation un peu plus tard que les femelles. La combinaison de tous les individus capturés durant la 1<sup>ère</sup> année et ceux de la 2<sup>ème</sup> année montre qu'il existe un déclin pour cette dernière année. D'autres facteurs tels que la consommation précoce par la population locale des jeunes *Tenrec ecaudatus* semble modifier le cycle, c'est peut être la cause de son absence à partir du mois de mars.

*Setifer setosus* n'est piégé qu'à partir du mois d'octobre 1999 durant la 2<sup>ème</sup> année de ce travail. Son effectif mensuel varie de 1 à 3 et au total 7 individus ont été capturés. Trois pics ont été observés : en octobre 1999, en janvier et avril 2000 de la 2<sup>ème</sup> année de cette étude. Les fluctuations se produisent tous les 2 à 3 mois d'où la présence de trois saisons bimestrielles.

L'effectif de *Microgale brevicaudata* est faible et varie de 1 à 3. Quatre pics sont présents et un 5<sup>ème</sup> est en train de se former ; les fluctuations sont de 2 mois. Il paraît que cette espèce est difficile à observer directement à cause de sa taille. Mais le cumul des effectifs de chaque année de travail a montré qu'une augmentation s'est produite durant la 2<sup>ème</sup> année (n = 5) par rapport à l'année précédente (n = 2).

Fig. 25 : Variations saisonnières des effectifs par espèce chez les Lipotyphles



En général, sans considérer la baisse du nombre d'individus de *Tenrec ecaudatus* capturés durant la 2<sup>ème</sup> année et en faisant des observations directes lors de divers déplacements dans la forêt, les effectifs de Lipotyphles ne sont pas faibles mais ces animaux semblent être difficiles à capturer avec les pièges.

Chez ces trois espèces de Lipotyphles, le cycle annuel se décompose en trois fluctuations bimestrielles. Elles se situent généralement au début, en pleine et à la fin de la saison de pluies qui correspondraient respectivement à la conquête de partenaire, à la reproduction et la dernière semble marquée par le repos sexuel. Les périodes de l'apparition maximale et le cycle bimestriel sont plus ou moins communs même si un léger décalage y est constaté.

Mentionnons que les animaux relâchés ne sont pas tous recapturés. Ainsi, chez les Rongeurs, 25/69 sont réapparus chez *Eliurus myoxinus*, soit un taux de recapture de 36,2 %, 4/14 pour *Macrotarsomys ingens*, soit 28,6 % et *Rattus rattus* 7/15 soit 46,7 % et on n'en retrouve aucun Lipotyphle. Les recaptures sont faibles ou nulles durant les saisons des pluies.

Ainsi, en milieu naturel, les variations de la densité de micromammifères ne sont pas synchrones d'une espèce à une autre. Plusieurs causes pourraient être à l'origine de toutes ces variations telles que la période de reproduction, la mortalité, les conditions climatiques qui agissent sur la végétation, la prédation, etc. Les saisons ont une influence non négligeable sur l'activité de chaque population. Les deux années de travail ne sont pas suffisantes pour étudier le cycle de ces animaux, ce qui ne nous a pas permis de prévoir ou de situer l'année de pullulation. Ces populations semblent pratiquement stables et les facteurs de perturbations ne sont pas encore déterminants.

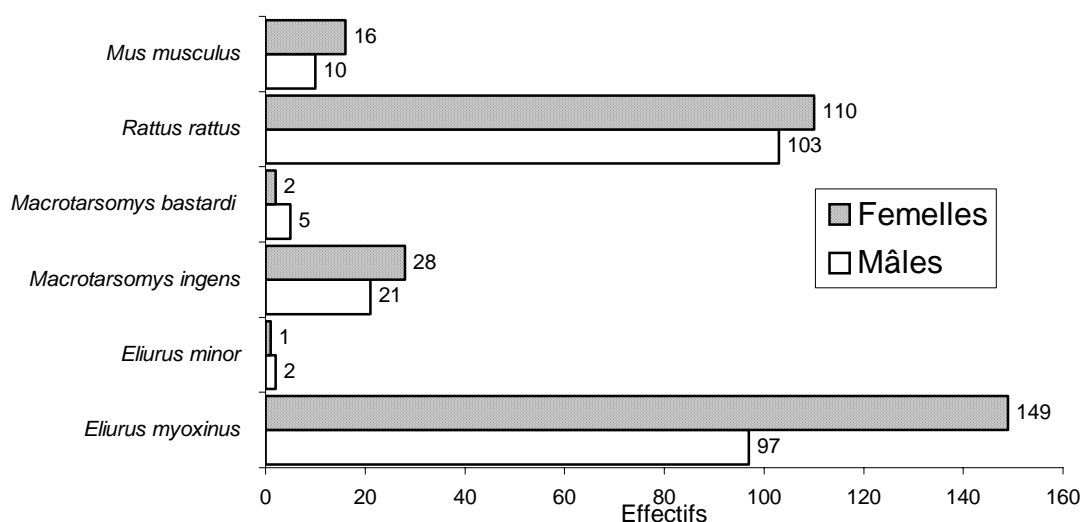
### **V. 2. 3 - SEX-RATIO**

Pendant la première année, plusieurs pièges sont disponibles, ce qui avait entraîné l'abondance de spécimens pendant ce temps. Par conséquent, beaucoup d'animaux ont été capturés, surtout les Rongeurs constitués essentiellement de *Eliurus myoxinus* et *Rattus rattus*. Ce dernier a une influence sur la taille de l'échantillon de ce groupe taxonomique. Chaque espèce a été analysée séparément. Certaines sont considérées uniquement dans l'analyse globale car leurs effectifs sont relativement faibles. C'est le cas pour *Eliurus minor* et *Macrotarsomys bastardi* (Rongeurs) ainsi que pour *Suncus madagascariensis* (Lipotyphles) mais ces espèces seront citées en temps nécessaire.

### V. 2. 3. 1 – RONGEURS

La figure 26 ci-dessous montre les effectifs respectifs des mâles et des femelles des six espèces de Rongeurs rencontrées lors de cette étude.

Fig. 26 : Effectifs des mâles et des femelles des Rongeurs d'Ankarafantsika



Il est constaté que chez les quatre espèces les plus fréquemment rencontrées et à effectifs relativement élevés, le nombre de femelles est généralement supérieur à celui des mâles. Il semble qu'elles soient plus communes dans les pièges. Parmi ces individus, les effectifs des adultes dans chaque espèce par rapport aux jeunes sont respectivement les suivants :

- 95/54 pour les femelles contre 77/20 pour les mâles chez *Eliurus myoxinus* ;
- 18/10 pour les femelles contre 14/7 pour les mâles chez *Macrotarsomys ingens* ;
- 90/20 pour les femelles contre 78/25 pour les mâles chez *Rattus rattus* ;
- 14/2 pour les femelles contre 7/3 pour les mâles chez *Mus musculus*.

Les jeunes femelles sont aussi plus élevées que les jeunes mâles.

Pour *Macrotarsomys bastardi* et *Eliurus minor*, les effectifs des mâles dépassent ceux des femelles, mais les échantillons sont trop faibles pour pouvoir confirmer le résultat. Néanmoins, toutes les femelles sont des adultes et ont montré des signes d'activité sexuelle reproductrice. Il semble que les femelles de ces espèces ne sont facilement capturables qu'au stade adulte.

### V. 2. 3. 2 - ÉVOLUTION DU SEX-RATIO DES RONGEURS

La figure 27 (p. 113) montre les effectifs des mâles et des femelles par espèce par mois de Rongeurs pendant deux ans à Ankarafantsika.

Dans la plupart des cas, les femelles de *Eliurus myoxinus* sont beaucoup plus abondantes que les mâles mais la différence n'est pas significative ( $\chi^2 = 21,465$  ; d.d.l. = 24,  $p = 0,611$ ). Parmi les 25 mois d'observations, 17 mettent en faveur les femelles, 4 pour les mâles et 4 autant des femelles que des mâles. Notons que les effectifs des mâles sont légèrement supérieurs à ceux des femelles pendant les jours de pluies et il semble qu'elles limitent leur sortie en admettant qu'elles sont en période de reproduction.

Les femelles de *Eliurus myoxinus* sont toujours abondantes durant les deux années de suivi mais celles qui se trouvent durant la 2<sup>ème</sup> année sont moins nombreuses que l'année précédente (94 contre 55). La différence n'est pas significative ( $\chi^2_{0,05} = 0,001$  ; d.d.l. = 1) mais on peut admettre qu'à partir d'un certain nombre de femelles rencontrées, le surplus entraînerait un déséquilibre de la proportion.

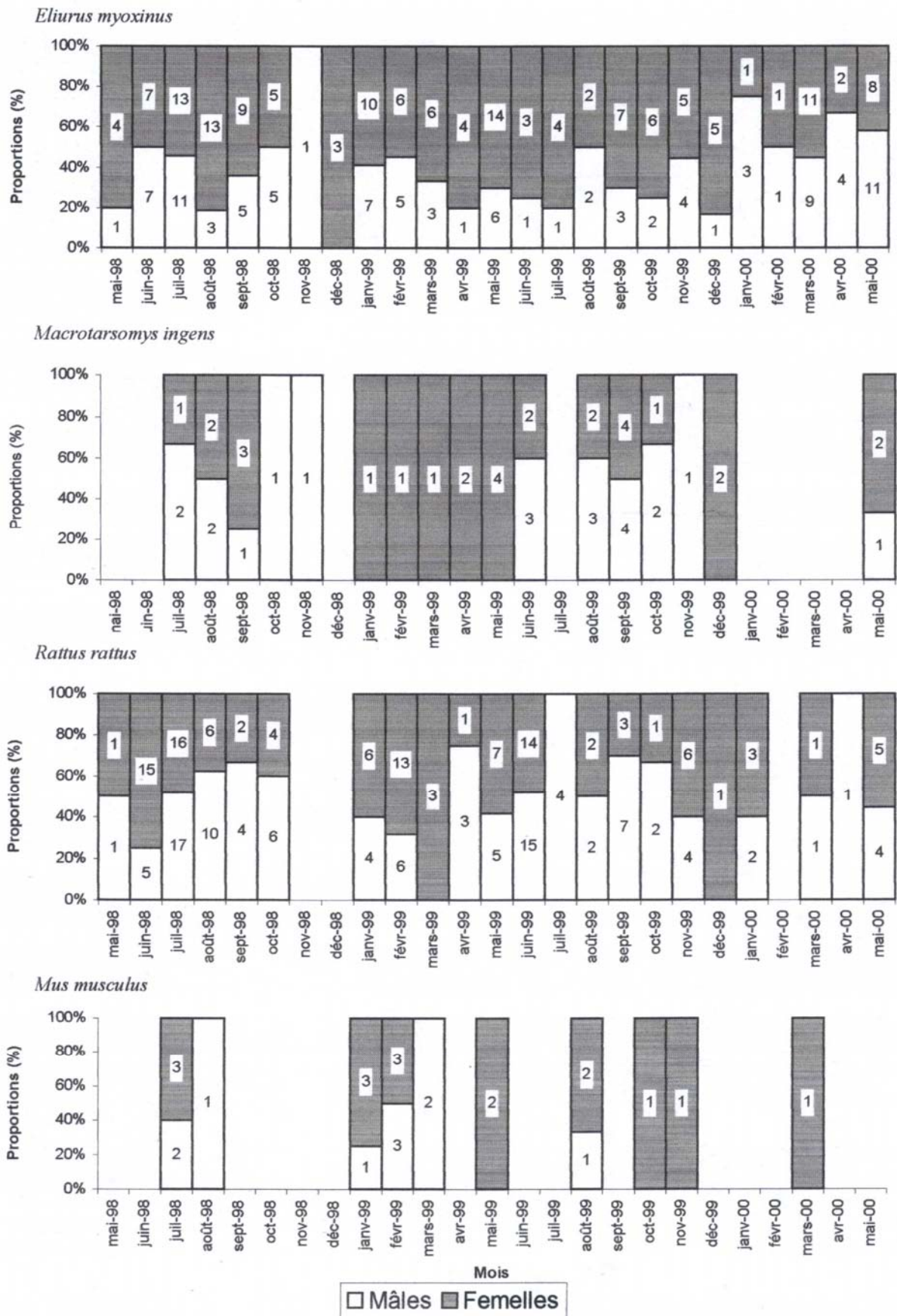
La capture mensuelle de *Macrotarsomys ingens* est généralement faible. L'observation de l'un des deux sexes seulement se produit souvent. Parmi les 17 mois d'apparition, les femelles sont présentes dans 14 cas contre 11 pour les mâles. Ainsi, le maximum d'individus rencontrés se trouve en septembre 1999 mais la répartition mensuelle montre des différences non significatives ( $\chi^2 = 15,721$  ; d.d.l. = 16,  $p = 0,473$ ). La distribution semble être normale.

En comparant les effectifs de deux années, les femelles de la 1<sup>ère</sup> année sont légèrement nombreuses que celle de la 2<sup>ème</sup> année : 27 contre 22. Ainsi, l'écart est visiblement faible et le test est non significatif ( $\chi^2_{0,05} = 0,253$  ; d.d.l. = 1). Notons que le nombre des mâles a doublé dans la dernière année (15 contre 7) mais sa répartition reste toujours normale.

Des fluctuations sont aussi constatées entre les effectifs des mâles et des femelles de *Rattus rattus*. Parmi les 22 mois d'observation de cette espèce, la présence respective des deux catégories de sexe est de 20 cas chacune. En effet, les mâles sont nombreux entre juillet et octobre 1998 ensuite en avril 1999 et enfin entre juin et octobre 1999. De l'autre côté, un excès d'effectif de femelles a été constaté en juin 1998 et février 1999, mais il existe des mois où l'un des deux sexes seulement est observé, c'était le cas en juillet 1999 et avril 2000 pour le mâle et mars 1999 pour la femelle. L'écart n'est pas significatif car le test de comparaison donne  $\chi^2 = 22,883$  ; d.d.l. = 21,  $p = 0,350$  ; on peut donc admettre que la distribution des deux sexes soit normale.

L'évolution durant deux années complètes nous montre que les effectifs relatifs aux deux sexes varient en sens inverse d'une année à l'autre. Les femelles sont moins nombreuses

Fig. 27 : Variations du nombre des mâles et des femelles chez les Rongeurs



que les mâles dans la 1<sup>ère</sup> année (74 contre 61) alors qu'il n'en est pas ainsi pour l'année suivante (36 contre 42). Pourtant, le test est non significatif ( $\chi^2_{0,05} = 1,117$  ; d.d.l. = 1) et on peut admettre que la fluctuation annuelle semble régulière.

*Mus musculus* est rarement apparue dans nos captures. Contrairement au *Rattus rattus*, le nombre de femelles est beaucoup plus élevé par rapport aux mâles. Le sex-ratio ne montre pas de variations mensuelles importantes. Notons que des femelles sont uniquement capturées mais leurs effectifs sont faibles. Pourtant, si les deux sexes sont présents durant la même session de piégeage, le nombre de femelles est généralement peu élevé.

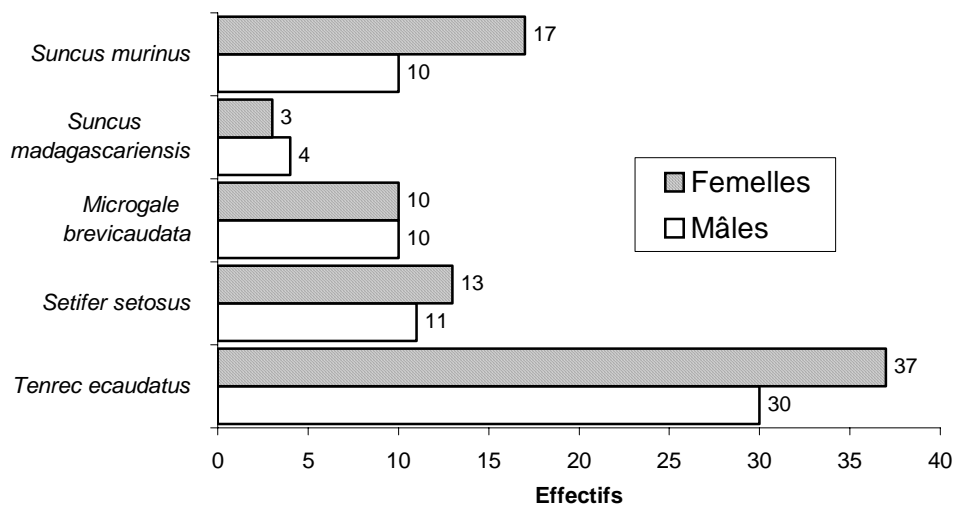
D'une année à une autre, les effectifs des femelles sont élevés par rapport à ceux des mâles. Mais on ne peut pas tirer des conclusions sur l'évolution de *Mus musculus* car la taille de l'échantillon est faible.

En ce qui concerne ces quatre espèces les plus capturées, des fluctuations des effectifs se produisent à des intervalles de 3 à 5 mois chez les mâles contre 3 à 7 mois chez les femelles pour *Eliurus myoxinus*. Chez *Rattus rattus*, elles varient de 3 à 6 mois et 3 à 5 mois pour les deux sexes. Par contre, les variations ont de durée un peu plus longue chez *Macrotarsomys ingens* : 3 à 7 mois chez le mâle et 3 à 8 mois chez la femelle. Ce n'est pas le cas pour *Mus musculus* car les variations sont plus rapprochées et identiques pour les deux sexes. Leurs durées sont de 3 à 4 mois même si les captures sont insuffisantes.

### V. 2. 3. 3 - LIPOTYPHLES

La figure 28 (ci-dessous) montre les effectifs respectifs des mâles et des femelles des Lipotyphles rencontrées lors de cette étude.

Fig. 28 : Effectifs des mâles et des femelles des Lipotyphles d'Ankarafantsika





Chez les Lipotyphles, la majorité de captures est rencontrée entre octobre et mai, mais certaines espèces sont présentes durant les deux saisons. Il est constaté que, parmi les Lipotyphles rencontrés et dont le sexe est déterminé, le nombre de femelles est légèrement supérieur à celui des mâles sauf chez *Suncus madagascariensis* où les effectifs sont faibles. Parmi ces animaux, les effectifs des adultes par rapport aux jeunes sont respectivement les suivants :

- 30/7 pour les femelles contre 20/10 pour les mâles chez *Tenrec ecaudatus* ;
- 11/2 pour les femelles contre 10/1 pour les mâles chez *Setifer setosus* ;
- 10/0 pour les femelles contre 8/2 pour les mâles chez *Microgale brevicaudata*;
- 15/2 pour les femelles contre 10/0 pour les mâles chez *Suncus murinus* et tous les individus sont des adultes chez *Suncus madagascariensis*.

À l'issue de ces résultats, la capture des jeunes Lipotyphles s'avère difficile sauf pour *Tenrec ecaudatus*.

#### V. 2. 3. 4 – ÉVOLUTION DU SEX-RATIO DES LIPOTYPHLES

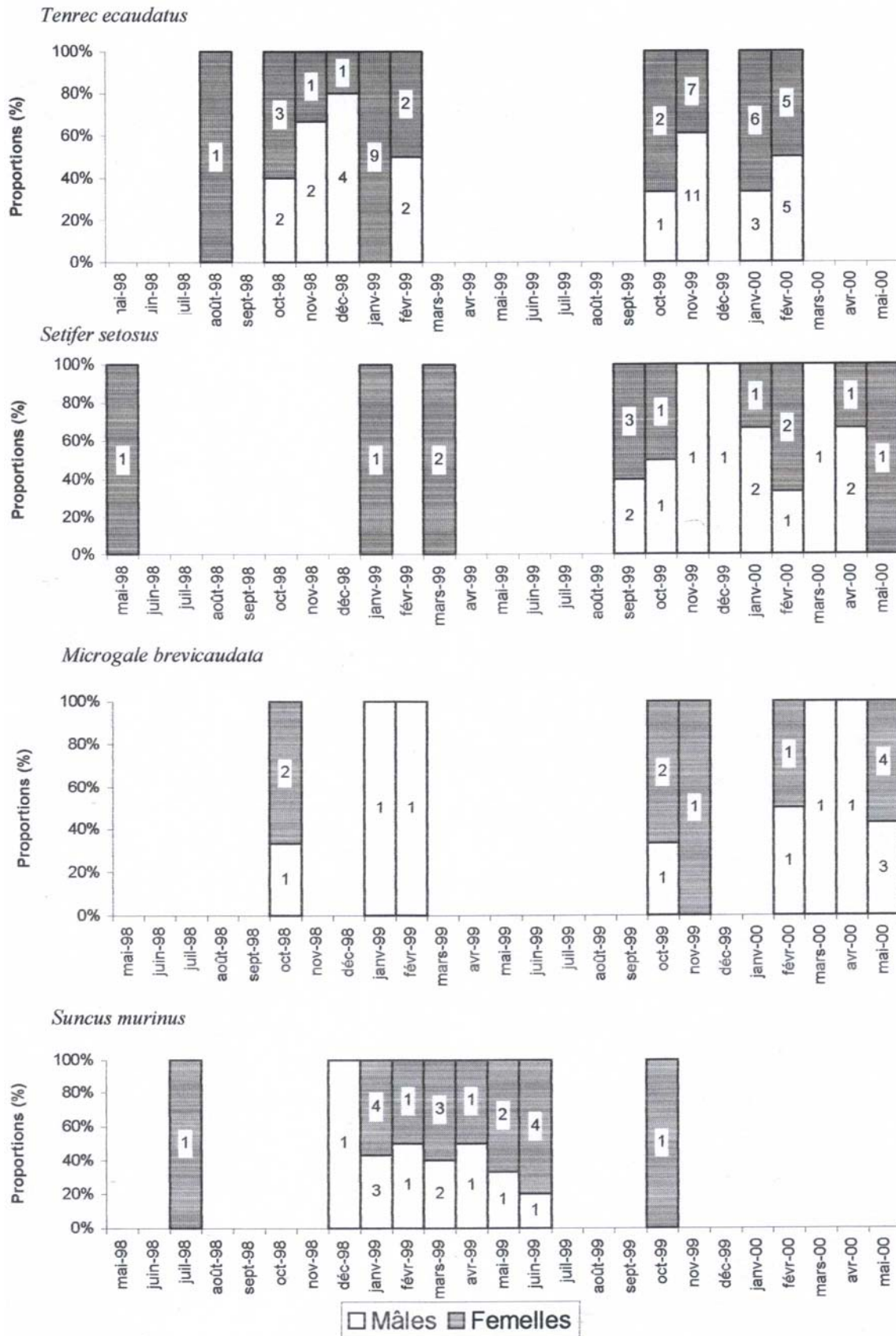
Les effectifs des mâles et des femelles des Lipotyphles d'Ankarafantsika rencontrés au cours de cette étude sont montrés dans la figure 29 (p. 116).

Durant leur période d'apparition, les effectifs des mâles sont sensiblement voisins de ceux des femelles chez *Tenrec ecaudatus* sauf pour des rares cas. Le résultat des analyses statistiques ne montre pas de différence significative ( $\chi^2 = 13,977$  ; d.d.l. = 9,  $p = 0,123$ ) ; la répartition mensuelle des individus de ces deux sexes semble régulière même si les femelles sont nombreuses en octobre et en janvier.

D'une manière générale, cette espèce commence à apparaître en octobre et tous les individus sont adultes mais l'observation d'une femelle en août 1998 nous semble inhabituel et trop précoce. Des groupes de *Tenrec ecaudatus*, composés d'une ou de deux femelles et de nombreux jeunes, dont le sexe n'est pas déterminé, sont également rencontrés dans la matinée de janvier et de février au cours de la visites de pièges.

Les effectifs de *Setifer setosus* rencontrés lors des sessions de piégeage sont généralement faibles. L'apparition de l'un des deux sexes s'observe souvent et les femelles sont légèrement plus nombreuses que les mâles. De plus, les femelles sont encore plus actives que les mâles au début de l'hiver.

Fig. 29 : Variations du nombre de mâles et de femelles chez les Lipotyphles



Notons qu'aucun mâle n'est capturé lors de la 1<sup>ère</sup> année alors que cette catégorie est la plus nombreuse l'année suivante (n = 11). Les effectifs des femelles ont sensiblement augmenté en 2<sup>ème</sup> année, mais il reste toujours faible. Nous pensons que les deux sexes ont la même proportion dans la population.

Les effectifs de *Microgale brevicaudata* aussi sont faibles, mais si on rencontre les deux sexes en même temps, les femelles sont légèrement plus nombreuses que les mâles. Les effectifs de la saison sèche sont plus élevés que celle de la saison pluvieuse. De ce fait, cette espèce est mieux représentée en octobre et en mai alors que les femelles sont rarement observées entre janvier et avril. Cette absence pourrait être en relation avec la reproduction.

Les femelles de *Suncus murinus* sont peu nombreuses que les mâles mais la différence n'est pas significative ( $\chi^2 = 3,925$  ; d.d.l. = 8, p = 0,864). Il semble que les femelles sont facilement capturable.

D'une manière générale, les femelles du peuplement micromammalien sont les plus répandues que ce soit chez les Rongeurs que chez les Lipotyphles. De rares exceptions ont été constatées chez *Macrotarsomys bastardi*, *Eliurus minor* et *Suncus madagascariensis* où leurs effectifs sont relativement faibles. Malgré tout cela, les effectifs des femelles de ces deux Rongeurs nous ont permis d'affirmer que leur population est rare et limitée. Le sex-ratio légèrement balancé vers les femelles pourrait avoir une influence sur la communauté étudiée surtout pour les Rongeurs. Ainsi, ce groupe taxonomique a un potentiel reproducteur élevé grâce aux proportions des femelles qui sont généralement importantes, étant donné que la durée de leur cycle de développement est très courte. Chez les Lipotyphles, les individus des deux sexes sont en activité intense au début de la saison des pluies. Les femelles semblent être plus précocement mobiles en été alors qu'elles présentent des capacités de résistance tardives en hiver où on peut les trouver en plein hiver.

## **V. 2. 4 – REPRODUCTION**

Des exemples de la reproduction seront présentés pour la plupart des espèces étudiées afin de pouvoir situer à quel moment ces deux groupes d'animaux sont-ils capables de se reproduire? Avant de répondre à cette question, il est important de rappeler l'âge de l'animal au moment où il peut participer à cette activité.

### **V. 2. 4. 1 - ESTIMATION DE L' ÂGE**

L'âge physiologique de l'animal est une bonne indication. Dans notre cas; l'examen externe de l'appareil génital des mâles et des femelles, et dans le cas échéant, la couleur du

pelage, nous a permis de distinguer les populations des jeunes et/ou des immatures de celles qui sont susceptibles de se reproduire (ou les adultes reproductifs). Cette dernière catégorie est la plus abondante parmi les animaux capturés. Notons que presque la totalité de ces adultes présentent des dents à peine usées.

#### V. 2. 4. 2 – REPRODUCTION PROPREMENT DITE CHEZ LES FEMELLES

Tout au long de cette étude, l'observation des femelles adultes et la capture des jeunes individus donnent des informations sur la période de reproduction. Ce qui permet de comprendre les données sur la dynamique de la communauté en remontant vers la période de reproduction. Par contre, il n'est pas possible de comptabiliser tous les descendants car plusieurs facteurs peuvent intervenir pendant leur phase de croissance. Parmi les espèces présentes, *Eliurus myoxinus*, *Rattus rattus* et certains Lipotyphles peuvent fournir des données exploitables.

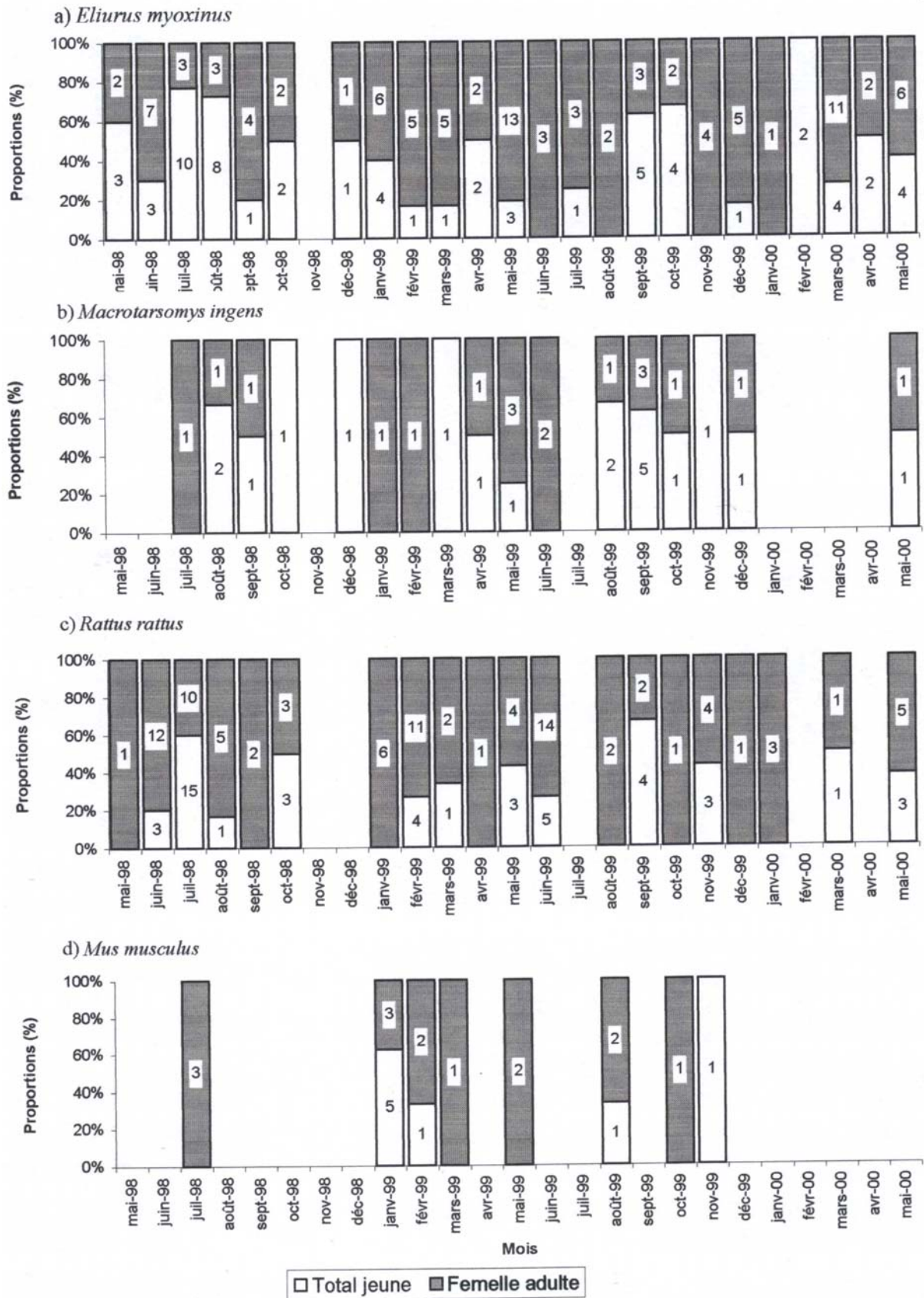
##### V. 2. 4. 2. 1 – CYCLE DE REPRODUCTION ET PRODUCTION DES JEUNES CHEZ LES RONGEURS

Des femelles adultes sont présentes à chaque session de piégeage. Parmi elles, des gestantes apparaissent souvent et celles qui ne le sont pas montrent des signes évidents de reproduction tels que l'orifice vaginal béant ou saignant ou la présence des glandes mammaires très développées sous la peau témoignant la pleine phase d'allaitement et quelquefois des cicatrices placentaires. Les autres femelles seraient en pleine activité sexuelle et leurs mamelles sont très développées, mais leurs embryons semblent être minuscules et ne sont pas encore palpables. La figure 30 (p. 119) donne les effectifs des jeunes et des femelles adultes chez les Rongeurs.

Soixante deux jeunes *Eliurus myoxinus* ont été rencontrés, soit environ 30 % de la population totale. Ils sont présents à tout moment sauf en novembre 1998 et 1999 puis juillet 1999. Parmi ces jeunes, les femelles sont abondantes (n= 57) et peuvent constituer plus de 90 %. Les effectifs des femelles adultes varient de 1 à 13, soit 12 % à 83,3 % de la population totale. Il ressort de cette figure que la reproduction est continue chez *Eliurus myoxinus* mais la non capture des femelles pleines durant les deux sessions de novembre semble être en relation avec la période de mise bas car en élevage, cet animal se reproduit normalement.

Les effectifs des jeunes *Macrotarsomys ingens* sont relativement faibles de telle sorte qu'on ne peut pas cerner les saisons de reproduction. Nous n'en avons rencontré que 19, soit 39 % des animaux capturés, dont 10 (53 %) sont des femelles. La fréquence d'apparition des

Fig. 30 : Effectifs des jeunes et des femelles adultes chez les Rongeurs



femelles pleines est relativement faible contre celles qui montrent de signes extérieurs de reproduction. Selon la figure 30 (p. 119), *Macrotarsomys ingens* peut se reproduire toute l'année avec deux saisons bien marquées, entre avril et septembre puis, entre décembre et février. Mais la détermination de la vraie période de reproduction chez cette espèce n'est pas possible à cause de sa faible capture, surtout chez les jeunes individus. Il existerait donc des périodes où ces jeunes ne sortent pas très tôt de leur nid ou ils n'ont pas encore atteint leur taille adéquate pour pouvoir conquérir l'espace ou leur robustesse est liée au nombre de jeunes par portée.

Chez *Eliurus myoxinus* et *Macrotarsomys ingens*, deux hypothèses peuvent être avancées sur l'excès de femelles tant au niveau du sex-ratio que de la reproduction :

- soit peu de jeunes mâles peuvent survivre après leur naissance ;
- soit le taux intrinsèque de femelles soit élevé et entraîne la féminisation du fœtus qui traduirait une adaptation aux conditions écologiques du milieu.

Concernant *Rattus rattus*, 46 jeunes ont été observés soit 21 % de la population et les femelles forment 43,5 %. Notons qu'il existe des périodes où les jeunes sont absents. Par contre, l'apparition des femelles adultes est fréquente et la chance de rencontrer des gravides est élevée : 12 mois sur 20. Les femelles à caractères sexuellement actifs renferment plus de la moitié (66/110) des adultes.

L'effectif élevé en février 1999 résulte de la capture au niveau des hameaux. L'inondation des bas-fonds oblige ces animaux à se déplacer à la recherche de refuge et ce serait l'origine de cette augmentation. Si on ne considère pas l'insuffisance la durée de capture en novembre 1998 et en juillet 1999, le cycle de reproduction chez *Rattus rattus* est continu mais présente des saisonnalités marquées par une diminution temporaire entre novembre et janvier puis en mars et avril.

En ce qui concerne *Mus musculus*, les femelles adultes sont plus nombreuses (n=16) que les jeunes (n=7) et oscillent entre 1 à 3, soit 33,3 à 100% de la population totale et sont présentes de temps en temps pendant les deux années de suivi. Les femelles pleines étaient rarement rencontrées, mais des jeunes au nid sont observés en janvier et mars 1999.

Dans la zone d'étude, la reproduction chez *Mus musculus* semble être saisonnière mais les femelles pourraient se reproduire toute l'année. Notons que la plupart de ces animaux se trouvent au niveau des hameaux ; leur reproduction ne pourrait donc pas être conditionnée par la nourriture. L'existence des prédateurs domestiques, comme le chat et le chien, pourrait intervenir sur leur nombre.

Pour *Macrotarsomys bastardi*, les deux femelles rencontrées sont tous adultes. Pourtant l'une capturée en juin présente un orifice vaginal béant et possède des mamelles en phase d'allaitement tandis que l'autre rencontrée en mars a des mamelles bien développées. On peut en déduire que cette espèce se reproduit entre mars et juin.

Chez les Rongeurs, la reproduction et la production des jeunes ne semblent pas être conditionnées par la nourriture bien que la forêt soit de type semi-caducifoliée. Il existe toujours des plantes qui peuvent assurer leur survie, et même dans les savanes, les graminées sont en pleines fructifications durant la saison sèche. L'absence de femelles adultes en février 2000 correspondrait à la période de mise bas d'autant plus que notre séjour a coïncidé avec le cyclone "Éline", les explications suivantes peuvent être avancées :

- soit ces femelles économisent leur temps en s'occupant de leurs jeunes et diminuent donc leur fréquence de sortie ;
- soit elles ne font que se nourrir des plantes non loin de leurs terriers ;
- soit elles ne peuvent pas être piégées pendant la mise bas.

#### V. 2. 4. 2. 2 CYCLE DE REPRODUCTION ET PRODUCTION DE JEUNES CHEZ LES LIPOTYPHLES

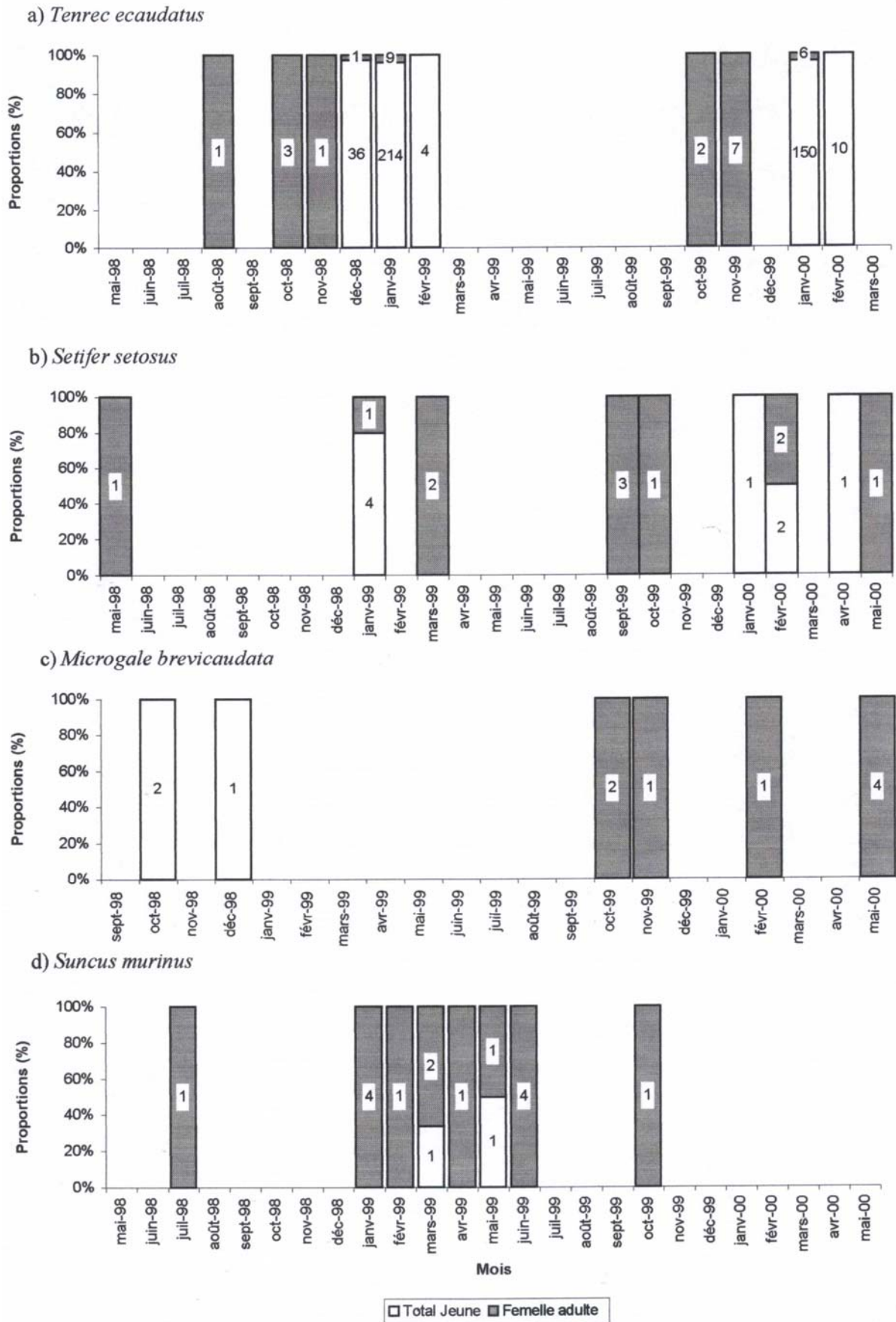
D'après les analyses du sex-ratio, les périodes qui sont favorables à l'apparition des Lipotyphles s'étendent de septembre à mai suivant les espèces. La figure 31 (p. 122) donne les effectifs des jeunes et des femelles adultes des Lipotyphles.

Tous les individus de *Tenrec ecaudatus* rencontrés atteignent le stade adulte après avoir franchi l'hiver. Des groupes composés par une ou deux femelles adultes et de jeunes sont rencontrés à partir de la 2<sup>ème</sup> moitié du mois de décembre mais la plupart des femelles accouchent pendant le mois de janvier. Les jeunes sont nombreux par rapport aux adultes : 415 contre 50. Leurs périodes d'observation sont les plus souvent différentes dès que les jeunes sont sevrés et on ne trouve plus d'adultes à partir de février.

Elles sont toutes en état de gestation au mois de novembre. Celles rencontrées en janvier ont des glandes mammaires très développées témoignant qu'elles sont en période d'allaitement ou elles sont souvent accompagnées de plusieurs jeunes. La période de reproduction de *Tenrec ecaudatus* est donc située entre octobre et janvier. Notons que les mâles sont peu mobiles ou en semi-hibernation en janvier, durant la période de mise bas de la plupart des femelles de cette région.

Un faible nombre des jeunes de *Setifer setosus* a été rencontré entre janvier et avril (n= 8), soit 20,5 % de la population totale. Parmi les adultes, les femelles examinées sont au nombre de 11, soit 28,2 %. Celles qui sont pleines constituent 33,3 à 100 % et sont observées entre septembre et février. Nous avons eu l'occasion de rencontrer des jeunes *S. setosus* nés en fin janvier. La période de reproduction de *Setifer setosus* semble donc se situer entre septembre et février.

Fig. 31 : Effectifs des jeunes et des femelles adultes chez les Lipotyphles





Un jeune *Microgale brevicaudata* a été observé, mais en analysant les femelles adultes capturées, les gravides sont présentes en octobre et février. Il est probable qu'elles accouchent entre ces deux mois (fig. 31, p. 122).

Concernant *Suncus murinus*, son effectif ne semble pas être rare mais le nombre des jeunes observés est faible ( $n = 2$ ) et ne constitue que 7 % environ de la population totale. Par contre, 15 femelles sont adultes, soit près de 56 % des spécimens. Les gravides sont souvent rencontrées durant des périodes différentes ou à des intervalles irréguliers. Vu la taille de l'échantillon et le piégeage non régulier au niveau des hameaux, il est difficile de prononcer si sa période de reproduction est continue ou elle présente une diminution temporaire ou un bref arrêt en août et septembre puis en novembre et décembre ou elle est saisonnière.

Concernant *Suncus madagascariensis*, les femelles observées sont toutes des adultes. Une seule femelle pleine est rencontrée en octobre et deux autres possèdent des caractères montrant des activités de reproduction. Des subadultes sont aussi apparus en octobre et en mai. On peut avancer que la reproduction commence en octobre et continue pendant la saison chaude. Comme cette espèce a une taille minuscule, la variation du poids n'est pas notable. Au mois de mai, cette espèce acquiert déjà la taille d'un adulte.

Les cohortes des jeunes nés à partir d'octobre entraîneraient l'augmentation des effectifs des populations chez les grands Lipotyphles. Par contre, la rareté des individus par portée chez les autres espèces de ce groupe ne nous a pas permis de démontrer l'augmentation des effectifs après la période de reproduction d'autant plus que leurs observations directes ne sont pas toujours possibles, surtout pour les *Microgale brevicaudata* et *Suncus madagascariensis*. De ce fait, l'exploitation massive de *Tenrec ecaudatus* contribuerait à la stabilité du niveau de leur population ; le nombre très élevé des jeunes par portée (Tableau 10, p. 126) traduirait une stratégie de survie.

Remarquons que les deux sexes sont capturés dans la même parcelle tous les mois de mai chez *Setifer setosus*, *Microgale brevicaudata* et *Suncus madagascariensis* ; ce qui nous laisse un doute au sujet de sa période de reproduction. Nous pensons que ces animaux sont déjà au stade préparatif de ce phénomène.

La reproduction des Lipotyphles d'Ankarafantsika est saisonnière et se fait généralement entre septembre et février. Entre ces deux mois, la température et l'humidité augmentent progressivement et favorisent le développement des invertébrés ; ces derniers constituent leur principale nourriture qui a une influence non négligeable sur la reproduction

des micromammifères. Le fait de rencontrer de nombreux spécimens de *Tenrec ecaudatus* et *Setifer setosus* en conquête de partenaire durant l'observation nocturne justifie ceci. Les jeunes apparaissent abondamment à partir de décembre et nous avons remarqué que les femelles âgées de plus d'un an se reproduisent tôt. Tels sont les cas observés chez *Setifer setosus* qui naissent pendant la 2<sup>ème</sup> semaine d'octobre et *Tenrec ecaudatus* dans la 2<sup>ème</sup> moitié de décembre. L'observation de *Suncus murinus* tout au long de l'année attire notre attention sur le fait que cette dernière espèce pourrait être toujours en activité du fait de sa fréquentation régulière des cases d'habitation humaine.

Trois cas ont été ainsi retenus à propos de la reproduction des micromammifères:

- les femelles adultes sont quasiment présentes toute l'année et la reproduction est continue comme chez *Eliurus myoxinus* et *Rattus rattus* ;
- elles sont présentes durant plusieurs mois successifs et suivies des mois d'éclipse et la reproduction présente un bref arrêt ou des décalages d'une année à une autre comme chez *Macrotarsomys ingens* et *Mus musculus* ;
- elles sont présentes pendant une période déterminée et la reproduction est saisonnière, cas de la majorité des Lipotyphles.

#### V. 2. 4. 3 – NOMBRE DE JEUNES PAR PORTÉE, NOMBRE DE PORTÉES PAR AN ET DURÉE DE GESTATION

Le contact direct avec l'animal permet de recueillir les informations sur le nombre de jeunes par portée, le nombre de portée par an et la durée de gestation. Bien que la durée de notre séjour sur le terrain soit insuffisante pour suivre toutes les espèces la combinaison de données de l'autopsie avec celles de l'élevage de *Eliurus myoxinus* nous a permis d'avoir le nombre des jeunes par portée comme le montre le tableau 10 (p. 125). Certains éléments sont insuffisants car le nombre des cas est souvent limité seulement aux individus morts accidentellement dans les pièges ou lors de la manipulation. La durée de gestation est obtenue à partir de la consultation de différents ouvrages.

Concernant les espèces endémiques, citons en exemple *Eliurus myoxinus* dont plusieurs données ont été collectées avec les observations en captivité, le nombre de jeunes par portée est faible allant de 1 à 4 au maximum et une femelle peut donner 3 à 4 mises bas en une année. Ce qui veut dire qu'elle a moins de jeunes, et encore plus, moins de parturitions que *Rattus rattus*. Cette dernière peut donc entrer en concurrence avec les espèces autochtones grâce à son potentiel de reproduction élevé.

Tableau 10 : Nombre de jeunes par portée et durée de gestation

Espèces	Nombre de cas.	Nombre d'embryons ou de jeunes observés	Moyenne par portées	Durée de gestation (en jours)
<i>Eliurus myoxinus</i>	14	1 à 4	2,3	
<i>Eliurus minor</i>	1	2*	2	
<i>Macrotarsomys ingens</i>	1	2	2	
<i>Macrotarsomys bastardi</i>	0	3 à 4 <sup>J</sup>	0	
<i>Rattus rattus</i>	19	3 à 8 <sup>+</sup>	5,9	19 à 24 <sup>1 et 2</sup>
<i>Mus musculus</i>	5	5 à 7	5,6	
<i>Tenrec ecaudatus</i>	11	13 à 32	26,8	25 <sup>3</sup> 56 à 64 <sup>4</sup>
<i>Setifer setosus</i>	5	2 à 4	3,4	
<i>Microgale brevicaudata</i>	2	2	2	
<i>S. madagascariensis</i>	1	3	3	
<i>S. murinus</i>	6	1 à 5	3,2	

\* : observé avant cette étude;

1 : Lacoste P. (1970) ;

3 : Andriatsarafara S. (1981) ;

<sup>+</sup> : embryons de générations différentes et /ou associés à des cicatrices placentaires

2 : Duplantier J.-M. &amp; Rakotondravony D. (1999)

4 : Eisenberg J. &amp; Gould E. (1970)

En captivité, après échec, la même femelle de *Eliurus myoxinus* peut donner une autre génération le mois suivant (plus précisément après 29 à 32 jours). Après dissection de quelques individus de *Eliurus myoxinus*, 6 cicatrices placentaires ont été relevées. Notons que dans certaines cages, les femelles sont plus nombreuses que les mâles mais après 30 minutes à 4 heures de cohabitation, la nouvelle femelle a été adoptée par les autres. Ainsi, elles sont devenues pleines après quelques semaines et sont ensuite séparées. Ce qui permet d'avancer de la pratique de la polygamie chez cette espèce.

Au sujet de *Macrotarsomys ingens*, *M. bastardi* et *Eliurus minor*, peu de résultats sont à notre disposition. Pourtant une femelle de *Macrotarsomys ingens* donne deux jeunes morts-nés dans le piège et la dissection ultérieure d'autres spécimens nous présente respectivement 2, 5 et 6 cicatrices placentaires. En outre, des individus de *Macrotarsomys ingens* d'âges différents ont été rencontrés à différentes périodes de l'année. Par contre, une femelle de *M. bastardi* possède trois cicatrices et la seule observation sur *Eliurus minor* datait de 1992, possédait 2 embryons.

Lors de l'autopsie, des embryons de tailles différentes ont été observés au niveau des certaines cornes de l'utérus de *Rattus rattus*. Des reproductions multiples sont possibles et l'animal serait capable de donner naissance une seconde fois après la mise bas. Pour certains spécimens, les femelles présentent à la fois des embryons et des cicatrices placentaires qui pourraient être les témoins de cette parturition sinon le nombre relatif aux mises bas. Ces cicatrices placentaires varient de 3 (avec embryons) à 12 (sans embryons).

En bref, les Rongeurs endémiques ont un potentiel reproductif moins élevé par rapport aux introduits. Même si ces espèces peuvent se reproduire toute l'année, la durée pour atteindre la phase adulte semble plus longue que celle de *Rattus rattus*. La durée de gestation de l'ordre de 24 jours semble commune pour tous les Rongeurs malgaches. *Tenrec ecaudatus* est le plus prolifique des Lipotyphles tandis que les autres espèces n'ont qu'un à cinq jeunes au maximum. Il est probable que chaque femelle donne naissance une seule portée par an.

La période de reproduction de la plupart des Rongeurs d'Ankarafantsika peut s'étaler toute l'année. Des saisonnalités bien marquées peuvent distinguer certaines espèces comme *Macrotarsomys ingens* et *M. bastardi* mais il est difficile d'affirmer si la reproduction est continue ou il existe une diminution qui va jusqu'à un arrêt total ou momentané ou non. Ceci peut être dû à l'effectif ou à l'insuffisance de notre connaissance du cycle qui peut être décalé d'une année à une autre. La pratique de la polygamie a été détectée pour la première fois chez *Eliurus myoxinus*. Chez les Lipotyphles, la reproduction est saisonnière et se fait généralement entre septembre et février. À l'exception de *Tenrec ecaudatus*, elle commence avant la saison des pluies.

Après les analyses de la reproduction de ces diverses espèces, comment évoluent ces jeunes ou ces nouveaux-nés pour atteindre à leur tour la période de reproduction?

## **V. 2. 5 – CROISSANCE CORPORELLE ET DÉTERMINATION DES CLASSES D' ÂGE**

### **V. 2. 5. 1 – CROISSANCE CORPORELLE**

Des individus appartenant à deux catégories d'âge physiologique différentes sont souvent capturés à chaque session de piégeage. Après estimation visuelle de l'appareil génital externe, ils sont soit jeunes soit adultes, et ces jeunes mettent peu ou plus de temps pour devenir adultes. Ainsi, la connaissance de l'âge réel consiste à suivre régulièrement la croissance de chaque individu. Par étalonnage avec des individus de référence, on peut déterminer l'âge réel des espèces capturées dans la nature. Avant de définir cette classe, nous allons observer les faits en captivité chez *Eliurus myoxinus*.

#### **V. 2. 5. 1. 1 – OBSERVATION EN CAPTIVITÉ**

Les femelles de *Eliurus myoxinus* sont toutes déjà pleines avant de les transférer dans les cages. Au total, nous avons élevé 8 couples dont 5 *Eliurus myoxinus*, 2 *Macrotarsomys ingens* et 1 *M. bastardi*. Ces deux dernières espèces n'ont pas montré de signe de gestation. Une des deux femelles de *Macrotarsomys ingens* a donné 2 bébés morts-nés dans le piège et

c'est pourquoi nous avons tenté d'avoir d'autres générations. Malheureusement, cet animal n'a donné aucun descendant durant 13 mois en captivité, de même pour *M. bastardi*.

L'application journalière de bananes n'entraîne pas de diminution du taux de croissance. Hormis un léger ralentissement de la prise de poids dans les premières semaines, une augmentation normale a été notée. On constate aussi que la croissance continue toujours au stade adulte jusqu'à une valeur critique limite qui semble prédéterminée pour une espèce donnée. Cette croissance dépend de plusieurs facteurs tels que la nourriture, la robustesse de l'individu, etc.

#### V. 2. 5. 1. 1. 1 – PHASE D'ALLAITEMENT

A la naissance, les jeunes *Eliurus myoxinus* sont aveugles. La peau est glabre et est dépourvue de poils, de couleur rose sur les deux faces. Elle n'est pas lisse et présente des plis surtout au niveau des zones de flexion. Des traces ou des vestiges du cordon ombilical sont présents. Les oreilles sont parfois accolées avec la peau du crâne, de même les doigts sont parfois réunis. La couleur du dos présente une teinte foncée au plus tard le 4<sup>ème</sup> jour. Les vibrisses sont présentes dès leur naissance et sont blanchâtres et mesurant 3 mm de long.

Du 4<sup>ème</sup> au 6<sup>ème</sup> jour, on note l'apparition de la fente entre les paupières. Des petits poils gris sont présents sur le dos et la coloration s'intensifie progressivement. Le ventre est encore nu, rose, et sa peau transparente laisse entrevoir l'estomac. La trace de cordon ombilical persiste. Les petits rampent à la manière des reptiles avec leurs pattes. L'oreille est totalement décollée. La paume de la main et les chevilles ont une couleur grise, la face supérieure du pied l'est aussi.

Du 8<sup>ème</sup> au 10<sup>ème</sup> jour, on voit l'apparition nette de poils gris qui s'épaississent sur le dos et la démarcation est bien visible au niveau du flanc. L'épiderme de la queue est gris ardoisé. Les petits ne rampent plus et ils sont capables de s'appuyer sur leurs pattes.

A partir du 14<sup>ème</sup> jour, les paupières commencent à s'ouvrir et les jeunes ne sont plus aveugles après trois semaines. Le ventre est tout blanc et la tête est plus volumineuse que le corps à 3 semaines. Les poils de la queue sont visibles alors que l'animal prend l'allure d'un adulte aux environs du 17<sup>ème</sup> jours.

Remarquons que les adultes ne perdent pas leurs poils avant, pendant et après la mise bas. Pour procéder à l'allaitement, la mère est en position demi-assise et les petits se couchent sur le dos quand ils sucent aux mamelles inguinales. Ils passent ensuite aux pectorales et la durée totale dépasse plus d'une heure. Pendant ce temps, la mère lèche souvent les bébés pour faire leur toilette. Le nettoyage continue après la lactation. Ce n'est qu'à partir de la 3<sup>ème</sup>

semaine que ces jeunes peuvent se coucher sur le ventre pour prendre les tétons. Âgé d'un mois, ces jeunes commencent à déchiqeter les bananes et à ronger les maïs. La femelle continue l'allaitement jusqu'à 1 mois et demi et même plus mais la fréquence diminue.

#### V. 2. 5. 1. 1. 2 – APRÈS SEVRAGE

A partir de la 6<sup>ème</sup> semaine, la croissance s'est ralentie, ce que nous indiquent les diverses mensurations. C'est le moment où commence le sevrage pour la plupart des individus. Mais nous avons vu que la fréquence de l'allaitement diminue à partir de la 4<sup>ème</sup> semaine pendant laquelle les jeunes commencent à prendre d'autres aliments.

Le passage entre les stades juvénile et subadulte est difficile à distinguer. Les individus ne montrent pas de signes extérieurs sauf au niveau de la couleur du pelage qui varie de gris à fauve. On peut remarquer que l'extrémité postérieure de la queue est pointue chez le mâle alors que chez la femelle elle ne l'est pas et cette forme est conservée.

Les mensurations corporelles et pondérales des jeunes se font régulièrement jusqu'à l'âge de 3 mois et demi. Le tableau 11 (p. 129) montre la croissance des jeunes *Eliurus myoxinus* élevés en captivité.

Selon le tableau 11, de la naissance à 1 mois, la croissance de l'animal se fait rapidement et de façon linéaire. La longueur de tête + corps réunis (TC) et la queue (Q) augmente aussi vite que le poids. À partir d'un mois, la longueur de la queue dépasse celle de TC et elle croît à une vitesse plus rapide par rapport à cette dernière. Entre 1,5 et 2 mois, la croissance subit un ralentissement surtout au niveau de la taille et du poids. Cette croissance ralentie s'observe après le sevrage et entraîne le faible stature de l'adulte. Ce serait la cause de la mortalité juvénile où le corps ne résiste pas.

En ce qui concerne les longueurs de la patte postérieure et l'oreille, ces deux paramètres sont sensiblement similaires aux mensurations des adultes aux environs de 1,5 mois. Notons que la queue des mâles augmente un peu plus vite que celle des femelles. La croissance de tous ces éléments reprend vers la 9<sup>ème</sup> semaine.

Les diverses mensurations obtenues sur les captures mensuelles seront étalonnées avec les données pour définir l'âge réel de *Eliurus myoxinus*. Concernant *Macrotarsomys ingens* et *Rattus rattus* la détermination de la classe d'âge est surtout basée sur les relevés sur le terrain. Des propositions seront avancées pour les autres Rongeurs.

Tableau 11 : Croissance moyenne des jeunes *Eliurus myoxinus* nés en captivité

Age	LT (mm)	Tête- corps (mm)	Queue (mm)	Patte postérieure (mm)	Oreille (mm)	Poids (g)
1 jours	63 1	40,0 ± 1,4 10 (38-42) 4	22,7 ± 1,6 10 (21-25) 4	9,0 ± 0,5 8 (8-10) 2	3,3 ± 0,4 8 (3-4) 1	3,3 ± 0,8 10 (2,5-4,7) 2,2
1 <sup>ère</sup> semaine (4 à 7 jours)	87,7 ± 5,0 12 (77-92) 15	52,3 ± 5,5 16 (39-58) 19	32,9 ± 5,1 16 (21-38) 17	12,2 ± 1,6 16 (9-14) 5	5,8 ± 1,2 16 (3-7) 4	6,1 ± 1,6 16 (2,5-7,8) 5,3
2 <sup>ème</sup> semaine (11 à 15 jours)	108,1 ± 4,5 9 (101-114) 13	62,5 ± 5,5 13 (57-76) 19	49,9 ± 3,4 13 (43-54) 11	17,0 ± 1,2 9 (16-20) 4	8,1 ± 0,9 9 (6-9) 3	10,3 ± 2,7 13 (7,2-15) 7,8
3 <sup>ème</sup> semaine (17 à 21 jours)	137,3 ± 7,5 3 (133-146) 13	70,0 ± 4,0 9 (66-78) 12	59,7 ± 10,0 8 (43-74) 31	19,4 ± 1,9 10 (16-22) 6	10,4 ± 1,9 9 (6-13) 7	11,6 ± 3,4 10 (8,2-20) 11,8
4 <sup>ème</sup> semaine (23 au 30 jours)	152,9 ± 7,4 15 (141-164) 23	75,4 ± 5,5 22 (66-84) 18	78,2 ± 8,8 22 (50-90) 40	19,8 ± 1,0 22 (17-22) 5	15,3 ± 1,2 22 (13-17) 4	15,4 ± 3,5 22 (10-22) 12
5 <sup>ème</sup> semaine (36 jours)	163,6 ± 19,3 7 (145-187) 42	77,4 ± 4,2 11 (71-82) 11	88,6 ± 15,5 11 (70-110) 40	21,2 ± 1,9 10 (19-23) 4	16,0 ± 0,8 11 (15-17) 2	17,8 ± 3,3 11 (13-22,5) 9,5
6 <sup>ème</sup> semaine (40 à 46 jours)	184,0 ± 3,6 3 (180-187) 7	77,7 ± 3,5 7 (73-82) 9	93,7 ± 10,0 7 (82-105) 23	21,1 ± 1,9 7 (19-23) 4	16,8 ± 1,1 7 (15,5-18) 2,5	18,1 ± 2,6 7 (15-22) 7
7 <sup>ème</sup> semaine (53 à 54 jours)	184,0 ± 3,6 3 (180-187) 7	80,2 ± 1,7 4 (78-82) 4	100,5 ± 6,1 4 (92-105) 13	22,0 ± 2,0 4 (19-23) 4	16,1 ± 1,3 4 (15-18) 3	23,0 ± 0,0 3 (23-23) 0
8 <sup>ème</sup> semaine (60 jours)	186,8 ± 19,3 5 (157-210) 53	83 ± 3,9 7 (80-91) 11	103,3 ± 13,6 6 (77-115) 38	21,8 ± 1,3 7 (20-23) 3	17,1 ± 1,7 7 (15-20) 5	25,1 ± 6,2 6 (12,5-29) 16,5
9 <sup>ème</sup> semaine (66 jours)	211,7 ± 3,5 6 (208-217) 9	94,1 ± 0,9 7 (93-95) 2	118,4 ± 3,5 7 (115-122) 7	23,5 ± 0,5 7 (24-25) 1	16,6 ± 0,8 7 (15-17) 2	34,2 ± 1,7 7 (33-38) 5
10 <sup>ème</sup> semaine (75 jours)	210,0 ± 0,0 1 - -	98,5 ± 1,3 2 (98-99) 7	119,0 ± 1,4 2 (118-120) 2	23,7 ± 0,7 2 (23-24) 1	18,5 ± 0,7 2 (18-19) 1	28,5 ± 9,2 2 (22-35) 13
14 <sup>ème</sup> semaine (105 jours)		102,0 ± 0,0 1 - -	125,0 ± 0,0 1 - -	24 ± 0,0 1 - -	19 ± 0,0 1 - -	38 ± 0,0 1 - -

Les analyses correspondent à la moyenne ± écart-type et le nombre d'individus analysés ainsi que le minimum et le maximum et l'amplitude

#### V. 2. 5. 2 – DÉTERMINATION DES CLASSES D' ÂGE

La croissance individuelle que nous venons de voir donne une bonne indication sur l'âge réel des animaux. Concernant la présente étude, les spécimens ont un âge inconnu et les captures montrent des mesures différentes. La connaissance de cet âge réel semble être un peu difficile pour tout le peuplement. Pourtant, l'âge physiologique de chaque individu a été noté et nous allons essayer de déterminer l'âge relatif de chaque espèce.

## V. 2. 5. 2. 1 – ESTIMATION DE L' ÂGE DES RONGEURS

### V. 2. 5. 2. 1. 1 – MÉTHODE DES MAXIMUMS SUCCESSIFS

#### a) – Stade jeune et juvénile

La figure 32 (p. 131) montre les classes probables des jeunes et des juvéniles de *Eliurus myoxinus*, *Macrotarsomys ingens* et *Rattus rattus*.

Nous avons pris comme référence les jeunes individus de *Eliurus myoxinus* non sevrés et observés en captivité. L'ensemble tête-corps réunis ou taille et le poids sont respectivement inférieurs à 90 mm et 30 g et ils sont âgés d'environ 1,5 à 2 mois. À partir du stade juvénile, *Eliurus myoxinus* commence à être piégeable mais apparaît rarement dans les captures. Ces animaux viennent découvrir leur environnement extérieur et ils semblent être attirés par leur comportement "exploratoire". À l'intérieur de chaque individu, le poids varie beaucoup : 22 à 43 g chez les femelles et 18 à 35 g chez les mâles ; ils sont âgés de 3,5 mois au maximum.

Pour *Macrotarsomys ingens*, les effectifs des individus physiologiquement jeunes sont faibles. L'estimation est donc basée sur la période de reproduction des femelles tout en considérant les caractéristiques d'activité sexuelle. Les catégories des jeunes âgés d'environ 2 mois ont une taille inférieure ou égale à 80 mm et pèsent moins de 30 g. Les juvéniles ont une taille comprise entre 80 et 100 mm et pèsent entre 25,5 et 37 g ; ils sont âgés de 1,5 à 3,5 mois. Notons que des jeunes d'environ un mois ont été apparus en septembre et octobre, puis de 2 mois et une semaine en mai.

Au stade jeune, l'ensemble tête+corps réuni de *Rattus rattus*, âgé de 2 mois au maximum, est inférieur ou égal à 90 mm et l'animal pèse moins de 25 g. Celui des juvéniles est estimé entre 90 et 110 mm, leur âge est de 2 à 4 mois. Le poids varie chez les deux sexes : entre 19 et 44 g chez la femelle alors que chez le mâle, il est de 27 à 36 g.

#### b) – Stade subadulte

La plupart des individus de cette catégorie atteignent déjà la taille et le poids des adultes et possèdent la morphologie externe notamment la couleur du pelage de ces derniers. Mais leurs organes génitaux externes sont peu développés et ne montrent pas encore de signes de reproduction bien visibles. La figure 33 (p. 132) donne les histogrammes de taille relatifs aux trois espèces ci- dessus.

La taille de *Eliurus myoxinus* varie beaucoup d'un individu à un autre chez les deux sexes. Les femelles sont généralement grandes avec une taille comprise entre 90 et 129 mm et le poids entre 27 et 69 g. Chez les mâles, ce dernier varie entre 21 g à 49 g et la taille oscille entre 90 et 123 mm ; ces individus ont 3 mois au minimum.



Fig. 32 : Stade jeune et juvénile chez les Rongeurs

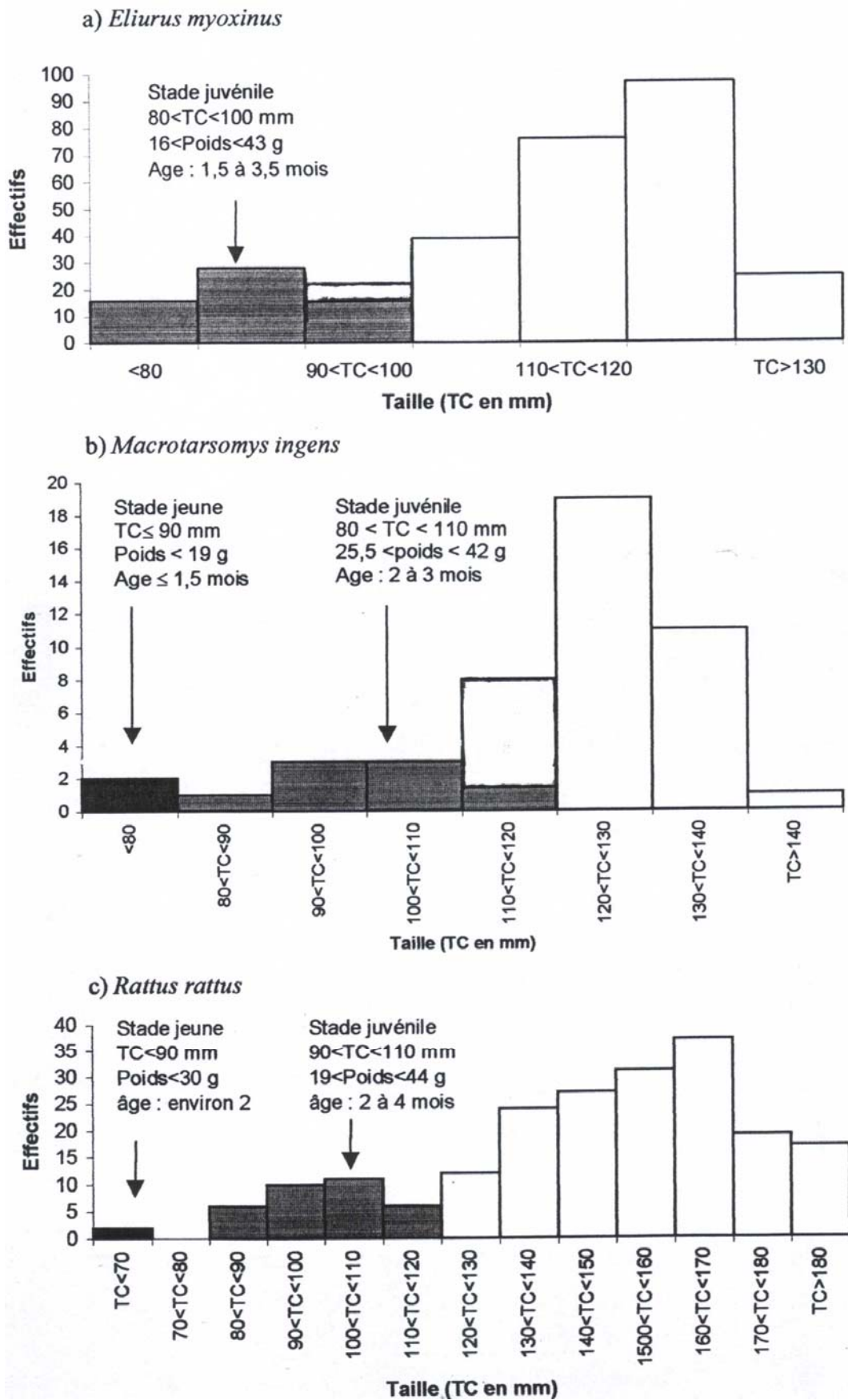
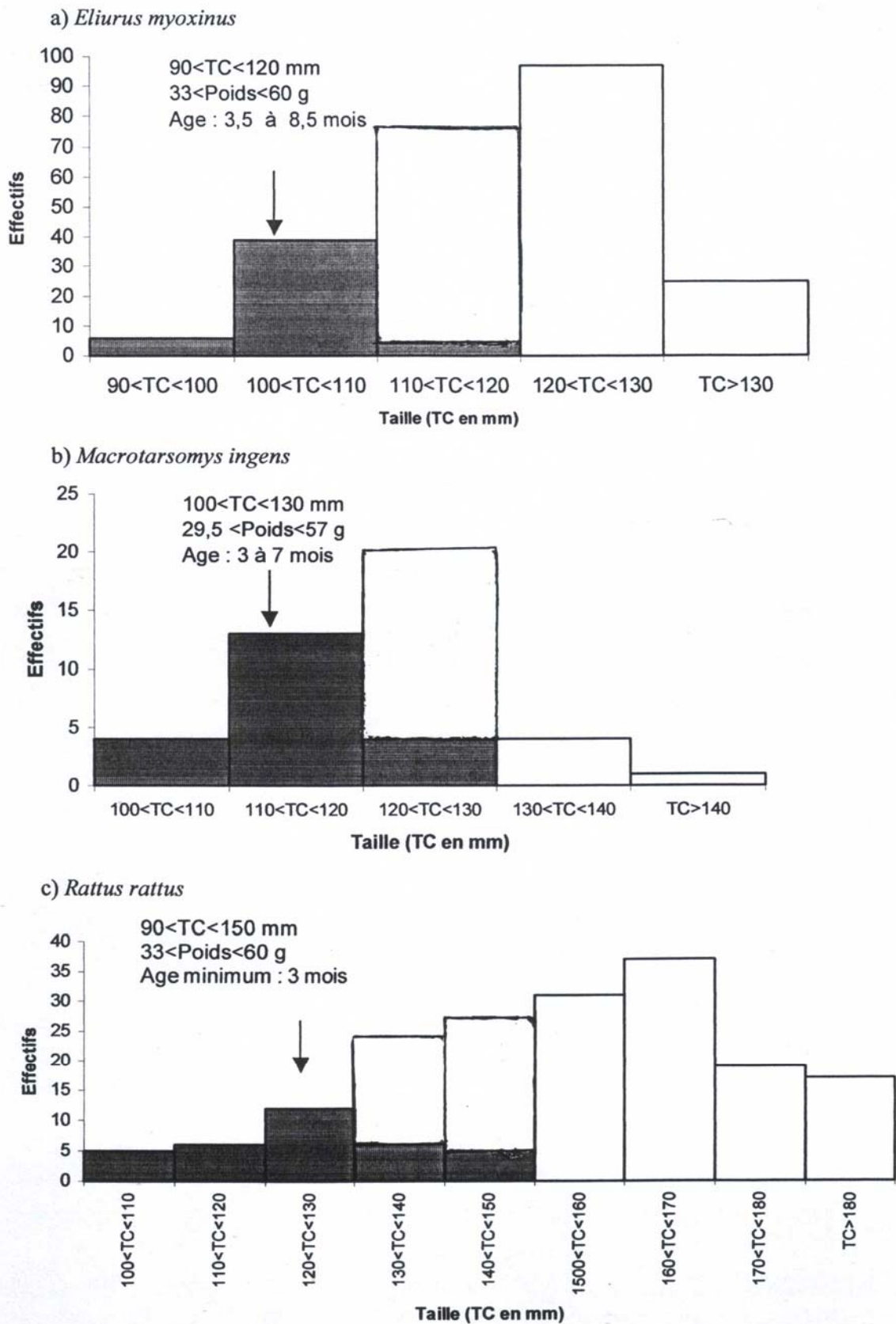


Fig. 33 : Stade subadulte chez les Rongeurs



La majorité de *Macrotarsomys ingens* d'âge physiologique jeune sont des subadultes. La taille varie de 100 à 130 mm avec un poids oscillant entre 31,5 g et 66 g chez les femelles. Généralement, les mâles sont de petite taille et la longueur de tête + corps réunis varie entre 90 et 123 mm, les animaux pèsent entre 29,5 et 57 g et sont tous âgés d'environ 3 à 7 mois.

La taille est plus grande chez *Rattus rattus*. Les femelles sont plus petites que les mâles et le poids varie proportionnellement avec la taille. Chez les femelles, ce poids est compris entre 34 et 67 g et elles sont âgées de 3 à 7 mois. Les mâles pèsent entre 23 et 85 g et ont 3 à 8 mois.

#### c) – Stade adulte

Il est essentiel de signaler que la croissance de l'animal continue à ce stade. La plupart des individus capturés appartiennent à cette classe. La figure 34 (p. 134) montre la taille des Rongeurs au stade adulte.

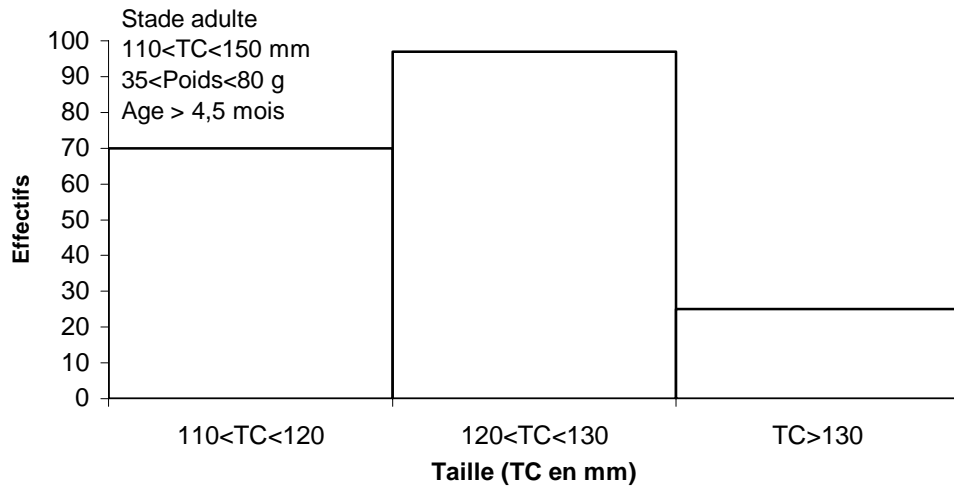
Cette catégorie d'âge montre des mensurations très étendues pour *Eliurus myoxinus*. En général, les individus ayant l'ensemble tête-corps 110 mm se reproduisent. Les femelles pèsent au minimum 40 g et les mâles 42 g, mais en dessous de cette taille le poids d'un adulte doit être supérieur ou égal à 46 g. Des femelles d'environ 35 g et ayant une taille supérieure à 90 mm sont adultes entre novembre et avril. La durée pour qu'un individu passe du stade subadulte à l'adulte est variable. Les données obtenues lors de capture – marquage – recapture est de 1 à 3 mois après sa première capture.

Cet âge n'est atteint pour *Macrotarsomys ingens* qu'à une taille supérieure à 110 mm et un poids d'au moins 42 g chez la femelle contre 55 g chez le mâle. Son âge réel correspondrait entre 4 et 6 mois. On constate que les mâles augmentent plus vite de taille que les femelles mais celles-ci seraient sexuellement précoces. *Eliurus myoxinus* et *Macrotarsomys ingens*, capturés au stade adulte, peuvent vivre encore plus de deux ans en captivité.

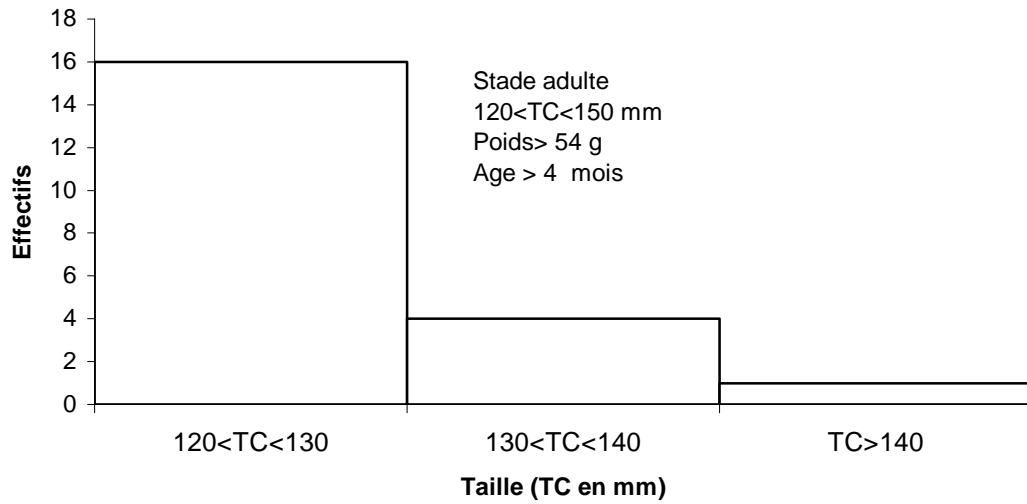
La plupart des *Rattus rattus* sont sexuellement actifs lorsque la taille atteint 120 mm mais on trouve parfois de rares individus précoces. La taille et le poids ont au minimum 105 mm et 35 g pour les femelles puis 100 mm et 41 g pour les mâles mais leur fréquence est faible. Notons que les adultes reproductifs sont les plus abondants dans les captures et recouvrent 76 % de la population. Les femelles constituent 53,6 % et celles qui possèdent un poids compris entre 70 et 125 g sont les plus rencontrées, au-delà de 150 g elles sont rares. La cause de cette raréfaction serait due à la mortalité précoce des femelles âgées.

Fig. 34 : Stade adulte chez les Rongeurs

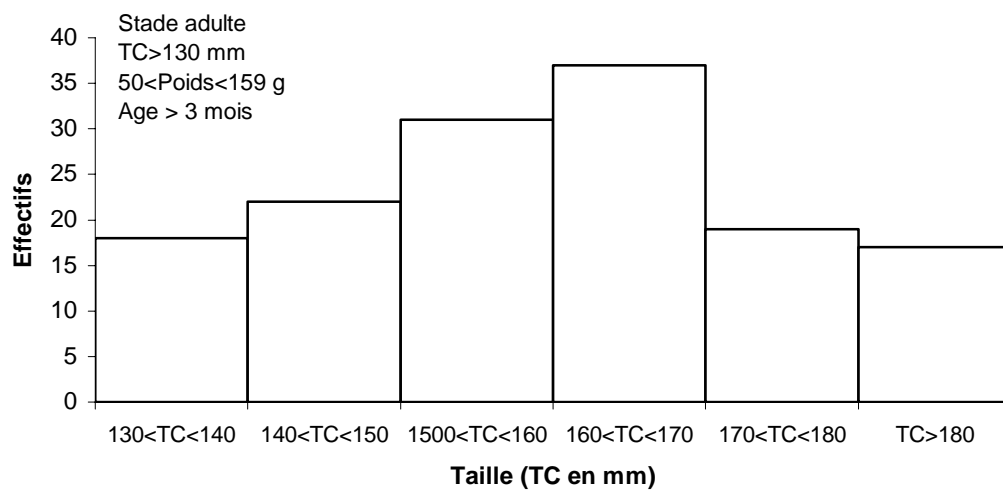
a) *Eliurus myoxinus*



b) *Macrotarsomys ingens*



c) *Rattus rattus*



#### V. 2. 5. 2. 1. 2 - Résultats obtenus à partir de la méthode de Von Bertalanffy

Rappelons que peu de *Rattus rattus* ont été recapturés et l'analyse avec cette méthode a été abandonnée. Pour *Eliurus myoxinus* et *Macrotarsomys ingens*, l'ensemble tête-corps ou taille (TC) et le poids font toujours l'objet de l'étude. Les croissances corporelle et pondérale sont données sous forme de droite de régression dans la figure 35 (p. 136).

Le tracé relatif à la croissance corporelle de *Eliurus myoxinus* montre que tous les individus deviennent adultes au plus tard entre 6 et 7 mois mais cet âge présente une légère différence à l'intérieur de chaque individu et entre les deux sexes. Ainsi, il est admis que les mâles sont plus précoces et atteignent plus vite les divers stades. Ils sont tous adultes à partir de 5,5 mois alors que les femelles sont un peu plus tardives. Le passage du stade subadulte à l'adulte est généralement plus ou moins rapide selon l'individu.

Concernant le poids, tous ces animaux atteignent généralement le poids maximal au 7<sup>ème</sup> ou 8<sup>ème</sup> mois. Les mâles peuvent s'étendre jusqu'à 9 mois alors que chez les femelles, ce poids peut varier à tout moment selon l'état physiologique de l'animal. Il est à rappeler que les femelles gravides possèdent un poids élevé.

*Macrotarsomys ingens* deviendrait adulte entre 4 et 5 mois. Les mâles peuvent atteindre ce stade plus précocement que les femelles. La saison semble avoir une influence sur la croissance corporelle de cette espèce car certains individus présentent un temps de développement plus long.

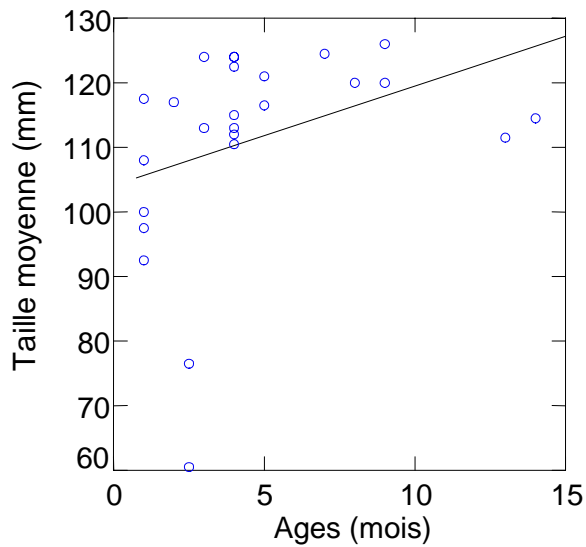
Du point de vue pondérale, tous les individus peuvent atteindre le maximum moyen au plus tard entre 6 et 7 mois mais certains en possèdent déjà le poids des individus reproductifs à partir de 3,5 mois.

Le poids des individus obtenus lors des captures-marquages-recaptures n'a pas forcément augmenté d'un mois à un autre. Il oscille souvent alors que la taille ne diminue pas lors de piégeages successifs. Les deux méthodes d'estimation de la classe d'âge montrent des valeurs sensiblement identiques et le tableau suivant résume les classes d'âge synthétiques.

Fig. 35 : Croissances corporelle et pondérale de *Eliurus myoxinus* et de *Macrotarsomys ingens* selon la méthode de Von Bertalanffy

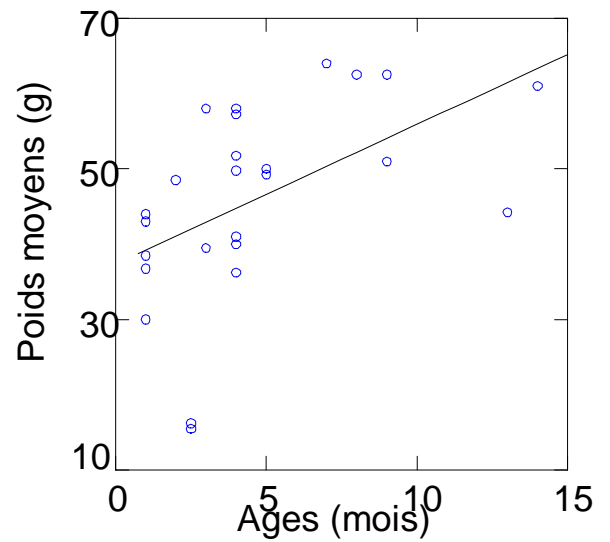
*Eliurus myoxinus*

a) *Croissance corporelle*



$Y = 1,538 x + 104,125 ; R^2 = 0,123$

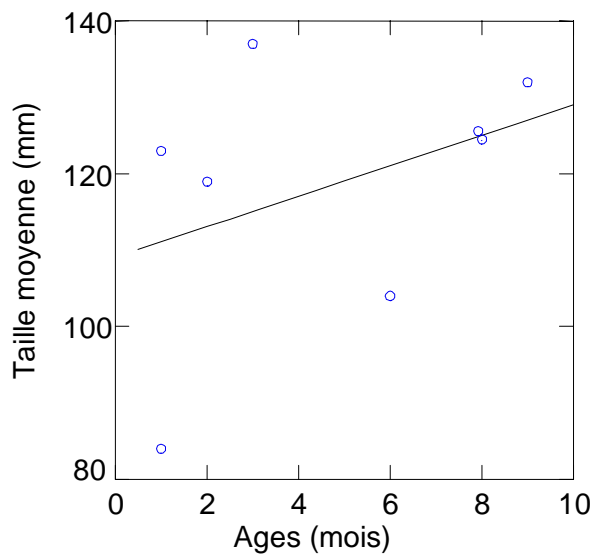
b) *Croissance pondérale*



$Y = 1,857 x + 37,325 ; R^2 = 0,259$

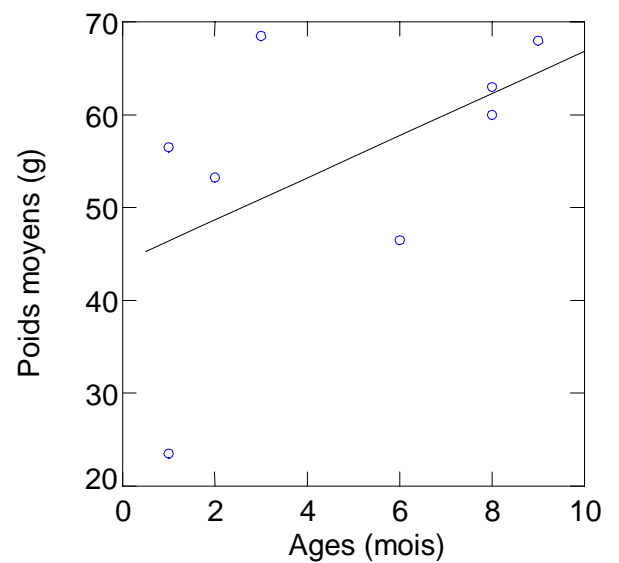
*Macrotarsomys ingens*

c) *Croissance corporelle*



$Y = 1,995 x + 109,085 ; R^2 = 0,156$

d) *Croissance pondérale*



$Y = 2,271 x + 44,118 ; R^2 = 0,272$

Tableau 12 : Classes d'âge synthétiques chez *Eliurus myoxinus*, *Macrotarsomys ingens* et *Rattus rattus*

Espèces	Jeune	Juvenile	Subadulte	Adulte
<i>Eliurus myoxinus</i>	TC ≤ 90 mm	80 < TC < 100 mm	90 < TC < 120 mm	TC ≥ 110 mm
	Poids <sub>max.</sub> = 30 g	28 < Poids < 40 g	35 < Poids < 55 g	Poids > 45 g
	Âge <sub>max.</sub> = 2,02 mois	2,02 < Age < 4 mois	3,02 < Age < 5,5 mois	Age > 3,5 mois
<i>Macrotarsomys ingens</i>	TC ≤ 80 mm	80 < TC < 110 mm	100 < TC < 130 mm	TC ≥ 100 mm
	Poids ≤ 27 g	27 < Poids < 50 g	42 < Poids < 61 g	Poids ≥ 43 g
	Âge <sub>max.</sub> = 1.5 mois	1,5 < Age < 4,03 mois	3,03 < Age < 5,3 mois	Age > 3,3 mois
<i>Rattus rattus</i>	TC ≤ 90 mm	90 < TC < 110 mm	100 < TC < 150 mm	TC ≥ 130 mm
	Poids ≤ 30 g	19 < Poids < 44 g	31 < Poids < 65 g	Poids ≥ 55 g
	Âge <sub>max.</sub> = 2 mois	2 < Age < 4 mois	3 < Age < 7 mois	Age ≥ 3,5 mois

Chez les Rongeurs, les mâles atteignent plus vite les différents stades mais les femelles sont plus précoces du point de vue maturation sexuelle. Ainsi, la taille de la femelle ayant les caractères sexuellement actifs est souvent inférieure à celle du mâle mais son poids présente souvent une légère hausse suivant son état physiologique. Il semble que la taille et le poids sont complémentaires en matière de croissance. Par contre, le poids a une influence sur la reproduction car il peut limiter cette dernière.

#### V. 2. 5. 2. 2 – ÂGES RELATIFS DES LIPOTYPHLES

Les jeunes des Lipotyphles endémiques d'Ankarafantsika sont observés uniquement entre décembre et mai et le poids varie selon les espèces. Nous avons pris comme exemple *Tenrec ecaudatus* dont l'observation est facile dans la nature grâce à sa taille. Avec le peu d'échantillons à notre disposition, seule la méthode de Von Bertalanffy sera traitée pour les Lipotyphles, ce que montrent les figures 36 (p. 138) .

##### a) – Stade jeune et juvénile

Nous avons l'occasion de rencontrer trois familles de *Tenrec ecaudatus* composées d'une femelle accompagnée chacune de 26 à 32 jeunes. Elles se trouvent localiser sous un tronc d'arbre mort ayant 60 cm de diamètre. La taille et le poids réels de ces jeunes ont été notés. Ils mesurent entre 58 et 147 mm et pèsent 10,5 à 96 g ; ces jeunes sont âgés d'une semaine à 1 mois et une semaine au maximum. Le stade juvénile semble très court et peut même se confondre avec les jeunes. Âgés d'environ 2 mois, la taille des juvéniles varie entre 144 et 204 mm et son poids entre 92 et 208 g.

### b) – Stade subadulte

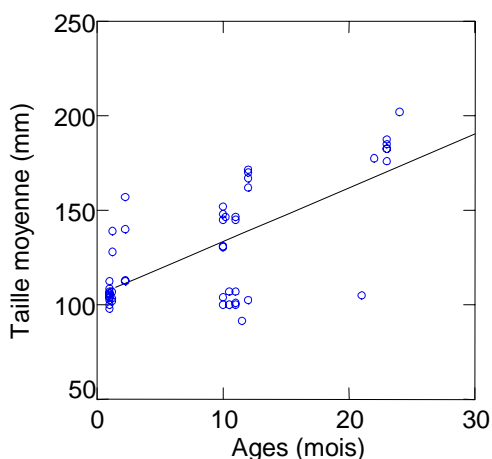
Âgés d'environ 2,5 mois, ils mesurent entre 145 et 232 mm et pèsent 226 à 500 g. Les mâles sont plus gros que les femelles. Les valeurs minimales sont relevées chez ces dernières alors que le poids varie respectivement entre 226 et 278 g pour les femelles contre 394 et 500 g pour les mâles. À partir de ce stade, le dichromisme est accentué chez cette espèce. En outre, peu d'individus sont capturés car ils sont déjà sujets à des fins alimentaires et éventuellement commerciales. Mais l'acquisition du pelage adulte se fait progressivement et avant l'hibernation, ces animaux en possèdent déjà.

### c) – Stade adulte

Après la sortie d'hibernation, les adultes vont à la recherche de la nourriture et à la conquête de partenaire. La taille mesure entre 185 et 328 mm et pèse entre 247 et 1230 g. La connaissance de la reproduction des Lipotyphles qui est saisonnière nous a permis de prendre les cohortes nées de la période précédente. En effet, l'âge minimum respectif est compris entre 10 et 12 mois mais un individu peut vivre plus de deux ans. Ainsi, les femelles atteignent l'âge des adultes quand elles mesurent plus de 185 mm et leurs poids sont sensiblement égaux à 250 g, les mâles ont au moins 220 mm et pèsent 350 g au minimum.

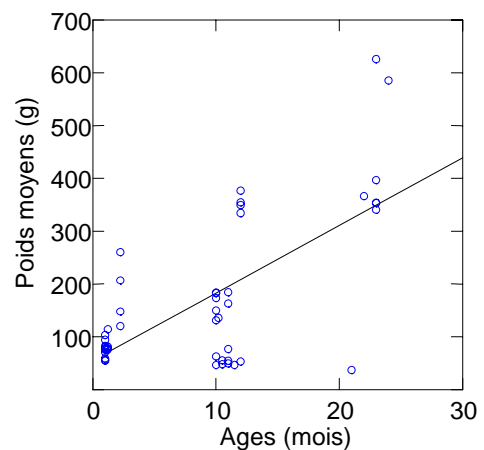
Fig. 36 : Croissances corporelle et pondérale de *Tenrec ecaudatus* selon la méthode de Von Bertalanffy

a) Croissance corporelle



$$y = 2,847 x + 104,919 ; R^2 = 0,474$$

b) Croissance pondérale



$$y = 12,799 x + 54,999 ; R^2 = 0,461$$

Les figures 36 (a et b) montrent une pente forte qui serait dû aux mensurations des nouveaux-nés ; ils croissent d'emblée de taille et de poids jusqu'au mois de février. Il est



probable que cette augmentation continue jusqu'à l'hibernation, mais aucune capture n'est obtenue au-delà de ce mois. D'autres facteurs peuvent aussi intervenir telle que l'apparition des animaux âgés de plus d'un an qui ont les mensurations les plus élevés. Dans tous les cas, ils sont en activité sexuelle intense à l'âge de 10 ou 11 mois au plus tard.

*Tenrec ecaudatus* possède déjà les mensurations et le poids nécessaires à la reproduction avant l'hibernation. Il semble que la maturation sexuelle n'arrive qu'à la fin de la saison sèche où ces animaux sortent de la léthargie. *Tenrec ecaudatus* met donc plus de temps (jusqu'à cinq ou six mois selon l'individu) pour atteindre le stade adulte. Cette période semble être caractéristique et commune pour plusieurs espèces de Lipotyphles endémiques de l'île.

D'une manière générale, l'exemple observé chez *Tenrec ecaudatus* nous a permis d'avancer que les catégories d'âges seront non exhaustives à cause de sa reproduction qui est strictement saisonnière. Par conséquent, la croissance de ces animaux semble se faire en trois étapes remarquables, qui sont :

- une phase de croissance rapide observée dès la période de naissance jusqu'au ralentissement de leurs activités se situant avant l'hibernation ;
- une période de croissance ralentie et même un arrêt qui s'observe généralement pendant l'hiver et peut se traduire par une diminution du poids vers la fin de la saison sèche ;
- une autre phase de croissance rapide pour être apte à la reproduction.

Les exemples de la croissance et du développement observés chez *Eliurus myoxinus*, *Macrotarsomys ingens* et *Rattus rattus* nous ont permis de constater que les Rongeurs d'Ankarafantsika atteignent rapidement le stade adulte. Le ralentissement de la croissance après le sevrage est commun et ce serait une adaptation à l'environnement extérieur de ce groupe taxonomique où les jeunes commencent à découvrir son univers. Par contre, *Tenrec ecaudatus* augmente d'emblée de taille jusqu'à ce que cette espèce entre en hibernation. Il faut admettre que le ralentissement de la croissance des Lipotyphles se fasse, bien au contraire, durant le passage du stade subadulte au stade adulte c'est à dire durant la torpeur et/ou l'hibernation. Tous les Lipotyphles endémiques semblent acquérir la taille d'un adulte avant la réduction de leur activité : la présence simultanée des deux sexes sur la même parcelle de piégeage durant cette période peut être considérée comme préparatif à ce stade.

## **V. 3 – COMPRÉHENSION DU RÉSEAU ÉCOLOGIQUE AU SEIN DE LA COMMUNAUTÉ MICROMAMMALIENNE**

Dans cette partie des résultats, la compréhension du réseau écologique au sein de la communauté micromammalienne concerne essentiellement :

- ★ l'étude des milieux en rapport avec les espèces rencontrées ;
- ★ l'utilisation de l'habitat par les espèces micromammaliennes ;
- ★ les facteurs biotiques intervenant dans les structures, la démographie et la répartition spatiale de la communauté micromammalienne.

### **V. 3. 1 – ÉTUDE DES MILIEUX EN RAPPORT AVEC LES ESPÈCES RENCONTRÉES**

En se référant aux travaux effectués par Ramangason G. S. H. (1983 et 1986) et Razafy F. (1987), cinq types de groupement végétal ont été rencontrés selon la nature du substrat et la topographie du milieu. L'analyse préalable des problématiques de ce massif fait partie intégrante du choix des milieux de piégeage. A ces types de groupement s'ajoutent les formations savanicoles qui, d'après Roger E. (1986), sont d'origines diverses. Ainsi, ces grandes subdivisions de groupements seront ensuite analysées en fonction des pressions que subit le milieu ainsi que la composition taxonomique des micromammifères présents.

#### **V. 3. 1. 1 – ANALYSE DE L' ENSEMBLE DES MILIEUX**

En réalité, les milieux naturels étudiés au sein de la Réserve Forestière sont plus ou moins perturbés. Nous avons déjà utilisé le terme "forêt intacte peu perturbée " pour qualifier la forêt dite "primaire" à forte richesse biologique. Les diverses formes de la forêt d'Ankarafantsika nous permettent de déterminer la présence et l'abondance des micromammifères de telle sorte que ceux-ci pourraient avoir une relation étroite avec les différents types de formation végétale existants et l'évolution de ce massif forestier en particulier. Rappelons que les divers types de milieux présents sont : la forêt intacte peu perturbée et les milieux anthropisés ainsi que les forêts de régénération après passage des feux et les savanes. La répartition des espèces et des effectifs de tous les animaux rencontrés (piégés ou non) par type du milieu est donnée dans le tableau 13 (p. 141).

Tableau 13 : Répartition des animaux observés par type du milieu

Espèces	Milieu intact peu perturbé		Milieu anthropisé		Formation de régénération après passage des feux		Savane		Total ind. obs. <sup>3</sup>
	Eff. <sup>1</sup>	A. r. <sup>2</sup>	Eff. <sup>1</sup>	A. r. <sup>2</sup>	Eff. <sup>1</sup>	A. r. <sup>2</sup>	Eff. <sup>1</sup>	A. r. <sup>2</sup>	
<i>Eliurus myoxinus</i>	197	54,9	9	7,1	6	40,0	1	8,3	213
<i>Eliurus minor</i>	3	0,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3
<i>Macrotarsomys ingens</i>	41	11,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	41
<i>Macrotarsomys bastardi</i>	7	2,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	7
<i>Rattus rattus</i> *	108	30,1	98	77,8	9	60,0	1	8,3	216
<i>Mus musculus</i> *	3	0,8	19	15,1	0	0,0	10	83,3	32
<b>Sous Total Rongeurs</b>	<b>359</b>		<b>126</b>		<b>15</b>		<b>12</b>		<b>512</b>
<i>Tenrec ecaudatus</i>	335	88,9	128	71,9	2	28,6	0	0,0	465
<i>Setifer setosus</i>	19	5,0	20	11,2	0	0,0	0	0,0	39
<i>Microgale brevicaudata</i>	18	4,8	0	0,0	3	42,9	0	0,0	21
<i>Suncus madagascariensis</i>	3	0,8	2	1,1	2	28,6	0	0,0	7
<i>Suncus murinus</i> *	2	0,5	18	15,8	0	0,0	0	0,0	30
<b>Sous Total Lipotyphles</b>	<b>377</b>		<b>178</b>		<b>7</b>		<b>0</b>		<b>562</b>
<b>Tot. ind. obs.<sup>4</sup></b>	<b>736</b>		<b>304</b>		<b>22</b>		<b>12</b>		<b>1074</b>
<b>% d'ind. prés.<sup>5</sup></b>	68,5		28,3		2,0		1,1		
<b>N. d'esp. prés.<sup>6</sup></b>	11		7		5		3		
<b>Taux d'end.<sup>7</sup> (%)</b>	72,7		57,1		80		33,3		

\* : espèces introduites ;

1 : effectifs observés ;

2 : Abondance relative ;

3 : Nombre total d'individus observés par espèce ;

4 : Nombre total d'individus observés par milieu ;

5 : Pourcentage d'individus présents ;

6 : Nombre d'espèces présentes ;

7 : Taux d'endémisme

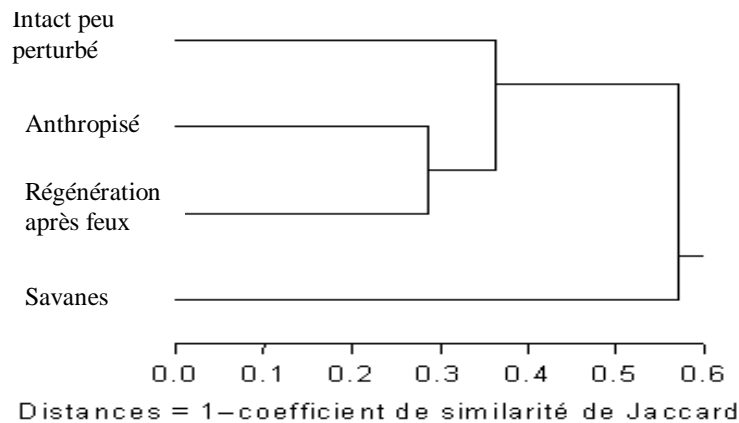
D'après ce tableau, le nombre d'animaux et celui des espèces rencontrées diminuent à partir du milieu intact peu perturbé jusqu'à la savane. Cette dernière est excessivement brûlée chaque année et pendant la saison sèche pour faire régénérer les pâturages. Par conséquent, les effectifs relatifs dans cet endroit sont extrêmement réduits. Ce n'est pas le cas pour le taux d'endémisme bien que les formations herbeuses de la savane aient le taux le plus faible. On relève un taux d'endémisme élevé au niveau de la formation de régénération après des feux ; le phénomène de la recolonisation semble important.

*Eliurus myoxinus*, *Rattus rattus* et *Tenrec ecaudatus* sont les plus abondants et prédominants dans toutes les analyses du présent travail. Néanmoins, nous avons obtenu des données globales sur l'écologie des autres espèces.

### V. 3. 1. 2 – COMPARAISON DES DIFFÉRENTS TYPES DE MILIEU

En comparant les différents types de milieu en fonction de la présence/absence des espèces, la figure suivante nous montre le dendrogramme de similarité entre les types de milieu.

Fig. 37 : Dendrogramme de la similarité entre les types de milieu



Les milieux anthropisés et la formation de régénération après passage des feux sont les plus proches du point de vue composition spécifique et leur distance de similarité de Jaccard (DSJ) est égale à 0,286. L'excès du nombre d'espèces observées dans le 1<sup>er</sup> milieu est constitué par des introduites. Ces deux milieux sont moyennement riches en espèces endémiques (n = 7 et 5) par rapport au Milieu peu perturbé (n = 11) alors que la DSJ de ce dernier par rapport au Milieu 3 est égale 0,364. La savane est de loin la plus pauvre et sa DSJ par rapport au milieu 3 est de 0,571. La combinaison des taxons présents avec leurs effectifs respectifs observés a permis d'obtenir des analyses plus fines par type de milieu. Ainsi, le tableau 14 (p. 143) donne l'abondance absolue, l'abondance relative et la fréquence de rencontrer les diverses espèces ou constance, par type de milieu.

Formations végétales intactes peu perturbées : ces formations sont caractérisées d'une part, par la végétation de type dense sèche semi- caducifoliée sur sol sableux, sable roux ou sable blanc grossier et mât (Ramangason G. S. H., 1983 ; Razafy F., 1987). Ces formations présentent de nombreuses strates et les canopées sont plus ou moins fermées. La description physiologique de ces formations conduit à les considérer comme parmi les "noyaux" de la forêt. Elles se trouvent soit dans les bas fonds soit sur les hauts versants soit sur les plateaux et les replats sommitaux. D'autre part, les espèces suivantes sont présentes : *Eliurus myoxinus*, *Macrotarsomys*

*ingens*, *Rattus rattus*, *Tenrec ecaudatus*, *Setifer setosus* et *Microgale brevicaudata*. Cette dernière est classée comme espèce "influente" tandis que les autres sont toutes des "dominantes".

Tableau 14 : Caractéristiques de l'espèce en fonction de l'abondance absolue, de l'abondance relative et de la constance par type du milieu

ESPÈCES	MILIEU INTACT PEU PERTURBÉ			MILIEU ANTHROPISE			MILIEU DE RÉGÉNÉRATION APRÈS PASSAGE DES FEUX			SAVANE										
	N <sup>1</sup>	A.r. <sup>2</sup>	F <sup>3</sup>	C.A.r. <sup>4</sup>	C.A.F. <sup>5</sup>	N <sup>1</sup>	A.r. <sup>2</sup>	F <sup>3</sup>	C.A.r. <sup>4</sup>	C.A.F. <sup>5</sup>	N <sup>1</sup>	A.r. <sup>2</sup>	F <sup>3</sup>	C.A.r. <sup>4</sup>	C.A.F. <sup>5</sup>					
<i>Eliurus myoxinus</i>	197	54,9	69,7	D	C	9	7	14,3	D	Accd	6	40	42,9	D	Accs	1	8,3	33,3	D	Accs
<i>Eliurus minor</i>	3	0,8	3,9	R	Sp															
<i>Macrotarsomys ingens</i>	41	11,4	67,1	D	C															
<i>Macrotarsomys bastardi</i>	7	1,9	7,9	R	Sp															
<i>Rattus rattus</i>	108	30,1	44,7	D	Accs	98	77,8	57,1	D	C	9	60	57,1	D	C	1	8,3	33,3	D	Accs
<i>Mus musculus</i>	3	0,8	2,6	R	Sp	19	15,1	19	D	Accd						10	83,3	100	D	C
<i>Tenrec ecaudatus</i>	335	88,9	30,3	D	Accs	128	71,9	7,1	D	Sp	2	28,6	14,3	D	Accd					
<i>Setifer setosus</i>	19	5	17,1	D	Accd	20	11,2	28,6	D	Accs										
<i>Microgale brevicaudata</i>	18	4,8	17,1	I	Accd						3	42,9	42,9	D	Accs					
<i>Suncus madagascariensis</i>	3	0,8	2,6	R	Sp	2	1,1	2,4	R	Sp	2	28,6	14,3	D	Accd					
<i>Suncus murinus</i>	2	0,5	2,6	R	Sp	28	15,7	31	D	Accs										

1 : nombre d'individus observés ou "abondance absolue" ;

2 : abondance relative de l'espèce considérée ;

3 : fréquence d'observation ou "constance" ;

4 : classification des abondances relatives (Dajoz R., 1985)

5 : classification des fréquences (Dajoz R., 1985)

D : espèce "dominante" ;  
 I : espèce "influente" ;  
 R : espèce "résidente" ;

C ) : espèce "constante"  
 Accs : espèce "accessoire"  
 Accd : espèce "accidentelle"  
 Sp : espèce "sporadique"

Selon la fréquence de rencontrer les espèces, il existe des espèces "constantes" telles que *Eliurus myoxinus* (c= 69,7 %) et *Tenrec ecaudatus*. Cette dernière peut être observée presque tous les jours entre octobre et février. D'autres sont "accessoires" comme *Macrotarsomys ingens* (c= 26,3 %) et *Rattus rattus* (c= 44,7 %) ou "accidentelles" telles que *Microgale brevicaudata* et *Setifer setosus* qui ont c = 17,1 % chacune. Les espèces suivantes sont "sporadiques" : *Macrotarsomys bastardi*, *Eliurus minor* et *Suncus madagascariensis*, ayant respectivement la valeur de la constance "c" égale à 7,9 %, 3,9 % et 2,6 %.

En outre, *Macrotarsomys ingens* est aussi une espèce "caractéristique exclusive" ou eucène, typique de la formation intacte peu perturbée sur sable blanc bien drainé. Mais cette espèce est présente en petite quantité au niveau de la zone de ceinture située sur sol sableux qui est une zone intermédiaire entre les plateaux et les bas fonds et / ou les vallées. On pense que cette espèce étend son territoire au voisinage des plateaux sur sable blanc.

*Macrotarsomys bastardi* est typique ou "eucène" des formations plus ou moins dégradées sur sol sableux dont la canopée est relativement ouverte. Le partage de territoire est relativement net avec *Macrotarsomys ingens* car cette 2<sup>ème</sup> espèce fréquente souvent les formations sur sable blanc et dans la plupart des cas dans les endroits à canopée fermée.

*Eliurus minor* est rarement rencontré et en général, cette espèce se trouve dans les parcelles à canopée ouverte, dégradée ou non telles que sur les formations xérophytiques ou sur sol sableux. L'association *Eliurus minor-Rattus rattus* est très fréquente du fait que le milieu est plus ou moins ouvert.

La présence de *Mus musculus* et *Suncus murinus* a été détectée dans la formation proche des hameaux à une distance inférieure à 300 m. Ces deux espèces pourraient être des espèces étrangères ou xénocènes qui viennent s'égarer aux alentours des hameaux. Leur capture est rares et on peut les qualifier d'espèces sporadiques. Si on considère qu'il existe une surpopulation au niveau des hameaux, il est probable que ces animaux cherchent des refuges. Si ce n'est pas le cas, leur présence serait due au comportement "exploratoire" instinctif de ces animaux.

Milieus anthropisés : dans ce milieu se déroulent les activités humaines. Il est caractérisé par l'association *Rattus rattus*, *Mus musculus* et *Suncus murinus*.

*Eliurus myoxinus* a été rencontré à la périphérie de ce milieu où des zones boisées sont visiblement moins perturbées. Ces spécimens de la forêt viennent errer aux alentours des lisières des hameaux et des champs de cultures mais cette espèce ne peut pas être "xénocène" du fait que la durée de l'installation humaine est entièrement récente.

Les individus de *Tenrec ecaudatus* et de *Setifer setosus* sont nombreux tandis que l'existence de 2 *Suncus madagascariensis* nous a posé un doute en ce qui concerne leur habitat préférentiel. La première espèce est composée de femelles entourées des jeunes qui seront probablement recherchés par la population locale dès le stade subadulte. La consommation de *Setifer setosus* est tabou pour beaucoup de paysans, c'est pourquoi la majorité des individus rencontrés sont des adultes. La 3<sup>ème</sup> espèce est capturée à l'extérieur des habitations humaines.

Donc, dans ce milieu, en dehors des cases d'habitation humaine, la présence des zones boisées servant comme abri a une importance relativement importante sur la répartition des espèces. Ainsi, la présence de l'arboretum dans ce milieu, bien qu'il fût créé en 1936, pourrait former un habitat particulier remarquable par l'épaisseur de la litière et par sa composition floristique plus ou moins homogène. Ce boisement est automatiquement protégé de la coupe (de son emplacement qui se trouve autour de la station forestière) et favoriserait l'apparition des espèces endémiques telles que *Eliurus myoxinus*, *Tenrec ecaudatus*, *Setifer setosus* et *Suncus madagascariensis* où ce dernier peut passer inaperçu.

Formations de régénération après passage des feux : cet ensemble est réduit aux formations lianessantes et épineuses associées aux arbustes, parsemé de grands arbres résistants aux passages des feux. Il est caractérisé par deux espèces : *Eliurus myoxinus* et *Rattus rattus*. Cette observation nous a permis de dire que c'est une zone de transition entre deux types de formations, soit de savanes en forêt, soit de milieux anthropisés en forêts.

La présence d'autres espèces peut témoigner de la revégétalisation du milieu qui sert de milieu de refuge ou de recherche de nourriture en cas des conditions défavorables. Dans son ensemble, la capture de 3 *Microgale brevicaudata*, 2 *Suncus madagascariensis* et 2 *Tenrec ecaudatus* pourrait témoigner de la recolonisation de ce milieu, confirmé par l'épaississement progressif de la litière qui prend une place importante pour la faune endogée.



Savanes : ce type de milieu réunit les formations herbeuses parsemées d'arbustes et brûlées annuellement. Suivant les localités et l'humidité du sol, l'association des espèces graminéennes avec les arbustes varient d'un endroit à un autre. Dans ces formations, *Mus musculus* est le plus représenté et considéré comme espèce constante ; la fréquence de sa capture est égale à 100 %. Par contre, *Rattus rattus* est une espèce accidentelle. la proximité des îlots forestiers par rapport aux emplacements des pièges a aussi permis de capturer *Eliurus myoxinus*.

La réalité sur le terrain nous conduit à donner des subdivisions à l'intérieur de chaque type de milieu selon le degré de perturbation. Cela permet de faire des analyses de types d'habitats à partir desquels la synthèse du regroupement des milieux d'après les compositions taxonomiques de micromammifères sont convenables.

### V. 3. 1. 3 – REGROUPEMENT DE MILIEUX SUIVANT LES ESPÈCES MICROMAMMALIENNES PRÉSENTES

Globalement, la faune de micromammifères de la région d'étude serait très particulière du point de vue taxonomique et association. La communauté micromammalienne rencontrée permet de regrouper les milieux d'après les types de formations existantes et en fonction de la pression subie par ces milieux. Les classes ainsi obtenues sont plus larges que celles des phytosociologues mais se rapprochent du contexte actuel et du programme de stratégie de conservation en considérant l'objectif de déclassement de cette forêt.

Le tableau 15 (p. 147) montre le regroupement des milieux en fonction des espèces présentes par type d'habitats et les rendements de piégeage obtenus sur les parcelles de capture sont donnés à titre indicatif en annexe 8 (p. 255). Les chiffres arabes en gras indiquent les différents types d'habitats visités, les chiffres romains les différents ensembles possibles obtenus après déduction des données recueillies. Les photos 15 (p. 148) illustrent chaque habitat observé par type de milieux.

V. 3. 1. 3. 1 – **Ensemble I** : il fait partie du milieu intact peu perturbé sur sable blanc ou sol sableux où les espèces endémiques *Eliurus myoxinus*, *Macrotarsomys ingens*, *Macrotarsomys bastardi*, *Tenrec ecaudatus*, *Setifer setosus*, *Microgale brevicaudata* et *Suncus madagascariensis* sont fréquemment présentes. *Rattus rattus* est la seule espèce introduite qui entre en compétition avec les espèces endémiques de ces formations.

Tableau 15 : Regroupement des milieux suivant les espèces micromammaliennes présentes

	Milieu intact peu perturbé			Milieu anthropisé			Milieu de régénération après passage des feux			Savane		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Eliurus myoxinus</i>												
<i>Eliurus minor</i>												
<i>Macrotarsomys ingens</i>												
<i>Macrotarsomys bastardi</i>												
<i>Rattus rattus</i>												
<i>Mus musculus</i>												
<i>Tenrec ecaudatus</i>												
<i>Setifer setosus</i>												
<i>Microgale brevicaudata</i>												
<i>Suncus madagascariensis</i>												
<i>Suncus murinus</i>												
<b>Ensembles</b>	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII				
<b>Zones à diversité biologique relativement importante</b>						<b>Zones d'activités humaines</b>			<b>Zones de recolonisation</b>			<b>Zones à contrôler</b>

1 : sur sable blanc des plateaux et des pentes;

2 : sur sol sableux (ceinture)

3 : sur sol sableux des bas fonds et des vallées

4 : fourré xérophytique

5 : sol sableux sur pente

6 : milieu boisé autour des hameaux et des champs de culture

7 : hameaux et villages

8 : champs de culture

9 : formation de régénération sur sable blanc

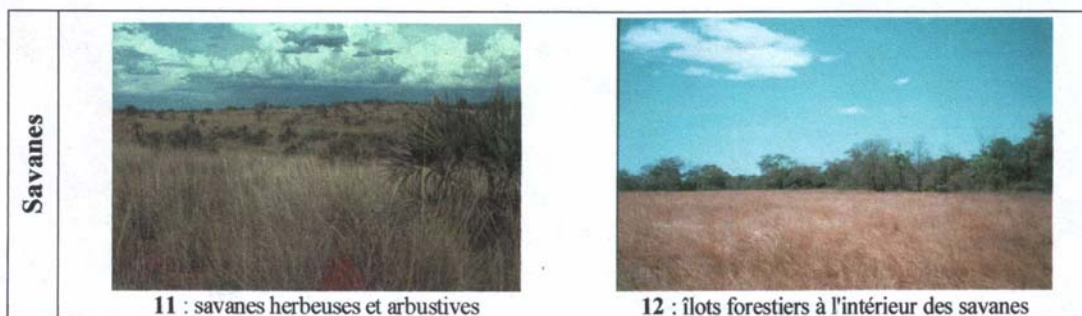
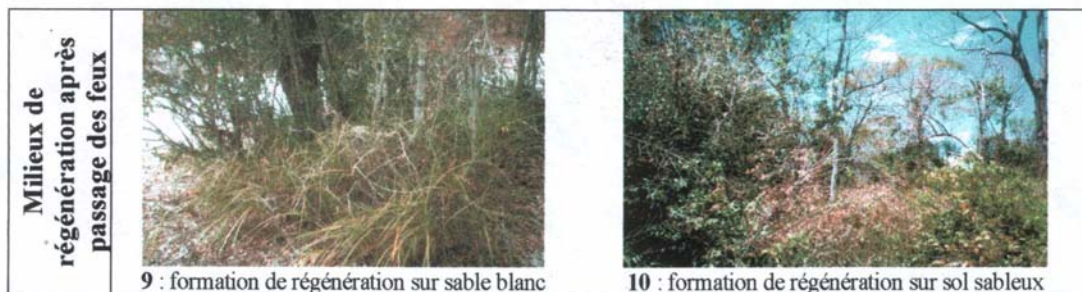
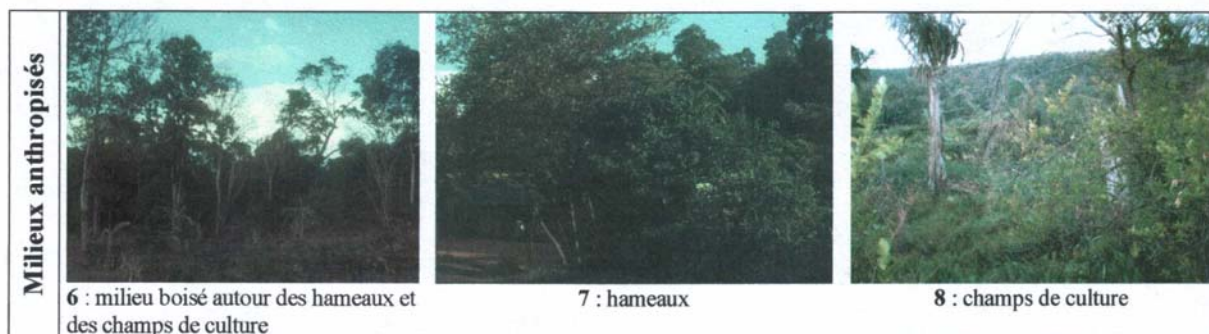
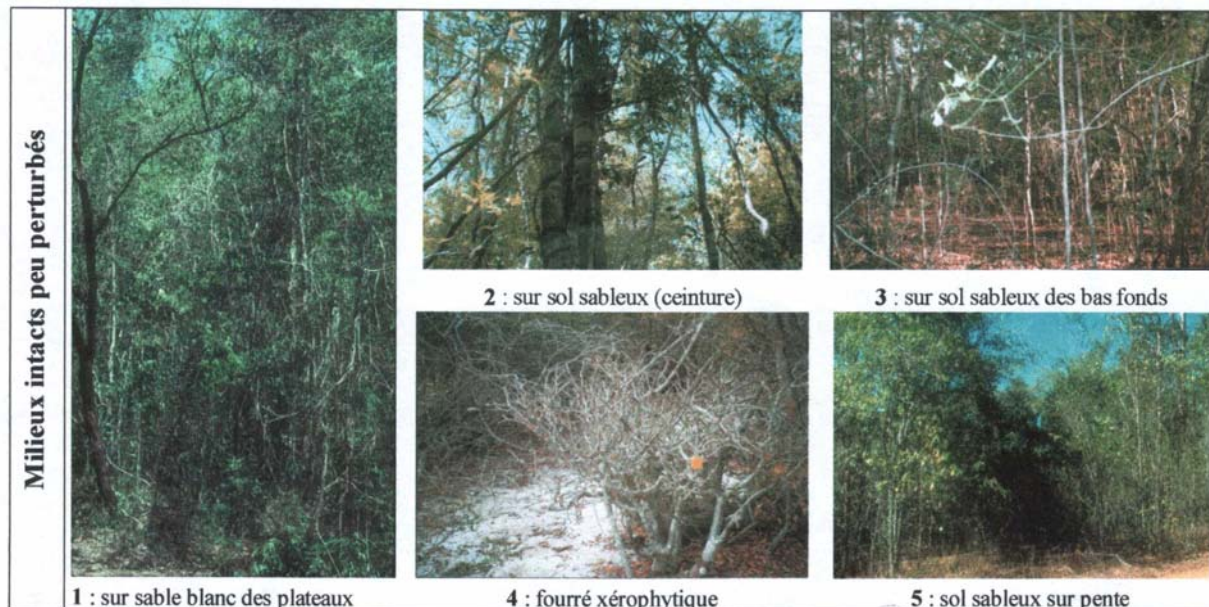
10 : formation de régénération sur sol sableux

11 : savanes herbues et arbustives

12 : îlots forestiers à l'intérieur des savanes

■ : habitat où l'on trouve l'espèce ; ■ : habitat possible pour l'espèce et/ou l'espèce était présente avant cette étude (Randrianjafy R.V., 1993)

Photo 15 : Différents habitats observés par type de milieu



Au niveau de chaque habitat et selon le degré de perturbation, le rendement de piégeage par 100 m de ligne (RL<sub>100</sub>) varie en sens inverse chez *Eliurus myoxinus* et *Rattus rattus* et il peut atteindre respectivement 2,4 % et 3,9 %. Chez ces deux espèces, la niche écologique est probablement séparée quelle que soit la topographie du milieu (méandres et vallées ainsi que dépressions et plateaux).

*Macrotarsomys ingens* ne se trouve que dans cet ensemble même si son RL<sub>100</sub> est toujours faible, ne dépassant pas 0,6 %. Cette espèce est moins représentée en dehors des plateaux et des zones de continuation des pentes montrant la ceinture des parties élevées des plateaux sur sable blanc.

V. 3. 1. 3. 2 – **Ensemble II** : ce sont des formations végétales de type xérophytique des plateaux et replats sommitaux sur sable blanc où on ne trouve que *Eliurus minor* et *Rattus rattus*. Les RL<sub>100</sub> sont respectivement de 0,3 % et 0,5 % pour ces deux espèces. Il semble que la présence de ce type de formation à l'intérieur de la forêt dense sèche semi-caducifoliée proviendrait de la nature du substrat favorisée par le climat local et/ou la végétation périphérique ne peut pas le submerger.

V. 3. 1. 3. 3 – **Ensemble III** : ce sont des formations végétales sur sol sableux des pentes et des milieux boisés aux alentours du milieu anthropisé et qui sont caractérisées par huit espèces dont *Eliurus myoxinus*, *Macrotarsomys bastardi* et *Rattus rattus* pour les Rongeurs et *Tenrec ecaudatus*, *Setifer setosus*, *Microgale brevicaudata*, *Suncus madagascariensis* et *Suncus murinus* pour les Lipotyphles. *Rattus rattus* et *Tenrec ecaudatus* sont les plus abondants dans cet ensemble. Pour *Rattus rattus*, le RL<sub>100</sub> peut aller jusqu'à 1,4 % mais c'est aussi le milieu favorable pour les Lipotyphles car les sous bois sont difficilement pénétrables et la litière est relativement épaisse.

La proximité de ces deux milieux permet aux animaux d'étendre leurs domaines vitaux, par exemple, les espèces envahissantes telles que *Suncus murinus* et *Rattus rattus* ou dans le cas contraire, de limiter leurs territoires. Ce dernier cas est observé chez les espèces forestières entre autres *Macrotarsomys bastardi*.

V. 3. 1. 3. 4 – **Ensemble IV** : il concerne les milieux purement perturbés dus à l'installation humaine où les espèces introduites sont toutes présentes : *Rattus rattus*, *Mus musculus* et *Suncus murinus*. Les taux de capture des micromammifères dans les cases d'habitation humaine varient entre 12,3 et 40,0 %, toutes espèces confondues. Ces valeurs sont

largement supérieures à celles des milieux forestiers. Notons que *Rattus rattus* est le plus nombreux et *Mus musculus* est le plus rare. Les indices de population relatifs à ces trois espèces sont de 0,3 , 0,1 et 0,1 ; le seuil de pullulation n'est pas encore atteint.

L'existence d'*Eliurus myoxinus* semble être due à l'extension récente de la construction des habitations et qui est encore à l'abri des animaux domestiques. Pour les Lipotyphles, cette présence serait liée à la proximité d'une source d'eau. La préférence du milieu qui se trouve non loin d'un point d'eau par les riverains rend donc possible de rencontrer ces animaux.

V. 3. 1. 3. 5 – **Ensemble V** : ce sont les milieux cultivés, et selon le type de cultures, ils peuvent être totalement défrichés (cas des rizières) ou faiblement nettoyés (cas des cultures de rentes et/ou vivrières). *Rattus rattus* est la seule espèce capturée, mais compte tenu de sa préférence du milieu ouvert et de sa mauvaise réputation comme déprédatrice de culture, il est possible qu'elle en soit la seule espèce dominante. Étant donné que ces champs de culture se trouvent à l'intérieur même de la forêt, il est probable que d'autres espèces (telles que les Lipotyphles) peuvent y coexister temporairement mais en faible quantité.

V. 3. 1. 3. 6 – **Ensemble VI** : il s'agit des formations de régénération après passage des feux et situées sur les différents types de substrats. Elles sont caractérisées par la recolonisation des espèces autochtones même si leurs effectifs restent encore faibles. Le nombre d'espèces augmente considérablement selon la durée de la régénération. Lors de nos études antérieures, seules *Eliurus myoxinus* et *Rattus rattus* ont été présents mais actuellement; il en existe cinq dont trois Lipotyphles suivants viennent les compléter : *Tenrec ecaudatus*, *Microgale brevicaudata* et *Suncus madagascariensis*.

Il est constaté que la litière s'épaissit par endroits en fonction de la couverture végétale et cela pourrait être la raison de l'existence des Lipotyphles. Ces formations sont très exposées, par conséquent, les plantules et les strates basses croissent rapidement et la revégétalisation est importante si les feux n'y touchent plus. Ainsi, les plantes épineuses et les lianes sont très abondantes, de même que les arbustes alors que les futurs grands arbres évoluent d'une façon progressive. Éventuellement, il existe de grands arbres éparpillés tels que *Stereospermum euphorioïdes*, *Rhopalocarpus similis*, *Diporidium graveanum*, etc. Il est probable que *Setifer setosus* existe dans ce type de milieu si on se réfère aux autres milieux boisés.

V. 3. 1. 3. 7 – **Ensembles VII et VIII** : ce sont les formations savanicoles d'origine anthropique et / ou édaphique où *Mus musculus* domine avec RL<sub>100</sub> variant entre 0,2 et

0,7 %. Selon le degré d'humidité du sol, les compositions floristiques varient d'une parcelle à une autre et Roger E. (1986) en a distingué cinq groupements. La composition faunistique micromammalienne ne change pas trop, sauf si la parcelle est proche des îlots forestiers, on trouve deux autres espèces, *Eliurus myoxinus* et *Rattus rattus*. Il est à noter que les savanes marécageuses ne font pas partie de cette étude. En outre, *Setifer setosus* semble être présent dans les savanes intraforestières du fait qu'on peut l'observer dans les zones périphériques de la Réserve.

La présence de plusieurs types de milieu et les divers habitats que la forêt renferment ont permis de relever l'existence des espèces micromammaliennes caractéristiques exclusives ou "eucènes" telles que *Eliurus myoxinus* et *Macrotarsomys ingens*. Ce dernier est associé à des types d'habitats particuliers et est moins nombreux que le premier. L'intrusion de *Eliurus myoxinus* dans les milieux dégradés ou plus ou moins anthropisés a permis de prédire que cette espèce peut s'adapter facilement dans différents milieux d'où le problème de sa conservation. Elle peut ainsi réagir aux divers facteurs écologiques au même titre que *Rattus rattus*, représentant des espèces ubiquistes. Les autres Rongeurs présentent des affinités plus ou moins étroites selon le type d'habitats et appartiennent généralement aux espèces préférées ou tyhocènes. Par contre, les Lipotyphles endémiques sont présents dans tous milieux boisés, ce sont des espèces préférées.

### **V. 3. 2 – UTILISATIONS DE L' HABITAT PAR LES ESPÈCES MICROMAMMALIENNES**

L'animal utilise l'habitat de façons multiples et toutes ses activités s'y déroulent. Les domaines vitaux à l'intérieur desquels il se déplace ont été traités en premier lieu. D'autres individus peuvent l'utiliser partiellement, contrairement au territoire qui est partiellement ou entièrement défendu ; la vie en société est donc favorable à l'un ou l'autre. En second lieu, c'est le lieu de reproduction, de repos et de sources de nourriture cernant la ressource de survie.

#### **V. 3. 2. 1 - DÉPLACEMENTS, DOMAINES VITAUX ET VIE SOCIALE**

Les résultats obtenus par les recaptures ont permis de présenter seulement les déplacements et les domaines vitaux des Rongeurs ; les Lipotyphles n'ayant pas été recapturés. Notons que la majorité des animaux relâchés n'est pas recapturée et les animaux morts lors d'une recapture ne font pas partie de l'analyse des déplacements et des domaines vitaux.

### V. 3. 2. 1. 1 – DÉPLACEMENTS INDIVIDUELS

Les tableaux 16 et 17 suivants donnent respectivement les différentes valeurs de la distance maximale de recapture ou DMR et de la moyenne de distance de recapture successive ou DRS de l'ensemble des captures par sexe et par âge de *Eliurus myoxinus*, *Macrotarsomys ingens* et *Rattus rattus*.

Tableau 16 : Valeurs de la Distance Maximale de Recapture (DMR) chez les Rongeurs

Espèces	Variables	Ensemble	Femelles		Mâles	
			Adulte	Jeune	Adulte	Jeune
<i>Eliurus myoxinus</i>	Nombre de cas	n = 44	n = 17	n = 17	n = 8	n = 2
	Moyenne ( $\pm \delta$ )	58,3 ( $\pm 30$ )	62,2 ( $\pm 32,6$ )	54,8 ( $\pm 28,8$ )	55,9 ( $\pm 27,7$ )	64,1 ( $\pm 50,7$ )
	Minimum	20	20	20	28,3	28,3
	Maximum	144,2	144,2	102	100	100
	Amplitude	124,2	124,2	82	71,7	71,7
	C. V.	0,515	0,524	0,525	0,496	0,791
<i>Macrotarsomys ingens</i>	Nombre de cas	n = 6	n = 2		n = 4	
	Moyenne ( $\pm \delta$ )	39,2 ( $\pm 23,5$ )	30 ( $\pm 14,1$ )		43,8 ( $\pm 27,8$ )	
	Minimum	20	20		20	
	Maximum	72,1	40		72,1	
	Amplitude	52,1	20		52,1	
	C. V.	0,600	0,471		0,633	
<i>Rattus rattus</i>	Nombre de cas	n = 9	n = 6		n = 2	n = 1
	Moyenne ( $\pm \delta$ )	44,7 ( $\pm 28,4$ )	44,8 ( $\pm 33,3$ )		38,3 ( $\pm 25,9$ )	56,1
	Minimum	20	20		20	
	Maximum	107,7	107,7		56,6	
	Amplitude	87,7	87,7		36,6	
	C. V.	0,635	0,743		0,675	

Tableau 17 : Valeurs de la moyenne de Distance de Recaptures Successives (DRS) chez les Rongeurs

Espèces	Variables	Ensemble	Femelles		Mâles	
			Adulte	Jeune	Adulte	Jeune
<i>Eliurus myoxinus</i>	Nombre de cas	n = 62	n = 24	n = 26	n = 10	n = 2
	Moyenne ( $\pm \delta$ )	51,3 ( $\pm 29,5$ )	54,3 ( $\pm 31,8$ )	47,5 ( $\pm 27,7$ )	49,6 ( $\pm 27,9$ )	64,1 ( $\pm 50,7$ )
	Minimum	20	20	20	20	28,3
	Maximum	144,2	144,2	102	100	100
	Amplitude	124,2	124,2	82	80	71,7
	C. V.	0,575	0,586	0,583	0,564	0,791
<i>Macrotarsomys ingens</i>	Nombre de cas	n = 11	n = 2		n = 9	
	Moyenne ( $\pm \delta$ )	41,4 ( $\pm 21,8$ )	30 ( $\pm 14,1$ )		43,9 ( $\pm 23$ )	
	Minimum	20	20		20	
	Maximum	72,1	40		72,1	
	Amplitude	52,1	20		52,1	
	C. V.	0,527	0,471		0,525	
<i>Rattus rattus</i>	Nombre de cas	n = 20	n = 15		n = 3	n = 2
	Moyenne ( $\pm \delta$ )	40 ( $\pm 26,8$ )	42 ( $\pm 29,4$ )		35 ( $\pm 19,1$ )	38,3 ( $\pm 25,8$ )
	Minimum	20	20		20	20
	Maximum	107,7	107,7		56,6	56,6
	Amplitude	87,7	87,7		36,6	36,6
	C. V.	0,670	0,714		0,675	0,675

$\delta$  : écart-type  
C. V. : coefficient de variation

Soixante deux (62) déplacements ont été enregistrés pour 25 individus de *Eliurus myoxinus* dont 18 femelles et 7 mâles. Le nombre de recaptures présente une légère différence selon le sexe et l'âge. Pour les jeunes, les femelles sont les plus rencontrées : 13 contre 5 alors que chez les adultes, les mâles sont abondants, 5 contre 2. Ces jeunes peuvent même se rencontrer plusieurs fois dans un mois. D'une manière générale, les valeurs de la DMR sont comprises entre 20 et 144,2 m et sont relevées chez les femelles. Chez les mâles, elles varient entre 28,3 et 100 m dont le minimum appartient à un jeune individu. La DRS est de  $51,3 \pm 29,5$  m et présente des variations énormes d'un individu à un autre et d'une recapture à une autre. En général, les femelles se déplacent plus loin que les mâles.

Concernant *Macrotarsomys ingens*, 11 déplacements effectués par 4 individus ont été notés. Ces animaux sont composés d'une femelle et 3 mâles ; ces derniers sont devenus adultes lors de leur recapture. La DMR varie beaucoup entre les deux sexes : 20 à 40 m chez les femelles alors que chez les mâles, elles varient de 20 à 72,1 m. Concernant la DRS, la moyenne est de 41,4 m où les deux extrêmes prédominent toujours chez les mâles.

Pour *Rattus rattus*, rappelons que l'effectif de cette espèce est faible dans la parcelle de suivi et qu'aucune femelle jeune n'y est capturée. Ainsi, 20 déplacements ont été notés pour 7 animaux composés de 3 femelles adultes et 4 mâles dont l'un est jeune. La DMR de la femelle est généralement plus élevée que celle des mâles. Ainsi, elle varie respectivement de 20 à 107,7 m et de 20 à 56,6 m chez les deux sexes. Quel que soit l'âge, les mâles possèdent la même valeur maximale pour ce paramètre. Au sujet de la DRS, la valeur moyenne est élevée chez les femelles adultes par rapport à celle des mâles de cette catégorie.

Dans l'ensemble, la moyenne est élevée chez *Eliurus myoxinus* par rapport aux deux autres espèces. Les variations de la DRS entre les deux sexes ne sont pas perceptibles chez ces rongeurs, mais la différence est nette suivant l'âge physiologique. Les femelles adultes de *Eliurus myoxinus* et *Rattus rattus* se déplacent plus loin que les mâles, mais le fait est inverse chez *Macrotarsomys ingens*.

À partir de ces deux paramètres, on peut tracer le domaine vital individuel de ces trois espèces afin de pouvoir mentionner le partage de l'espace où ces animaux cohabitent.

#### V. 3. 2. 1. 2 – DOMAINES VITAUX

La surface du domaine vital obtenue est occupée par un individu durant sa présence. L'estimation de la superficie utilisée mensuellement n'est pas statistiquement exploitable car les recaptures se font souvent rares. Le tableau 18 (p. 154) donne les surfaces moyennes et les valeurs extrêmes par espèce et par sexe.



Tableau 18 : Superficies du domaine vital des Rongeurs d'Ankarafantsika (en ha)

Espèces	Superficies	Ensemble	Femelles	Mâles
<i>Eliurus myoxinus</i>	<i>Nombre de cas</i>	$n = 22$	$n = 16$	$n = 6$
	Moyenne	0,36 ( $\pm 0,26$ )	0,40 ( $\pm 0,28$ )	0,28 ( $\pm 0,15$ )
	Minimum	0,08	0,08	0,12
	Maximum	0,98	0,92	0,56
	Amplitude	9000	9000	4400
	C.V.	0,701	0,714	0,535
<i>Macrotarsomys ingens</i>	<i>Nombre de cas</i>	$n = 4$	$n = 1$	$n = 3$
	Moyenne	0,21 ( $\pm 0,13$ )	0,12	0,24 ( $\pm 0,14$ )
	Minimum	0,08		0,08
	Maximum	7200		7200
	Amplitude	2800		2800
	C.V.	0,629		0,601
<i>Rattus rattus</i>	<i>Nombre de cas</i>	$n = 7$	$n = 3$	$n = 4$
	Moyenne	0,30 ( $\pm 0,27$ )	0,49 ( $\pm 0,35$ )	0,16 ( $\pm 0,07$ )
	Minimum	0,08	0,14	0,08
	Maximum	0,84	0,84	0,24
	Amplitude	7600	7000	1600
	C.V.	0,907	0,719	0,456

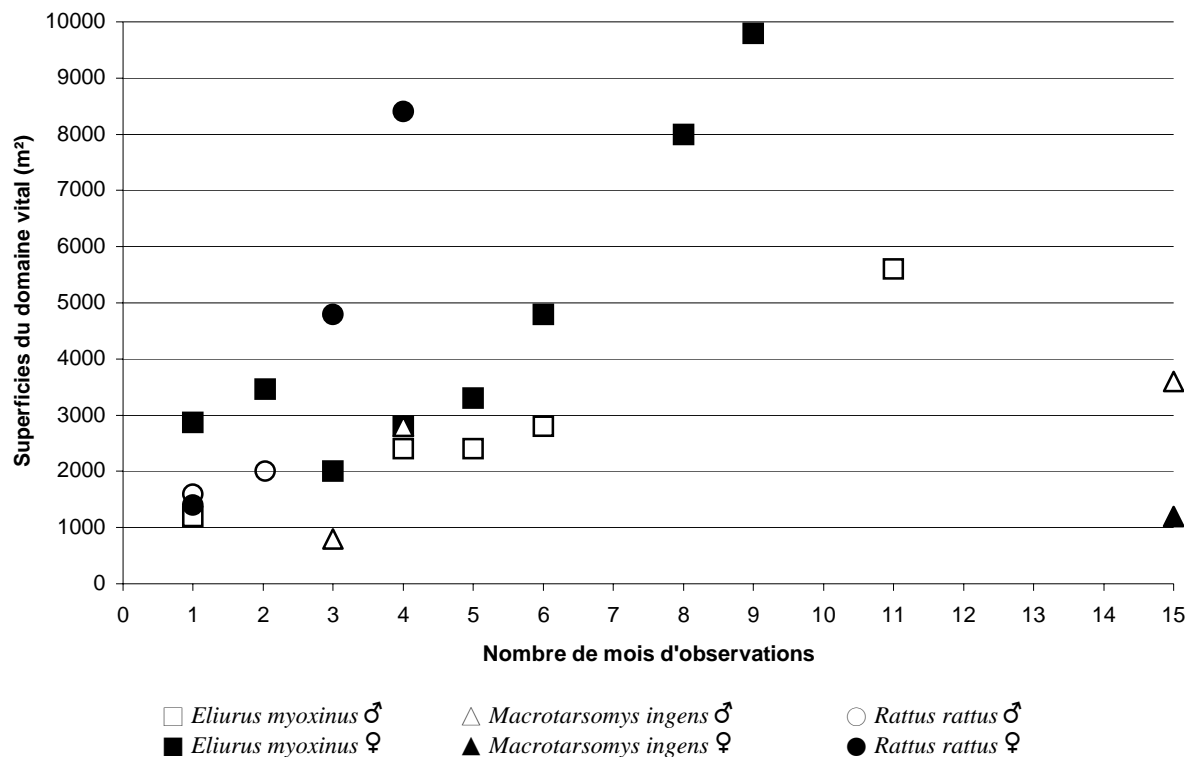
Cette superficie a été enregistrée chez 22 animaux parmi les 25 *Eliurus myoxinus* recapturés. Ainsi, la surface moyenne est estimée à 0,35 ha / individu. Cette valeur peut varier entre 0,08 et 0,96 ha. Les femelles utilisent une surface généralement plus grande que les mâles et celle des adultes est plus vaste.

La superficie moyenne est estimée à 0,21 ha pour les 4 *Macrotarsomys ingens* suivis. Contrairement à l'espèce précédente, les mâles ont une aire plus grande que les femelles mais ce résultat est discutable car il n'existe qu'une seule recapture pour cette dernière. De plus, deux animaux capturés au cours de l'année précédente se font retrouver aux environs de leur point de relâchement quand ils sont de retour.

La surface moyenne est de 0,30 ha pour 7 individus de *Rattus rattus*. Les surfaces utilisées par les mâles sont plus restreintes que celles des femelles.

Notons que les superficies utilisées augmentent généralement en fonction de la durée d'observation surtout chez *Eliurus myoxinus* et *Rattus rattus*, ce que montre la figure 36 ci-dessous. Ces domaines vitaux présentent également des variations à l'intérieur de chaque individu, selon l'âge et le sexe de l'animal (annexe 12, p. 257).

Fig. 38 : Superficies du domaine vital de *Eliurus myoxinus*, *Macrotarsomys ingens* et *Rattus rattus* en fonction de la durée d'observation



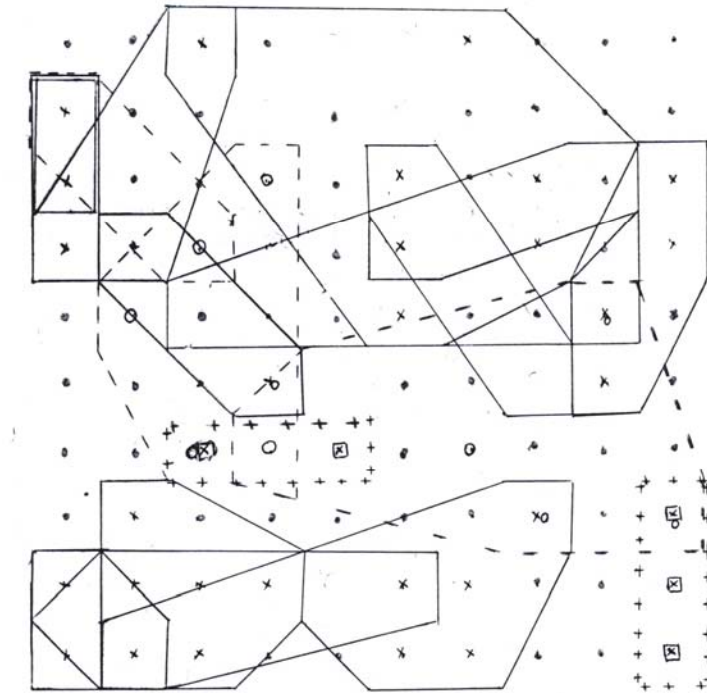
*Eliurus myoxinus* occupe le plus de superficie que *Rattus rattus* et que *Macrotarsomys ingens*. À l'exception de *Macrotarsomys ingens*, les femelles utilisent plus d'espace que les mâles.

Les figures 39 (p. 156) donnent les formes du domaine vital individuel et illustrent le partage du territoire chez les Rongeurs. Il existe une séparation nette du domaine vital chez ces trois espèces de Rongeurs. Ce qui explique la possibilité de leur coexistence et la stratégie d'occupation de l'espace.

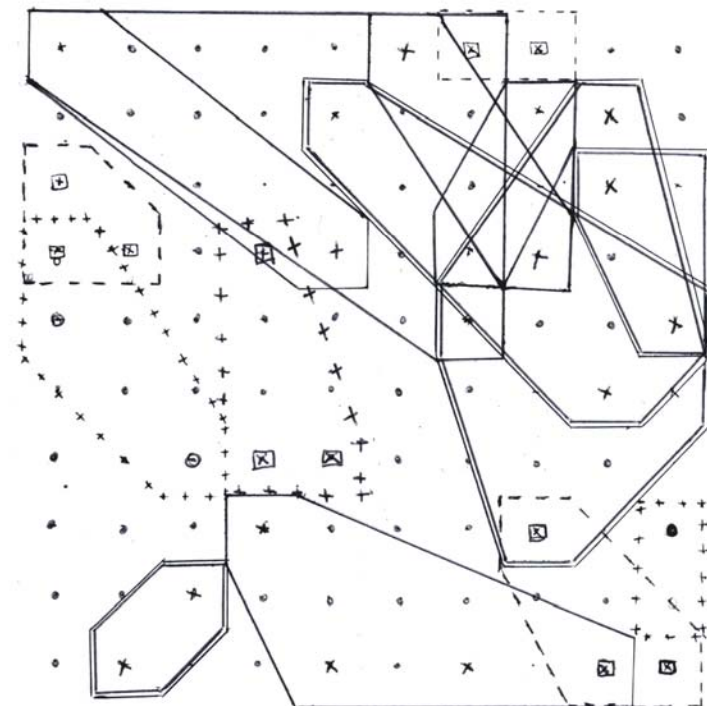
Concernant la fréquence de recapture qui induit la forme et la superficie du domaine vital, des individus sont repiégés les même mois (44 %) ou les mois prochains (40 %) qui suivent leur relâchement. Par contre, une fois recapturée, la possibilité d'être recapturé énième fois est certaine. Seules les DMR présentent des différences non négligeables mais la distance de recaptures successives diminue au fur et à mesure que cette fréquence augmente. Autrement dit, la DRS mensuelle est relativement faible quand le déplacement est répétitif.

Fig. 39 : Schéma montrant les formes du domaine vital individuel et le partage du territoire de Rongeurs

a) 1<sup>ère</sup> année de capture



b) 2<sup>ème</sup> année de capture



— : *Eliurus myoxinus* (saisons sèches) ;    = = = : *E. myoxinus* (saisons de pluies)  
 - - - - : *Rattus rattus*  
 + + + + : *Macrotarsomys ingens*

### V. 3. 2. 1. 3 – VARIATIONS SAISONNIÈRES DE LA SURFACE DU DOMAINE VITAL

Les relevés effectués par individu nous ont permis de séparer les différents domaines suivant les saisons (fig. 40, p. 158 ; fig. 41 et 42, p. 159). Les superficies obtenues durant les saisons sèches sont plus étendues que celles des pluvieuses. Autrement dit, les surfaces occupées pendant l'été sont incluses dans celles de l'hiver pour les animaux qui les utilisent durant deux périodes successives. Les individus observés pendant la saison chaude et pluvieuse ont tendance à les élargir en hiver.

Ces domaines peuvent se chevaucher légèrement chez les femelles de *Eliurus myoxinus* mais sont totalement séparés chez les mâles. Le domaine de ce dernier est souvent inclus dans celui des femelles. Par contre, ils sont toujours séparés chez *Macrotarsomys ingens* et *Rattus rattus* et il existe même une nette ségrégation entre les deux sexes.

À partir de ces domaines vitaux on peut analyser l'existence de la vie en société de ces espèces.

### V. 3. 2. 1. 4 – VIE SOCIALE

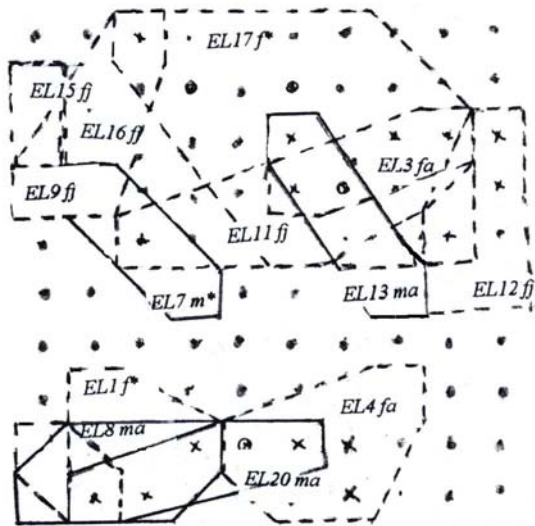
En constatant que les jeunes nés de rongeurs sont nidicoles, nous admettons que les femelles forment un groupe avec eux pendant la phase d'allaitement. La formation de la société bien structurée comme chez les autres vertébrés n'est pas observée car nous n'avons rencontré aucun groupe ou famille formé par le couple et de leurs descendants. Mais on peut reconstruire quelques cas de sociogrammes chez *Eliurus myoxinus*. Les figures 43 (p. 160) montre les différentes associations possibles.

Selon les figures 43 (p. 160), EL 11, EL 12 et EL 17 peuvent être assimilées à une même portée de la femelle adulte EL 3 et le domaine de ce dernier est entièrement inclus dans EL 17. Il semble que ces jeunes femelles ne s'éloignent pas du domaine de leur mère, autrement dit elles se rassemblent autour d'elle, avant de s'apparier pour former des couples. Mais l'apparition d'un mâle adulte, EL 13, en juillet 1998, venant à la recherche de partenaire produirait une autre génération dont une femelle subadulte, EL 24 en janvier 1999. Ainsi, les jeunes de la génération précédente ont quitté leur mère après leur maturation sexuelle et la génération suivante, EL 24, a succédé au territoire après le départ de leurs parents (par émigration ou d'autres causes non identifiées).

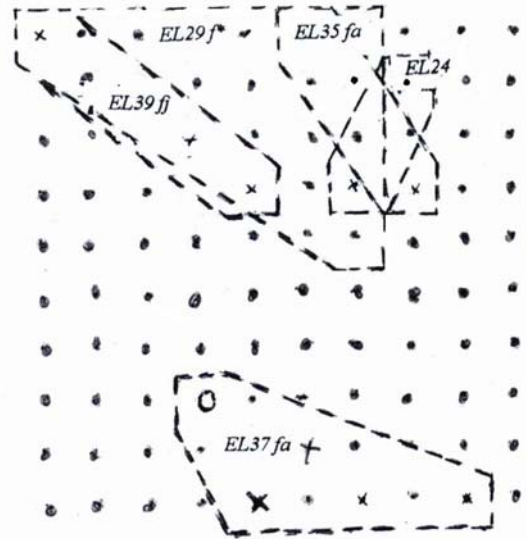
Fig. 40 : Variations saisonnières du domaine vital individuel de *Eliurus myoxinus*

### Saisons Sèches

Entre mai 98 et oct. 98

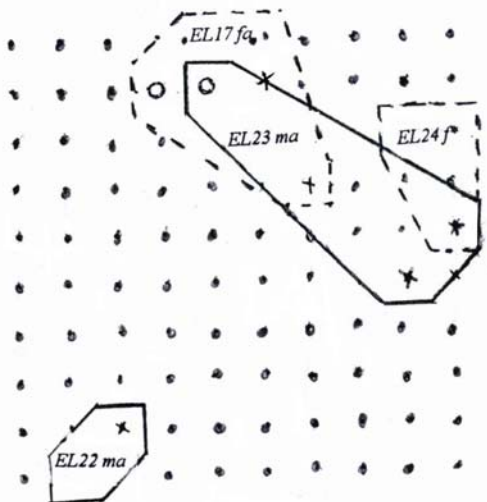


Entre avril 99 et sept. 99

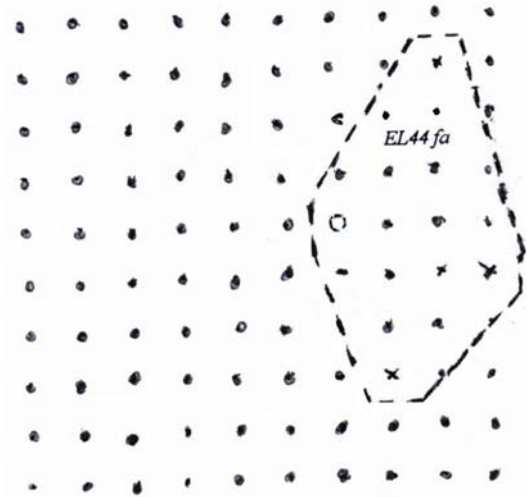


### Saisons de pluies

Entre déc. 98 et avril 99



Entre nov. 99 et mai 00



- : Mâles ;      - - - - - : Femelles  
*f*\* : femelle jeune qui est devenue adulte lors de sa (ses) recapture (s) ;  
*fa* : femelle adulte  
*ma* : mâle adulte  
 . : emplacement des pièges ;  
 x : points de recapture ;  
 o : points de recapture après plusieurs mois d'éclipse.

Fig. 41 : Variations saisonnières du domaine vital individuel chez *Macrotrarsomys ingens*

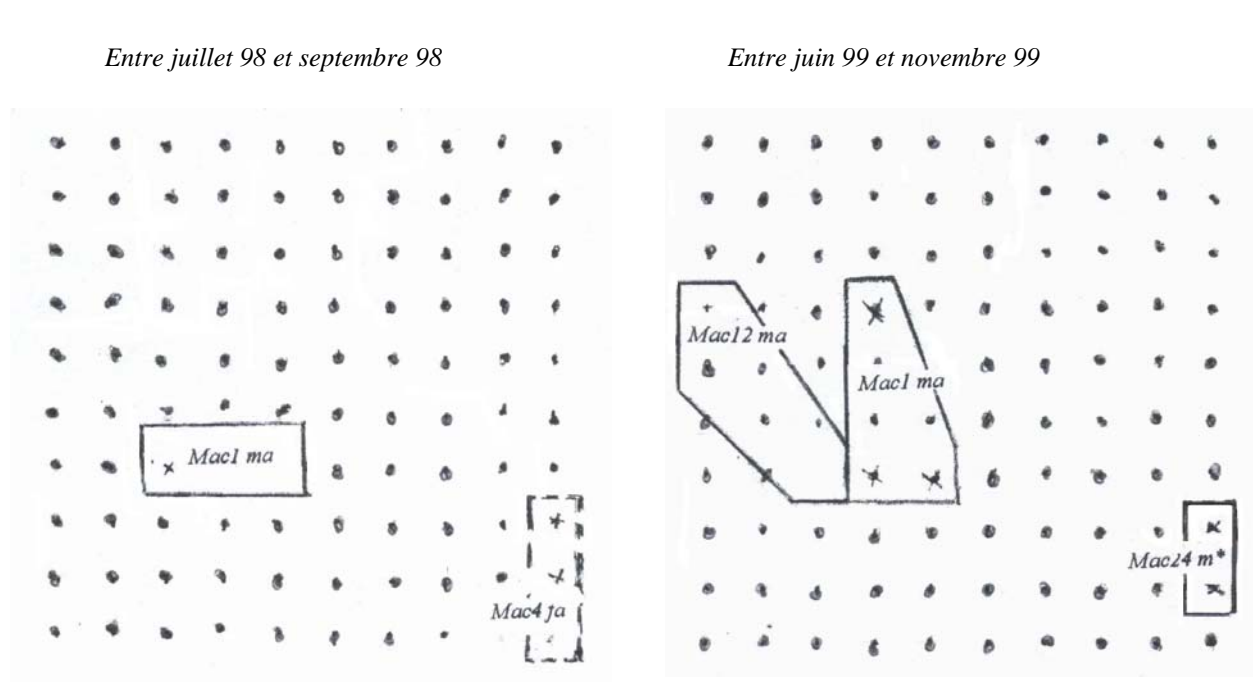
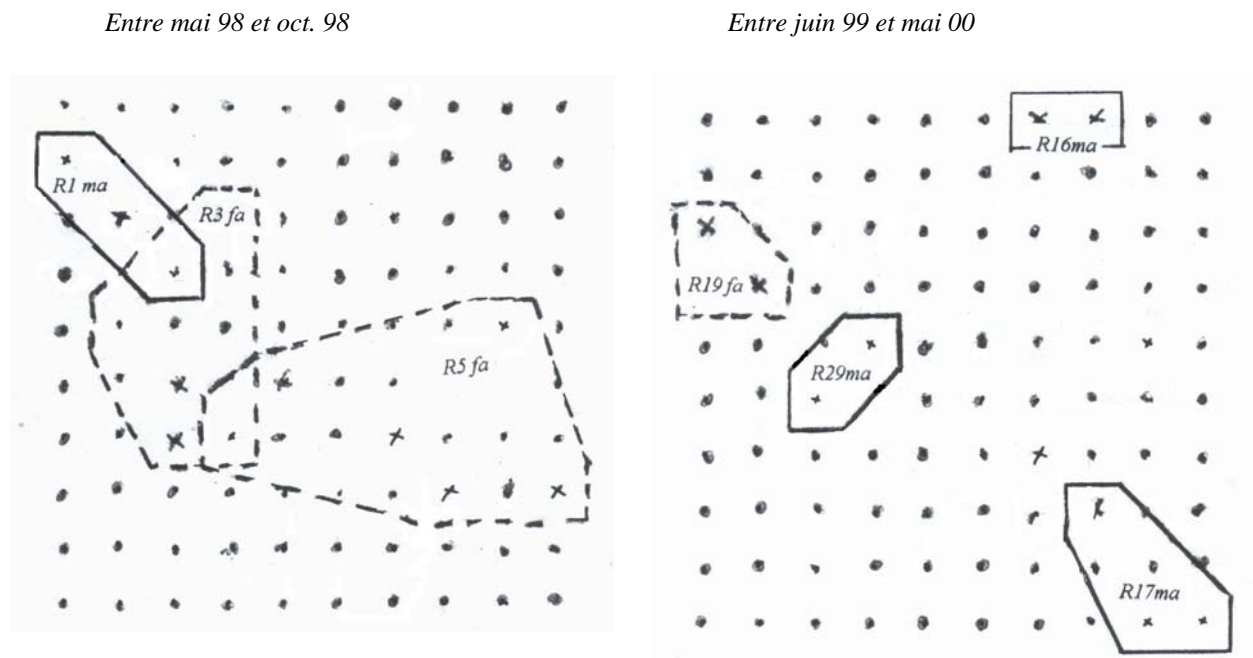
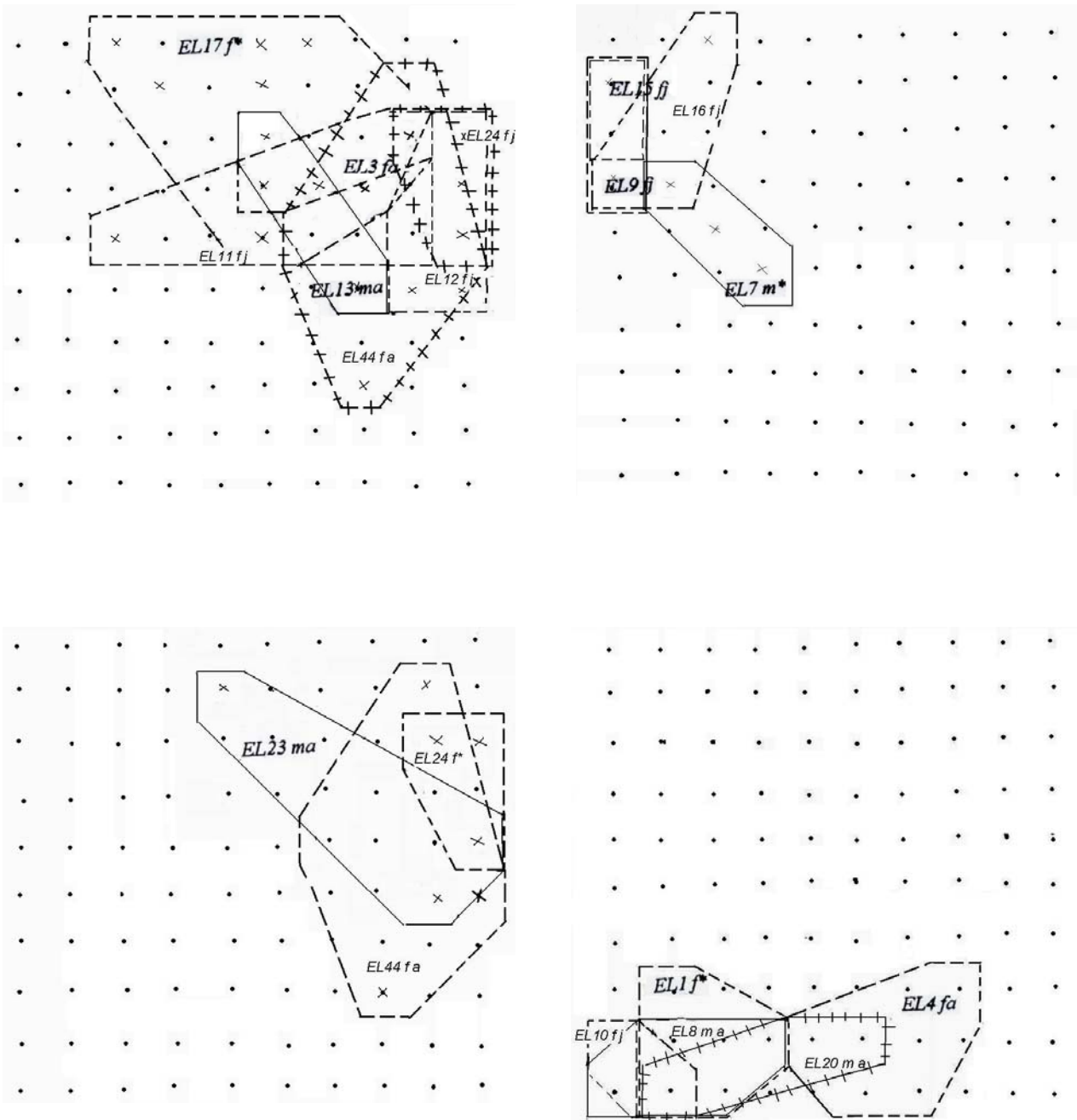


Fig. 42 : Variations saisonnières du domaine vital individuel de *Rattus rattus*



- : Mâles ;      - - - - - : Femelles ;
- fa : femelles adulte
- ma : mâle adulte
- m\* : mâle jeune qui est devenu adulte lors de sa recapture
- : emplacements des pièges ;
- x : points de recapture ;

Fig. 43 : Sociogramme chez *Eliurus myoxinus*



- : Mâles                      - - - - : Femelles
- \* : l'animal est devenu adulte lors de sa recapture
- : emplacements des pièges
- X : points de recapture
- +++ : successeurs du territoire et/ou du partenaire

D'un côté, EL 24 a donné naissance à 4 bébés morts-nés dans le piège en mars 1999 et nous avons tenté d'avoir d'autres générations en l'élevant en captivité. En fait, elle a donné 2 autres générations : en juillet et en décembre 1999. Dans la nature, EL 24 semble s'apparier avec le mâle EL 23. Ce dernier aurait ensuite formé un couple avec EL 44 pour succéder à ce domaine ; la succession au territoire se fait rapidement dès que le couple est rompu. Ce n'est qu'un exemple de sociogramme, mais les mêmes cas peuvent se présenter avec les autres individus mentionnés dans les figures 39 (p. 156).

D'après les analyses des données de recapture, la durée de résidence de ces trois espèces sur leur domaine varie entre 1 et 6 mois alors que *Eliurus myoxinus* et *Macrotarsomys ingens* sont réapparus après plusieurs mois d'éclipse. Les facteurs qui interviennent dans la compétition pour l'espace entre les individus de la même espèce sont généralement basés sur les ressources telles que le refuge ou la nidification, la nourriture et même le partenaire. Ces deux espèces semblent fidèles à leur domaine et le regagnent de temps à autre.

#### V. 3. 2 1. 5 - RELATION ENTRE DOMAINE VITAL ET COMPORTEMENT

L'existence du comportement grégaire ne dure pas longtemps. Ce fait a été noté seulement chez les jeunes femelles de *Eliurus myoxinus* observées pendant la saison sèche. La superposition du domaine vital recouvre donc 18,3 % entre EL 11 et EL 17 ; 28,6 % entre EL 11 et EL 12 et celle de EL 16 et EL 17, 19,4 %. Nous pensons que cette structure est régie par une adulte femelle où le domaine est entièrement inclus dans celui de EL 17. Mais le domaine occupé par ce dernier est vaste et recoupe les territoires des autres individus d'une part et d'autre part, le domaine occupé par EL 3 est aussi contenu dans EL 17 (fig. 40, p. 158). Étant donné que le nombre des femelles de *Eliurus myoxinus* est généralement plus élevé que celui des mâles (fig. 26, p. 111 et fig. 27, p. 113) et en considérant que cette espèce pratique de la polygamie, il est probable que toutes ces femelles soient fécondées par le mâle en question.

Remarquons qu'en dehors de la période de reproduction *Eliurus myoxinus* mène une vie solitaire dans chaque territoire. Durant nos observations, aucun couple n'a été trouvé dans le même nid ou gîte quelle que soit l'espèce. Par contre, des gîtes ne sont pas situés très éloignés pour les deux sexes ; des mâles et des femelles se trouvent seuls dans des cavités du tronc d'arbre durant la journée. Il semble que ces micromammifères ne forment pas de groupes sauf au moment où les femelles élèvent leurs bébés.



En considérant le domaine vital et le déplacement individuels de chaque espèce, *Eliurus myoxinus* est aussi largement terrestre qu'arboricole, idem pour les deux espèces concurrentes, *Macrotarsomys ingens* et *Rattus rattus*. En fait, *E. myoxinus* et *M. ingens* ont une taille sensiblement voisine, mais cette dernière prédomine légèrement. Par contre, *E. myoxinus* se déplace plus loin que *R. rattus* que *M. ingens*. La superficie de leur domaine vital le suit aussi alors que ces trois espèces potentiellement compétitives ont montré une ségrégation spatiale. La 1<sup>ère</sup> exploite massivement l'habitat toute l'année tandis que les deux dernières resserrent et décalent leur niche spatiale de façon qu'il n'existe pratiquement pas de chevauchement. Le partage d'espace écologique peut donc participer au maintien de la coexistence de ce peuplement.

Dans l'ensemble, les déplacements et les domaines vitaux varient à l'intérieur de chaque individu. En général, les femelles se déplacent loin et elles peuvent occuper une vaste surface par rapport aux mâles. On constate que la structure sociale est favorable chez *Eliurus myoxinus* pendant la saison sèche et il est possible qu'il en existe aussi chez les deux autres espèces mais le taux de leur recapture est trop faible.

#### V. 3. 2. 2. – HABITATS COMME RESSOURCES DE SURVIE

L'habitat naturel a une influence importante sur la répartition de la communauté micromammalienne. La présence de plusieurs espèces constituant une (ou plusieurs) communauté dans un écosystème donné traduit la différence de formes d'exploitation du milieu. La compétition se manifeste généralement sous diverses formes, mais elle est aussi marquée sur le domaine vital (niche spatiale) que sur la nourriture (niche alimentaire). En général, ces micromammifères ne font pas de migration lointaine pour se reproduire ou pour chercher de la nourriture. Le milieu où ils se trouvent leur donne toutes les ressources et assure la stabilité d'une population ou d'une communauté. La séparation du domaine vital de chaque espèce et l'utilisation de l'habitat peuvent aider à connaître la niche écologique partielle de chaque espèce.

Selon le recensement effectué en 1991-92 accompagné par Abraham J. P. et celui de Rajoelison G. et *al.*, (2002), il existe plus de 600 espèces de plantes à Ankarafantsika. La liste de la famille des plantes fréquentées par ces animaux est donnée en annexe 13 (p. 258) et les types d'utilisations sont aussi mentionnés. Nos observations ont permis de déterminer les lieux d'habitation ou gîtes avec ou sans matériaux de construction, le stockage de nourriture et l'alimentation.

### V. 3. 2. 2. 1 – LIEUX D' HABITATION OU GÎTES

En général, les micromammifères utilisent leurs habitations ou leurs gîtes pour trois effets : lieux de reproduction, de repos et / ou de refuge et d'hibernation.

#### V. 3. 2. 2. 1. 1 – LIEUX DE REPRODUCTION

Pendant la période de reproduction, le gîte est occupé en permanence et se présentent soit sous forme de nids, soit de terriers. En ce qui concerne le nid, on peut le rencontrer :

- sur les branches d'arbre, constitué par des feuillages et des branchettes d'espèces différentes ou non de l'arbre support et formant une boule (photo 16, p. 164), ces nids se trouvent à une hauteur minimale de 2,10 m et ayant au moins une dimensions de 10 x 10 cm dont l'arbre support a un diamètre supérieur ou égal à 5 cm;
- au niveau des troncs, avec ou sans couchettes. Plusieurs espèces l'utilisent mais le cas de *Eliurus myoxinus* est le plus répandu (photo 17, p. 164). *Tenrec ecaudatus* ne l'occupe qu'entre 0,05 et 0,20 m de hauteur tandis que *Setifer setosus* peut se trouver jusqu'à 0,70 m et *E. myoxinus* jusqu'à 6 m. L'ouverture du trou utilisée par les Rongeurs est relativement étroite ( $\leq$  à 8 cm) par rapport à celle des Lipotyphles ( $\leq$  à 18 cm);
- au niveau du sol, situé sous le tronc d'arbre mort, avec ou sans litière, rencontré chez *Tenrec ecaudatus* et *Setifer setosus* (photo 18, p. 164).

Dans la plupart des cas, les matériaux de construction ou couchettes (photos 19 et 20, p. 165) sont constituées des feuilles appartenant à la même espèce que les fruits et les graines consommés. Il est probable que ces feuilles proviennent du reste de leur approvisionnement. Il n'est pas rare de trouver des nids de *Microcebus* sp. abandonnés que *Eliurus myoxinus* utilise plus tard. Éventuellement, *Rattus rattus* préfère le milieu à canopée ouverte dont le nid se situe jusqu'à 4 m de hauteur et cette espèce le pratique très souvent. Des fois, les grands arbres supports de nid sont aussi employés directement comme de véritables gîtes. À titre d'exemples, le tableau 19 (p. 166 et 167) montrent les plantes couramment utilisées comme support des nids ou des gîtes proprement dits, des matériaux de construction des nids et des couchettes.

Photo 16 : Nid en boule formé avec des feuilles de *Vitex* sp., utilisé par *Rattus rattus*  
(par Randrianjafy R. V.)



Photo 17 : Gîte de *Eliurus myoxinus* et de *Setifer setosus* (par Randrianjafy R. V.)

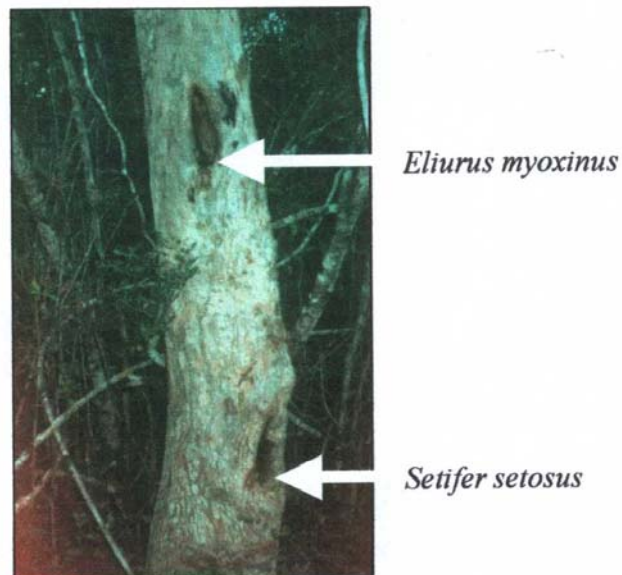


Photo 18 : Gîte de *Tenrec ecaudatus*, localisé sous le tronc d'arbre couché  
(par Randrianjafy R. V.)



Photo 19 : Feuilles de *Pendeca debrei*, couchette utilisée par *Macrotrarsomys ingens*  
(par Randrianjafy V.)



Photo 20 : *Dicliptera* sp., exemple de couchettes utilisées par *Eliurus myoxinus*  
(par Randrianjafy R. V.)



Tableau 19 : Exemple des plantes couramment utilisées comme support des nids ou gîtes proprement dits, matériaux de construction des nids et couchettes.

Espèces	Arbres supports et/ou gîtes proprement dits	Matériaux de construction des nids	Couchettes
<i>Eliurus myoxinus</i>	<i>Baudouinia fluggeiformis</i>	<i>Monathotaxis valida</i>	<i>Monathotaxis valida</i> <i>Rauvolfia media</i> <i>Uvaria ambongensis</i>
	<i>Strychnos decussata</i>		
	<i>Bridelia pervilleana</i>		
	<i>Tectona grandis</i>		
	<i>Protorhus diptimine</i>	<i>Pendaca debrei</i> <i>Croton sp.</i>	
	<i>Securinega capuronii</i>	<i>Monathotaxis valida</i>	
	<i>Norhonia linossieroides</i>	<i>Dicliptera sp.</i>	
	<i>Strychnos madagascariensis</i>		
	<i>Tamarindus indica</i>		
	<i>Sideroxylum sp.</i>		
	<i>Dyospyros sp.</i>		
	<i>Dalbergia sp.</i>		<i>Campulospermum sp.</i>
	<i>Sapium malanostictum</i>	<i>Ficus sp.</i> <i>Tina striata</i>	
	<i>Diporidium greveanum</i>	<i>Vitex menabensis</i> <i>Diporidium greveanum</i> <i>Isolona sp.</i>	
	<i>Rhotmania sp.</i>	<i>Tabernaemontana coffeoides</i>	
<i>Alchornea sp.</i>	<i>Olox lanceolata</i>		
<i>Terminalia boivini</i>	<i>Allophylus cobbe</i>		
<i>Drypetes sp.</i>	<i>Hypoestes sp.</i>		
<i>Dichrostachys sp.</i>	<i>Tabernaemontana coffeoides</i>		
<i>Macrotarsomys ingens</i>			<i>Noronhia linossieoides</i> <i>Mammea punctata</i> <i>Rhopalocarpus sp.</i> <i>Tabernaemontana coffeoides</i> <i>Eugenia sp.</i> <i>Monathotaxis valida</i> <i>Uvaria sp.</i> <i>Polycardia lateralis</i> <i>Diporidium greveanum</i>
<i>Macrotarsomys bastardi</i>			<i>Erythroxyton sp.</i> <i>Antidesma petiolare</i> <i>Grewia sp.</i> <i>Sorindeia madagascariensis</i> <i>Tamarindus indica</i> <i>Excoecaria sp.</i> <i>Tetracera madagascariensis</i> <i>Dyospiros sakalavarum</i> <i>Strychnos madagascariensis</i> <i>Grangeria porosa</i> <i>Malleastrum gracile</i> <i>Psorospermum malifolium</i> <i>Asterotrichilia asterotricha</i>
<i>Rattus rattus</i>	<i>Raphia farinifera</i>		
	<i>Tamarindus indica</i>		
	<i>Ceiba pentandra</i>		
	<i>Alchornea alnifolia</i>		
	<i>Albizia lebbeck</i>	<i>Hibiscus sp.</i>	

Tableau 19 : Exemple des plantes couramment utilisées comme support des nids ou gîtes proprement dits, matériaux de construction des nids et couchettes (suite)

Espèces	Arbres supports et/ou gîtes proprement dits	Matériaux de construction des nids	Couchettes
<i>Rattus rattus</i> (suite)	<i>Hura crepitans</i>		
	<i>Canthium</i> sp.	<i>Vitex menabensis</i>	
	<i>Flagellaria indica</i>	<i>Artabotrys madagascariensis</i> <i>Tagates</i> sp.	
<i>Tenrec ecaudatus</i>	<i>Strychnos decussata</i>		
	<i>Securinega seyrigii</i>		
	<i>Noronhia linossieroides</i>		
	<i>Capurodendron</i> sp.		
	<i>Psorospermum malifolium</i>		
	<i>Terminalia boivini</i>		
<i>Setifer setosus</i>	<i>Dalbergia</i> sp.		
	<i>Tectona grandis</i>		
	<i>Dalbergia fluggeiformis</i>		
	<i>Stereospermum</i> sp.		
	<i>Tamarindus indica</i>		

D'une manière générale, sur les 93 familles de plantes rencontrées à Ankarafantsika, 49 sont actuellement reconnues utilisées par ces micromammifères. La préférence de ces animaux va aux familles suivantes :

- EUPHORBIACEAE, FABACEAE, LOGANIACEAE, pour les creux ;
- ACANTHACEAE, OLACACEAE, VERBENACEAE, APOCYNACEAE, SAPINDACEAE, MALVACEAE, MORACEAE, ANNONACEAE, pour les couchettes ;
- ANACARDIACEAE, EBENACEAE, ERYTHROXYLACEAE, MORACEAE, MYRTACEAE, SAPINDACEAE, SPHAEROSPALACEAE, RUBIACEAE, EUPHORBIACEAE, ANNONACEAE, STRYCHNACEAE, pour la nourriture.

À l'intérieur de ces familles, une espèce présente de multiples usages selon les animaux étudiés. Elle peut être à la fois employée comme des couchettes et des nourritures ou bien comme des supports et de gîtes proprement dits si on considère les divers endroits où on peut la trouver, par exemple : *Noronhia* sp., *Baudouinia fluggeiformis* et *Bridelia pervilleana*. qui peuvent remplir ces diverses fonctions.

Pour le terrier, toutes les espèces de Rongeurs recensées lors de la présente étude sont concernées sauf *Eliurus minor* (où aucune donnée n'a été obtenue). Ces terriers se trouvent souvent au niveau du pied des grands arbres ou au- dessous des arbres morts, les plus souvent près de la racine (photos 21 à 23, p. 168). On peut même les rencontrer à peine cachée sous la litière épaisse. Chez *Mus musculus*, ils se trouvent au niveau des touffes des graminées des savanes. Il est remarqué que les grands Lipotyphles (*Tenrec ecaudatus* et *Setifer setosus*) ne les utilisent pratiquement pas pendant la reproduction.

Photo 21 : Terrier de *Eliurus myoxinus* (par Randrianjafy V.)



Photo 22 : Terrier de *Macrotarsomys bastardi occidentalis* (par Randrianjafy R. V.)

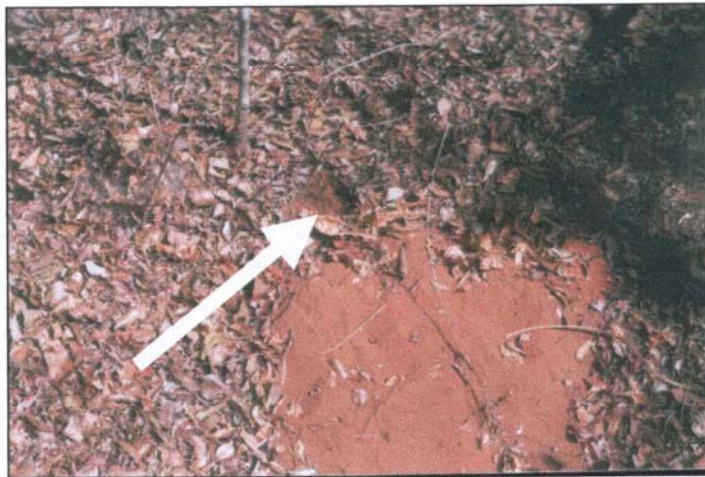


Photo 23 : Terrier de *Macrotarsomys ingens* (par Randrianjafy R. V.)



Toutefois, la forme des terriers chez ces animaux n'est pas identique à l'intérieur d'une même espèce et d'une espèce à une autre. Plusieurs terriers sont pourvus de tunnels et sont observés en enfonçant des tiges à l'entrée du trou ou à la sortie du terrier. Il est probable qu'il existe plusieurs loges, mais il n'est pas possible de les vérifier car le substrat est constitué de sable.

#### V. 3. 2. 2. 1. 2 –LIEUX DE REPOS OU DE REFUGE (photos 24 et 25, p. 170)

Les "lieux de repos" ou "lieux de refuge" sont des endroits où l'animal se cache pour éviter le danger et peuvent être considérés comme temporaires. Ce gîte temporaire est fréquent chez *Tenrec ecaudatus*, on peut le trouver :

- soit au niveau du sol et est généralement constitué par des litières ou d'arbres morts ;
- soit au niveau des arbres abattus ou en voie de décomposition où leurs écorces forment une sorte d'abri ;
- soit sous forme d'excavation si les arbres sont encore vivants comme *Strychnos decussata*, *Capurodendron* sp., *Vitex bemarivensis*, etc.

Plusieurs cas sont constatés chez *Eliurus myoxinus* qui se cache dans un trou de *Tectona grandis*, *Baudouinia fluggeiformis*, *Grangeria porosa*, *Bridelia pervilleana*, etc. (photo 26, p. 170) après avoir été relâché. Aucun *E. myoxinus* n'a été trouvé avec ses jeunes mais il est important de noter que de nombreuses femelles sont en phase d'allaitement lors de leur capture.

#### V. 3. 2. 2. 1. 3 – LIEUX D' HIBERNATION

Ce type de lieu concerne les Lipotyphles surtout *Tenrec ecaudatus* pour traverser les saisons sèches. D'après nos observations, *Setifer setosus* et *Microgale brevicaudata* font en quelque sorte une semi- hibernation qui durerait environ deux mois (juillet et août) d'où sa sortie est très limitée. Notre étude sera consacrée à *T. ecaudatus* qui séjourne pendant six mois dans le terrier. Nous avons eu l'occasion de trouver des trous abandonnés par les fourmis et aménagés par *T. ecaudatus* pour passer son hivernage.

Les photos 27 et 28 (p. 171) montrent extérieurement les différents trous servant d'hivernage. Ils sont parfois constitués de deux chambres légèrement superposées ; celle qui est en dessus sert de dortoir et l'autre en dessous, pourrait recevoir les excréments. Ce qui signifie que l'étage supérieur peut emmagasiner de l'air, donc il serait plus aéré. Par contre, si la chambre est constituée d'une seule loge, elle est relativement grande et son diamètre peut atteindre jusqu'à 50 cm.



Photo 24 : Bois mort, refuge de *Tenrec ecaudatus* (par Randrianjafy V.)



Photo 25 : *Bridelia pervilleana*, refuge de *Setifer setosus* (par Randrianjafy R. V.)



Photo 26 : *Tectona grandis*, lieu de repos de *Eliurus myoxinus* (par Randrianjafy R. V.)



Photo 27 : Terrier d'hibernation localisé au niveau de la racine de *Strychnos madagascariensis*, construit par *Tenrec ecaudatus* (par Randrianjafy V.)



Photo 28 : Fourmilière abandonnée et aménagée par *Tenrec ecaudatus* pour passer l'hivernage (par Randrianjafy R. V.)



#### V. 3. 2. 2. 2 - --LIEUX DE STOCKAGE DE NOURRITURE

L'utilisation de stock de nourriture concerne seulement les Rongeurs soit dans les creux d'arbres, soit dans les terriers. Les Lipotyphles cherchent leurs proies durant leur période d'activité. Étant des animaux mobiles, les insectes et/ou la faune endogée en général ne pourraient pas être ramassés et stockés pour une consommation ultérieure.

En effet, de nombreux creux renferment des graines de diverses espèces autres que les arbres supports ou les gîtes des Rongeurs (ex : *Diporidium graveanum* et *Rhus perrieri* renfermant *Excoecaria* sp. est un exemple, *Baudouinia fluggeiformis* qui contient *Grangeria porosa* en est un autre). Ce qui explique la possibilité des approvisionnements à des moments différents.

Dans les terriers, les nourritures suivantes ont été notées et données à titre indicatif :

- *Mammea punctata*, *Noronhia linossieroides*, etc. pour *Macrotarsomys ingens* ;
- *Monanthotaxis valida*, *Rhopalocarpus* sp., *Hazunta modestus*, etc. pour *Eliurus myoxinus* ;
- *Polyathia henricii*, *Campulospermum lanceolatum*, *Tetracera madagascariensis*, etc. pour *Macrotarsomys bastardi*.

Les fruits de grandes tailles ne sont pas déposés mais consommés sur pieds, tels que : *Strychnos madagascariensis*, *Mantalanea* sp., *Landolphia myrtifolia*, *Crataeva* sp., etc. Les causes de cet approvisionnement en nourritures ne sont pas claires. Est-ce qu'il s'agirait d'un stock pour le très court terme correspondant aux besoins du lendemain ou s'agirait-il d'un stock pour le long terme en prévision de la saison de disette?

#### V. 3. 2. 2. 3 – ALIMENTATION

En matière de nourriture, les deux groupes d'animaux étudiés ont des régimes alimentaires différents. Les Rongeurs sont principalement végétariens et leur nourriture est constituée essentiellement de fruits, de graines et de feuilles. Les Lipotyphles utilise une alimentation à base de petits insectes ou d'autres invertébrés.

##### V. 3. 2. 2. 3. 1 – RÉGIME ALIMENTAIRE DES RONGEURS

La liste des familles des plantes consommées est donnée en annexe 13 (p. 258). Elle n'est pas exhaustive car nous n'avons pas parcouru toute la forêt. De plus nous n'avons fait que visiter les nids et les creux d'arbres, fouiller quelques terriers et ramasser les restes des fruits

et graines rongées durant l'observation diurne. Des "cafétéria-tests" sur les diverses plantes à l'intérieur et aux environs de la surface piégée sont aussi appliqués. D'une manière générale, leur régime alimentaire suit le cycle phénologique de la plante.

#### a) – COMPORTEMENTS ALIMENTAIRES DES RONGEURS

Quel que soit le milieu, naturel, anthropisé ou en captivité, la façon dont l'animal se nourrit est bien ordonnée et ce comportement varie énormément selon les espèces et suivant les plantes consommées. Plusieurs cas peuvent être observés selon la préférence de l'animal :

- Fruits et graines : les "fruits" sont les parties juteuses constituées entre le tégument et les graines qui forment les pulpes. Ils ne sont pas rongés à partir du bourrelet pédonculaire. L'animal peut consommer les fruits et les graines entiers, par exemple : *Rhopalocarpus* sp., *Monanthotaxis valida*, *Sorindeia madagascariensis*, *Astrotrichilia astrotricha*, *Strychnos decussata*, *Syzygium* sp., *Eugenia* sp., *Grangeria porosa* et *Tina chapeleriana*.

Dans le cas contraire, une fois entamé, le fruit est abandonné et l'animal va ronger un autre. Ce cas est souvent rencontré chez *Rattus rattus* qui est à l'origine de la destruction des cannes à sucre, des bananes, etc. dans les champs cultivés et entraînant des dégâts considérables.

Les nourritures sont rarement rongées à partir des bouts. L'animal creuse un petit trou de 2 à 5 mm pour les graines puis il soutire tout le contenu avec leurs griffes. Ce cas est fréquemment rencontré chez *Hura crepitans*, *Noronhia linossieroides*, *Mammea punctata*, et *Diospyros* sp. On peut remarquer qu'avec les graines et les fruits oléagineux, les Rongeurs pratiquent toujours ce comportement. Ceci a été vérifié en donnant des noix de *Hyphaene shatan* ou d'*Arachis hypogea* aux rongeurs élevés en captivité.

- Feuilles et écorces : il existe de nombreuses feuilles partiellement rongées à l'intérieur des nids, des creux et des terriers. Ces feuilles sont de la même espèce que les fruits trouvés dans ces types d'habitation, et ils entrent réellement dans la composition de leur alimentation. Il est difficile d'expliquer la raison pour laquelle l'animal ronge les troncs d'arbres ou les branchettes, mais on peut dire qu'à l'intérieur, les éléments minéraux seraient plus concentrés et il les utilise comme supplément. Ce cas est fréquemment observé pendant la saison sèche.

#### b) –OBSERVATIONS SUR L' UTILISATION PROPREMENT DITE DE L' HABITAT PAR LES RONGEURS

- En captivité, ces animaux sont nourris avec des matières végétales (bananes, manioc, maïs, etc.) et l'eau est donnée au besoin. Une fois épuisée, les écorces sont rangées d'un côté,

et celles qui sont encore comestibles se trouvent de l'autre côté pour constituer un stock. Un espace est ensuite libéré pour le dortoir et il se peut que ces animaux soient bien ordonnés ; l'arrangement de ces écorces est également observé dans la nature.

- Pendant la saison sèche, la région d'étude est marquée par un vent sec et par la quasi-absence de pluie. Aucun animal marqué n'est recapturé au niveau des bas fonds qui s'interpose entre le plateau et le lac ou le marécage. En conséquence, le déficit hydrique est accentué et il se peut que l'animal tire l'eau dont il a besoin à partir de leur alimentation qui est constituée en grande partie des matières végétales. Des écorces se trouvent donc rongées pour pouvoir accumuler des substances minérales, soit en les transformant sous forme de  $H_2O$  par phénomène d'oxydoréduction, soit par phénomène de rétention par l'intermédiaire du système rénal (Deligeorges S., 1996). En principe, ces animaux peuvent bénéficier de ces matières pour satisfaire leur besoin en eau qui est de l'ordre de 8 à 10 ml par jour pour 90 g de poids vif de l'animal.
- Le type d'adaptation est aussi justifiable par le refuge dans le terrier ou dans les trous d'arbre. Ce qui est confirmé par la suite par les mœurs nocturnes pour réduire le phénomène de sudation, même si les micromammifères n'ont que peu de glandes sudoripares.
- Durant nos observations nocturnes, certains animaux visitent des creux au niveau de la fourche des grosses branches d'arbres où une certaine quantité d'eau stagne. Ils font en quelque sorte le toilettage, semblent aspirer l'eau. Avant de quitter, ils font de nouveau le toilettage et lèchent les feuilles à un moment donné pour profiter de la rosée. Ce cas se produit entre 2 et 4 heures et demie du matin.

#### V. 3. 2. 2. 3. 2 – RÉGIME ALIMENTAIRE DES LIPOTYPHLES

Les Lipotyphles, comme on les considère dès le début, s'alimentent à base d'insectes et de la faune endogée le plus souvent allant des vers de terre aux insectes (Gould E., 1969 ; Randrianjafy R. V., 1993 ; Soarimalala R., 1998). La faune accompagnatrice (tableau 20, p. 175) collectée dans les trous pièges présente au minimum 50 espèces d'invertébrés appartenant à 44 familles et regroupées dans 14 Ordres et/ ou Super Familles ; les vertébrés ne renferment que 17 espèces dont 5 sont des Amphibiens et 12 des Reptiles comme le montre le tableau 20.

Tableau 20 : Liste de la faune endogée accompagnatrice rencontrée à Ankarafantsika

CLASSES/ORDRES	FAMILLES	SOUS FAMILLES	Genres et espèces
INVERTEBRES			
ARANEAE	ARANEIDAE		indéterminé
ARANEAE	ARANEIDAE		indéterminé
ARANEAE	CLUBIONIDAE		indéterminé
ARANEAE	CTENIDAE		<i>Ctenus</i> sp.
ARANEAE	GNAPHOSIDAE		<i>Micaria</i> sp.
ARANEAE	Indéterminée		indéterminé
ARANEAE	Indéterminée		indéterminé
ARANEAE	Indéterminée		indéterminé
ARANEAE	LINYPHIIDAE		<i>Trigona</i> sp.
ARANEAE	LYCOSIDAE		<i>Truchosa</i> sp.
ARANEAE	PHOLCIDAE		<i>Psilochorus</i> sp.
ARANEAE	SALTICIDAE		<i>Ballus</i> sp.
ARANEAE	TETRAGNATHIDAE		<i>Tetragnatha</i> sp.
ARANEAE	THERIDIIDAE		<i>Dipoena</i> sp.
ARANEAE	THOMISIDAE		indéterminé
BLATTODEA	PANESTHIIDAE		<i>Gromphadorrhina laevigata</i>
BLATTODEA			<i>Elliploblatta parallela</i>
BLATTODEA			Larves
CHELEUTOPTERES	PHASMES		<i>Phasmes</i> sp.
CHILOPODES	SCOLOPENDRIDAE		<i>Scolopendra</i> sp.
COLEOPTERES	ADERIDAE		<i>Uloma polita</i>
COLEOPTERES	CALLISTIDAE		<i>Chlaenius unicolor</i>
COLEOPTERES	CALLISTIDAE		indéterminé
COLEOPTERES	CALLISTIDAE		indéterminé
COLEOPTERES	CALLISTIDAE		indéterminé
COLEOPTERES	CALLISTIDAE		indéterminé
COLEOPTERES	CARABIDAE		indéterminé
COLEOPTERES	CARABIDAE		indéterminé
COLEOPTERES	CARABIDAE		indéterminé
COLEOPTERES	CARABIDAE		indéterminé
COLEOPTERES	CARABIDAE		indéterminé
COLEOPTERES	CERAMBYCIDAE		indéterminé
COLEOPTERES	CERAMBYCIDAE		indéterminé
COLEOPTERES	CICINDELIDAE		<i>Miriochile melancholica</i>
COLEOPTERES	CICINDELIDAE		indéterminé
COLEOPTERES	CURCULIONIDAE		indéterminé
COLEOPTERES	ELATERIDAE		<i>Elastrus</i> sp.
COLEOPTERES	ELATERIDAE		<i>Lacon</i> sp.
COLEOPTERES	ELATERIDAE		indéterminé
COLEOPTERES	HARPALIDAE		<i>Emarginatus</i> sp.
COLEOPTERES	LUCANIDAE		indéterminé
COLEOPTERES	MONOMIDAE		<i>Monoma gurinoides</i>
COLEOPTERES	PTEROSTICHIDAE		<i>Eucamponognatus androyanus</i>
COLEOPTERES	PTEROSTICHIDAE		<i>Eucamptognatus</i> sp.
COLEOPTERES	SCARABEIDAE	CETONINAE	<i>Bricoptis variolosa</i>
COLEOPTERES	SCARABEIDAE	COPRINAE	<i>Helictopleurus unifasciatus</i>
COLEOPTERES	SCARABEIDAE	COPRINAE	<i>Neomematum sevoistra</i>
COLEOPTERES	SCARABEIDAE	HOPLIINAE	<i>Echyra viettei</i>
COLEOPTERES	SCARABEIDAE	HOPLIINAE	<i>Heteronychus</i> sp.
COLEOPTERES	SCARABEIDAE	HOPLIINAE	indéterminé
COLEOPTERES	SCARABEIDAE	MELOLONTHINAE	<i>Hoplochelus</i> sp.
COLEOPTERES	SCARABEIDAE	MELOLONTHINAE	<i>Proagosternus</i> sp.

Tableau 20 : Liste de la faune endogée accompagnatrice rencontrée à Ankarafantsika (suite)

ORDRES	FAMILLES	SOUS FAMILLES	Genres et espèces
INVERTEBRES			
COLEOPTERES	SCARABEIDAE		<i>Oryctes angius</i>
COLEOPTERES	SCARITIDAE		<i>Dinoscaris</i> sp.
COLEOPTERES	SCARITIDAE		<i>Prodyscherus rapax</i>
COLEOPTERES	TENEBRIONIDAE		<i>Ceropria romandi</i>
COLEOPTERES	TENEBRIONIDAE		<i>Damatrix gamaena</i>
COLEOPTERES	TENEBRIONIDAE		<i>Damatrix zonulatus</i>
COLEOPTERES	TENEBRIONIDAE		<i>Droclaena</i> sp.
COLEOPTERES	TENEBRIONIDAE		<i>Drocleana venitum grandicollis</i>
COLEOPTERES	TENEBRIONIDAE		indéterminé
DIPLOPODES	IULIDAE		<i>Glomerus</i> sp.
DIPLOPODES	IULIDAE		indéterminé
DIPTERES	ASILIDAE		<i>Ommatius madagascariensis</i>
DIPTERES	ASILIDAE		indéterminé
DIPTERES	BOMBYLIIDAE		indéterminé
DIPTERES	SYRPHIDAE		indéterminé
HEMIPTERES	PYRRHOCORIDAE		<i>Odontopus seguyi</i>
HETEROPTERES	PENTATOMIDAE		<i>Nezara viridula smaragdula</i>
HETEROPTERES	REDUVIIDAE		<i>Epixodera</i> sp.
HETEROPTERES	REDUVIIDAE		indéterminé
HETEROPTERES	REDUVIIDAE		indéterminé
HYMENOPTERES	FORMICIDAE		<i>Camponotus</i> sp.
HYMENOPTERES	MUTILLIDAE		<i>Dasylabris voetzkowi</i>
HYMENOPTERES	POMPILIDAE		<i>Atopomilius nefas</i>
HYMENOPTERES	POMPILIDAE		<i>Hipparidium clavator</i>
HYMENOPTERES	SCOLIIDAE		indéterminé
NEUROPTERES	MYRMELEONTIDAE		indéterminé
ORTHOPTERES	ENSIFERA		<i>Dicronacris furcifer</i>
ORTHOPTERES	GRYLLIDAE		<i>Brachytripes membraneus</i>
ORTHOPTERES	GRYLLIDAE		<i>Gryllus</i> sp.
ORTHOPTERES	GRYLLIDAE		Larves
ORTHOPTERES	GRYLLIDAE		<i>Scupsipedus</i> sp.
ORTHOPTERES	Indéterminée		Larves
SCORPIONIDES	BUTHIDAE		<i>Buthus</i> sp.
	MANTIDAE		
VERTEBRES			
AMPHIBIENS	MICROHYLIDAE		<i>Discophus insularis</i>
AMPHIBIENS	MICROHYLIDAE		<i>Scaphiophryne calacarata</i>
AMPHIBIENS	MICROHYLIDAE		<i>Scaphiophryne brevis</i>
AMPHIBIENS	RANIDAE		<i>Laliostoma labrosa</i>
AMPHIBIENS	MANTELLIDAE		<i>Mantidactylus betsileanus</i>
REPTILES	CHAMAELEONTIDAE		<i>Brookesia decaryi</i>
REPTILES	COLUBRIDAE		<i>Liophidium torquatum</i>
REPTILES	GECKONIDAE		<i>Geckolepis maculata</i>
REPTILES	GECKONIDAE		<i>Lygodactylus tolampyae</i>
REPTILES	GECKONIDAE		<i>Paroedura vazimba</i>
REPTILES	SCINCIDAE		<i>Amphiglossus igneocaudatus</i>
REPTILES	SCINCIDAE		<i>Amphiglossus intermedius</i>
REPTILES	SCINCIDAE		<i>Mabuya elegans</i>
REPTILES	SCINCIDAE		<i>Paracontias rothschildi</i>
REPTILES	SCINCIDAE		<i>Voeltzkowia</i> nov. sp.
REPTILES	TYPHLOPIDAE		<i>Typhlops arenarius</i>
REPTILES	TYPHLOPIDAE		<i>Typhlops decorseyi</i>

Il a été noté que parmi les invertébrés, les insectes sont les plus représentés. Seules, les espèces identifiées constituent environ 58,2 % des taxons rencontrés. L'analyse du contenu stomacal de certains Lipotyphles a permis d'établir la liste donnée par le tableau suivant.

Tableau n° 21 : Fréquence des invertébrés présents dans les contenus stomacaux de Lipotyphles

Invertébrés	<i>Tenrec ecaudatus</i> (n = 10)	<i>Setifer setosus</i> (n= 5)	<i>Microgale brevicaudata</i> (n = 5)
Annélides	100 %	60 %	100 %
Arachnides	30 %	-	-
Chilopodes	40 %	-	-
Diplopodes	30 %	-	-
Mollusques	10 %	-	-
Blattes	40 %	-	-
Coléoptères	100 %	60 %	80 %
Diptères	10 %	-	-
Hémiptères	30 %	20 %	-
Hyménoptères	70 %	20 %	20 %
Dictyoptères/ Isoptères	70 %	-	20 %
Lépidoptères	40 %	-	-
Neuroptères	-	20 %	-
Orthoptères	40 %	-	-
Éphéméroptères	10 %	-	-
Odonates	10 %	-	-

Ainsi, les trois espèces de Lipotyphles endémiques consomment tous des Annélides, des Coléoptères et des Hyménoptères auxquels s'ajoutent d'autres invertébrés. La nourriture principale de ces Lipotyphles est donc constituée par des Coléoptères et des Annélides (vers de terre). Mais la composition de leur nourriture varie beaucoup et chaque espèce a sa préférence selon le tableau 22 (p. 178).

D'après le tableau 22, en dehors des vers de terre, les insectes sont les plus représentés. Parmi eux, les Coléoptères sont les plus recherchés (environ 21 familles) et les familles de Scarabaeidae et Tenebrionidae sont les plus consommées par les Lipotyphles, viennent ensuite les Hémiptères (4 familles dont 3 indéterminées) et enfin les Hyménoptères (2 familles dont 1 indéterminée) et les Dictyoptères (2 familles). Les autres groupes ne contiennent qu'une seule famille chacun.



Tableau 22 : Liste des invertébrés rencontrés dans les estomacs des Lipotyphles d'Ankarafantsika

CLASSES / ORDRES	SUPER FAMILLES	FAMILLES	SOUS FAMILLES	<i>Tenrec ecaudatus</i>	<i>Setifer setosus</i>	<i>Microgale brevicaudata</i>
Non Insectes						
Annélida		Oligochètes		+	+	+
Arachnida	Araneae	Araneidae		+	-	-
		Lycosidae		+	-	-
		Oxyopidae		+	-	-
		indéterminé		+	-	-
	Scorpionidae	Buthidae		+	-	-
	Indéterminé	Indéterminé		+	-	-
Myriapoda	Chilopodes	Scolopendridae		+	-	-
	Diplopedes	Iulidae		+	-	-
Malacophaga ?		Limace ?		+	-	-
Insectes ou Hexapodes						
Coleoptera	Bostrichioidea	Bostrichidae		-	-	+
	Cucujoidea	Cucujidae		+	-	-
		Rhizophagidae		+	-	-
		Silvanidae		+	-	-
	Caraboidea	Carabidae		+	-	+
		Cicindelidae		-	+	-
		Scaritidae		+	-	-
	Chrysomeloidea	Cerambycidae		+	-	-
		Chrysomelidae		+	-	-
	Elateroidea	Elateridae		-	-	+
		Cebrionidae		+	-	-
	Haliploidea	Haliplidae		+	-	+
	Lucanoidea	Passalidae		+	-	-
	Scarabaeoidea	Ceratocanthidae		+	-	-
		Scarabaeidae		+	+	+
		Scarabaeidae	Melolonthinae	+	-	-
	Tenebrionoidea	Alleculidae		+	-	-
		Anthicidae		-	-	+
		Tenebrionidae		+	+	+
	indéterminé	indéterminé		-	+	-
	Larves		+	-	-	
Diptera	Muscoidea	Muscidae		+	-	-
Hemiptera	Heteroptères	Nabidae		-	+	-
	indéterminé	indéterminé		+	-	-
	indéterminé	indéterminé		+	-	-
	indéterminé	indéterminé		+	-	-
Hymenoptera	Formicoidea	Formicidae	Formicinae	+	-	-
			Myrmicinae	+	+	-
			Ponerinae	+	-	-
	indéterminé	indéterminé		-	-	+
Dictyoptera	Isoptera	Termitidae		+	-	+
	Blattodea	Panestiidae		+	-	-
Lepidoptera			larves	+	-	-
Neuroptera	Myrmeleontoidea	Myrmeleontidea		-	+	-
Orthoptera		Gryllidae		+	-	-
Ephemeroptera				+	-	-
Odonata				+	-	-

Étant donné que l'apparition des Lipotyphles coïncide avec la période de reproduction d'une part et au développement corporel et à la fabrication de réserve d'autre part, il est

probable qu'ils choisissent eux-mêmes les nourritures qui leur procurent beaucoup plus d'énergies. La préférence, le besoin ainsi que la morphologie inciteraient l'animal de s'orienter vers les proies de dimensions convenables. Les insectes suivants sont particulièrement consommés selon les espèces de Lipotyphles :

- Bostrichidae, Elateridae et Anthicidae (Coléoptères) pour *Microgale brevicaudata* ;
- Cicindelidae (Coléoptères), Nabidae (Hémiptères/Hétéroptères) et Myrmeleonthidae (Neuroptères) pour *Setifer setosus* ;
- Cucujidae, Rhizophagidae, Silvanidae, Passalidae, Ceratocanthidae et d'autres Coléoptères, Muscidae (Diptères), Gryllidae (Orthoptères), des chenilles de Lépidoptères, Panestiidae, Éphéméroptères, des larves d'Odonates et d'autres invertébrés non hexapodes pour *Tenrec ecaudatus*.

Notons que des graines des plantes et des fragments de coquilles et d'os des vertébrés (pattes de grenouille, peau et queue de *Amphiglossus* sp. et *Lygodactylus* sp.) ont été également trouvés dans l'estomac de *Tenrec ecaudatus* mais leur fréquence d'apparition est faible.

Nos observations personnelles ont montré que *Tenrec ecaudatus* et *Setifer setosus* chassent le plus souvent les Ténébrionidés (surtout *Droclaena* sp.), les larves de Lépidoptères et les Diplopodes (*Glomerus* sp.) ainsi que les grillons et les taupe-grillons et les Scarabéidés c'est-à-dire ceux qui sont de grande taille. Ce qui ne les empêche pas de capturer d'autres animaux à chaque occasion. Tels sont les cas avec les scorpions, les scolopendres, etc.

Des remarques peuvent se faire à propos du régime alimentaire des micromammifères d'Ankarafantsika.. Certaines espèces de la communauté étudiée peuvent s'attaquer aussi aux autres vertébrés, par exemple :

- des bébés de *Microcebus ravelobensis* et des oisillons non identifiés ont été consommés par *Eliurus myoxinus* ;
- des œufs et des oisillons de *Turnix nigricollis*, des oisillons non identifiés et des bébés de Rongeurs non identifiés ont fait l'objet de nourriture de *Rattus rattus* ;
- des œufs de *Oplurus cuvieri* ont été mangés par *Tenrec ecaudatus*.

L'habitat permet aux micromammifères de se déplacer, de se réfugier, de se reproduire ...ou de se nourrir. Les formes d'exploitation sont communes chez les deux groupes d'animaux étudiés mais la différence de leur régime alimentaire favoriserait la stabilité de leur cohabitation. La compétition intraspécifique semble donc d'ordre reproductif alors qu'elle se manifesterait indirectement au niveau interspécifique en ce qui concerne l'espace et la nourriture. Afin de dégager ce que le milieu peut offrir à la communauté étudiée, le tableau 23 (p. 180) résume les faits sus-mentionnés en fonction du climat de la région.

Tableau 23 : Exploitation des ressources du milieu en relation avec les activités de la communauté micromammalienne, selon le climat de la région

Rongeurs	<i>Domaines vitaux</i>																																									
	Mâle légèrement chevauché à celui de la femelle ou entièrement séparé d'elle	Chevauchement entre les femelles ; Mâle entièrement inclus dans celui de femelle ; Élargissement du domaine	Mâle séparé de femelle																																							
	<i>Reproduction</i>																																									
	Présence de saisonnalités bien marquées en général mais toute l'année pour <i>Eliurus myoxinus</i>																																									
	<i>Régime alimentaire</i>																																									
	suit le cycle phénologique des plantes																																									
<i>Période d'activité</i>																																										
En activité pendant toute l'année																																										
Lipotyphles	<i>Reproduction</i>																																									
	Reproduction	Arrêt de reproduction	Reproduction																																							
	<i>Régime alimentaire</i>																																									
	Abondance des invertébrés du sol suivie d'une diminution à partir d'avril	Raréfaction des Invertébrés et de la faune endogée en général	Augmentation progressive de la faune endogée et particulièrement les invertébrés																																							
	<i>Période d'activité</i>																																									
En activité intense																																										
Ralentissement ou diminution jusqu'à l'arrêt total de l'activité																																										
Reprise intense de l'activité																																										
<i>Climat de la région</i>																																										
Saison Humide		Saison sèche																																								
Saison Humide		Saison Humide																																								
<table border="1"> <caption>Données du graphique</caption> <thead> <tr> <th>Mois</th> <th>Pluies (moy.)</th> <th>2T°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Janv.</td><td>450</td><td>50</td></tr> <tr><td>Févr.</td><td>400</td><td>50</td></tr> <tr><td>Mars</td><td>170</td><td>50</td></tr> <tr><td>Avril</td><td>50</td><td>50</td></tr> <tr><td>Mai</td><td>20</td><td>50</td></tr> <tr><td>Juin</td><td>10</td><td>50</td></tr> <tr><td>Juill.</td><td>5</td><td>50</td></tr> <tr><td>Août</td><td>5</td><td>50</td></tr> <tr><td>Sept.</td><td>10</td><td>50</td></tr> <tr><td>Oct.</td><td>120</td><td>50</td></tr> <tr><td>Nov.</td><td>200</td><td>50</td></tr> <tr><td>Déc.</td><td>220</td><td>50</td></tr> </tbody> </table>				Mois	Pluies (moy.)	2T°	Janv.	450	50	Févr.	400	50	Mars	170	50	Avril	50	50	Mai	20	50	Juin	10	50	Juill.	5	50	Août	5	50	Sept.	10	50	Oct.	120	50	Nov.	200	50	Déc.	220	50
Mois	Pluies (moy.)	2T°																																								
Janv.	450	50																																								
Févr.	400	50																																								
Mars	170	50																																								
Avril	50	50																																								
Mai	20	50																																								
Juin	10	50																																								
Juill.	5	50																																								
Août	5	50																																								
Sept.	10	50																																								
Oct.	120	50																																								
Nov.	200	50																																								
Déc.	220	50																																								
Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.																															

La vie de la communauté micromammalienne est ainsi déterminée par plusieurs facteurs entre autres les climats, la nourriture, le domaine vital, etc. La reproduction, la croissance et le développement de chaque individu de la population sont essentiellement dépendants de l'alimentation et de la surface habitable. Les facteurs climatiques peuvent agir directement sur les périodes d'activités et la répartition spatiale de certaines espèces ou intervenir indirectement par l'intermédiaire du cycle phénologie de la plante ou du cycle de développement de la faune endogée, d'où variation de l'intensité de la reproduction.

### **V. 3. 3 – FACTEURS BIOTIQUES INTERVENANT DANS LES STRUCTURES, LA DÉMOGRAPHIE ET LA RÉPARTITION SPATIALE DE LA COMMUNAUTÉ**

Dans cette partie seront présentés la prédation et le parasitisme, lesquels peuvent avoir une influence sur la régulation de la population ou de la communauté en général. La communauté de micromammifères étudiée n'est pas isolée, mais il est en contact avec son milieu d'une part et avec d'autres espèces (végétales ou animales) d'autre part. En ce sens, différents facteurs écologiques agissent sur ce peuplement : les facteurs abiotiques et biotiques.

Les facteurs abiotiques, plus particulièrement les facteurs climatiques, interviennent sur la répartition dans le temps de diverses espèces. Ils déterminent la composition d'une association d'un moment à un autre ainsi que dans l'espace surtout sur les Rongeurs (variations saisonnières du domaine vital). Leurs influences sur la densité ou l'effectif de chaque population et partiellement sur la structure d'âge ont été déjà expliquées mais nous allons reprendre à la fin de cette sous partie.

Les facteurs biotiques interagissent sur les micromammifères au maintien de la stabilité de la population ou de la communauté. Au cours du temps, chaque population peut croître, rester stationnaire ou fluctuer.

#### **V. 3. 3. 1 – PRÉDATION**

Les rôles des prédateurs (Serpents, Rapaces et Carnivores) sont importants du point de vue équilibre de l'écosystème naturel. Les données recueillies lors de diverses observations ont permis de présenter ici des résultats importants sur la prédation par rapport aux micromammifères.

##### **V. 3. 3. 1. 1 - PRÉDATEURS POTENTIELS DES MICROMAMMIFÈRES À ANKARAFANTSIKA**

Le tableau 24 (p. 182) donne les espèces-proies et leurs prédateurs respectifs observés lors de cette étude.

Tableau 24 : Liste des proies et des prédateurs recensés à Ankarafantsika

ESPÈCES-PROIES	PRÉDATEURS		
	SERPENTS	OISEAUX	CARNIVORES
<i>Eliurus myoxinus</i>	<i>Boa madagascariensis</i> <i>Leioheterodon madagascariensis</i> <i>Leioheterodon modestus</i> <i>Madagascarophis colubrinus</i> <i>Acrantophis madagascariensis</i> <i>Acrantophis dumerili</i>	<i>Tyto alba</i> <i>Asio madagascariensis</i> <i>Falco newtoni</i> <i>Polyboroides radiatus</i> <i>Accipiter francesii</i> <i>Buteo brachypterus</i>	<i>Cryptoprocta ferox</i> <i>Viverricula indica</i>
<i>Eliurus minor</i>		<i>Tyto alba</i>	<i>Cryptoprocta ferox</i> <i>Viverricula indica</i>
<i>Macrotarsomys ingens</i>	<i>Boa madagascariensis</i> <i>Acrantophis dumerili</i> non identifié	<i>Tyto alba</i>	<i>Cryptoprocta ferox</i> <i>Viverricula indica</i>
<i>Macrotarsomys bastardi</i>		<i>Tyto alba</i>	<i>Cryptoprocta ferox</i> <i>Viverricula indica</i>
<i>Rattus rattus</i>	<i>Ithycyphus miniatus</i> <i>Leioheterodon madagascariensis</i> <i>Leioheterodon modestus</i> <i>Sanzinia madagascariensis</i> <i>Acrantophis madagascariensis</i> <i>Acrantophis dumerili</i>	<i>Centropus toulou</i> <i>Milvus migrans</i> <i>Accipiter francesii</i> <i>Falco newtoni</i> <i>Aviceda madagascariensis</i>	<i>Cryptoprocta ferox</i> <i>Viverricula indica</i>
<i>Mus musculus</i>		<i>Tyto alba</i>	<i>Cryptoprocta ferox</i> <i>Viverricula indica</i>
<i>Tenrec ecaudatus</i>	<i>Acrantophis dumerili</i> <i>Leioheterodon madagascariensis</i> <i>Boa madagascariensis</i> <i>Acrantophis madagascariensis</i>		<i>Cryptoprocta ferox</i>
<i>Setifer setosus</i>	<i>Acrantophis madagascariensis</i>	<i>Tyto alba</i>	<i>Cryptoprocta ferox</i>
<i>Microgale brevicaudata</i>		<i>Tyto alba</i>	<i>Cryptoprocta ferox</i> <i>Viverricula indica</i>
<i>Suncus madagascariensis</i>		<i>Tyto alba</i>	<i>Viverricula indica</i>
<i>Suncus murinus</i>		<i>Tyto alba</i>	

Les jeunes micromammifères sont les proies faciles des serpents et des oiseaux, par exemple :

- *Tenrec ecaudatus* consommés fréquemment par *Acrantophis madagascariensis*, *A. dumerili* et *Leioheterodon madagascariensis* ;
- *Rattus rattus* attaqués par *Leioheterodon madagascariensis* et *Ithycyphus miniatus* ;
- *Eliurus myoxinus* dévorés par les Rapaces diurnes comme *Accipiter francesii* et *Polyboroides radiatus*.

Les serpents : les espèces les plus souvent observées sont les espèces de moyenne et de grande tailles, diurnes ou nocturnes (photos 29 à 34, p. 183 et 184). Ils appartiennent aux Familles des Boïdae et des Colubridae.

Photo 29 : *Ithycyphus miniatus* contenant *Rattus rattus* (par Randrianjafy R. V.)



Photo 30 : *Madagascarophis colubrinus* contenant *Eliurus myoxinus*  
(par Randrianjafy R. V.)



Photo 31 : *Boa madagascariensis* attaquant *Tenrec ecaudatus* (par Randrianjafy R. V.)



Photo 32 : *Boa manditra* chassant *Eliurus myoxinus* (par Randrianjafy R. V.)



Photo 33 : *Leioheterodon madagascariensis* chassant *Eliurus myoxinus*  
(par Randrianjafy R. V.)



Photo 34 : *Leioheterodon modestus* régurgitant *Rattus rattus* (par Randrianjafy R. V.)



Les Rapaces : ces prédateurs sont des oiseaux nocturnes (Strigiformes : Tytonidae et Strigidae) où les espèces de grandes tailles y sont appelées communément "vorondolo". Les Rapaces diurnes appartiennent aux familles des Accipiteridae, Falconidae (Falconiformes) et Cuculidae (Cuculiformes). La photo 35 (p. 186) montre le trou où on a récolté les pelotes de régurgitation à Manarimavo.

Les carnivores : deux espèces sauvages *Cryptoprocta ferox* et *Viverricula indica* (photo 36, p. 186) sont présentes à Ankarafantsika. Elles sont communes dans la région et appartiennent à une famille (Viverridae), réparties en deux Sous Familles : Cryptoproctinae et Viverrinae. Une 3<sup>ème</sup> espèce est signalée, le chat sauvage, *Felis sylvestris*, mais nous ne l'avons pas rencontrée. *Viverricula indica* et *Felis sylvestris* sont introduits.

#### V. 3. 3. 1. 1. 1 – GROS SERPENTS

L'irrégularité des collectes des proies de gros serpents conduit à faire des analyses statistiques pour vérifier si ces animaux ont une influence sur le peuplement micromammalien étudié. Le comptage des trous de serpents aux alentours des emplacements des pièges sur la parcelle de suivi combiné aux nombres de micromammifères capturés font l'objet de ce test. Il existe une corrélation négative entre ces deux relevés ( $r = -0,123$ ). Ce qui permet de dire que si le nombre de trous est élevé les effectifs des Rongeurs et des Lipotyphles sont faibles et ces serpents sont considérés comme des prédateurs potentiels de ces animaux.

Des serpents arboricoles ont été aussi observés pendant la saison de pluie mais leurs trous ne font pas partie du comptage. Par contre, après les avoir capturés et fait régurgiter, des micromammifères sortent de leur tube digestif. Il semble que la diminution du rendement de piégeage durant la période pluvieuse d'un côté et l'augmentation de la surface du domaine vital durant la saison sèche d'autre côté seraient aussi liées à la présence de ces prédateurs. Ce qui peut traduire aussi la quasi-absence de certains Rongeurs comme *Rattus rattus* et *Macrotarsomys ingens*. Autrement dit, contrairement à ce qui s'est passé en été, la diminution des activités de certaines espèces de Boïdae durant la saison sèche peut avoir une influence sur l'augmentation de l'effectif ou de la densité des Rongeurs. Ce qui expliquerait aussi l'extension du domaine vital durant cette période.



Photo 35 : Trou de *Tyto alba* où on a récolté les pelotes de régurgitation à Manarimavo  
(par Randrianjafy R. V.)



Photo 36 : *Viverricula indica*, capturé dans le piège à micromammifères  
(par Randrianjafy R. V.)



### V. 3. 3. 1. 1. 2 – RAPACES NOCTURNES

Le nombre exact de pelotes de régurgitation collectées n'a pas été confirmée car la majorité des ossements sont déjà dispersés sur le sol ou dans les litières, seules 127 pelotes sont intactes. Leur dimension est variable avec une longueur mesurant entre 36 et 64,4 mm et un diamètre compris entre 22,8 et 24,7 mm. Le tableau 25 (p. 188) donne les proportions des espèces avalées par *Tyto alba*, récoltées dans plusieurs endroits à l'intérieur et à la périphérie de la Réserve. La distance de la Réserve par rapport au site périphérique de collecte est d'environ 650 m.

L'analyse des pelotes de régurgitation des rapaces nocturnes montre un régime alimentaire varié à base de vertébrés. Ces derniers peuvent recouvrir près de 90 % de leur besoin. Parmi eux, les micromammifères dépassent largement la moyenne. Cette proportion peut atteindre jusqu'à 74,4 % d'animaux prélevés dont les Rongeurs constituent 54,4 %. La biomasse totale de micromammifères forme 75,6 % de la consommation totale et les Rongeurs constituent 68,4 %.

Parmi ces micromammifères, *Rattus rattus* est la plus représentée (n = 228) et les adultes sont nombreux (n = 192). Cette espèce peut recouvrir plus de la moitié de leur composition selon la localité dont elle compose les 63,3 % de la biomasse totale observée ; viennent ensuite *Microgale brevicaudata* et *Suncus murinus*. Ces deux dernières occupent près de 19 % des prélèvements, ce qui correspond à 6,5 % de la biomasse totale. Les autres espèces de micromammifères ne constituent que 9,1 % des individus capturés, soit un total de 5,8 % de biomasse. Ce rapace participe donc au maintien de la population de *Rattus rattus* où les autres espèces sont rares dans les lots. Si ce n'est pas le cas, il existe une sélection naturelle qui va dans le sens des individus faibles et moins défensifs contre la prédation.

Sans considérer la qualité nutritive des proies, les restes osseux montrent que les individus adultes sont régulièrement prélevés quelles que soient les espèces. La comparaison des pelotes collectées dans divers endroits indique la variation de la composition spécifique des proies ainsi que leur abondance relative. Si la récolte se fait à proximité d'une source d'eau, il existe de poissons mais leur quantité est négligeable. La proportion des micromammifères reste toujours élevée. On note aussi la présence des graines ; les poissons et les graines semblent être due à l'ingestion des oiseaux granivores ou aux restes abandonnés par les pêcheurs mais non

Tableau 25 : Analyse des pelotes de régurgitation de *Tyto alba* d'Ankarafantsika

Composition	Poids moyen (g)	Ampijoroa		Manarimavo		Bemena		Total	Biomasse vertébrés %	% représentation vertébrés (%)	
		NMI	(%)	NMI	(%)	NMI	(%)				NMI
<b>Insectes</b>											
Scarabaeidae	4	0	0,0	18	5,1	3	4,8	21	4,3non inclus	non inclus	41,2
Acrididae	1	0	0,0	20	5,6	4	6,3	24	4,9non inclus	non inclus	47,1
Carabidae	0,1	0	0,0	3	0,8	2	3,2	5	1,0non inclus	non inclus	9,8
Lepidoptera	2	0	0,0	1	0,3	0	0,0	1	0,2non inclus	non inclus	2,0
Total Insectes		0	0,0	42	11,9	9	14,3	51	10,4non inclus	non inclus	
<b>Poissons</b>											
non identifié	80	1	1,4	0	0,0	0	0,0	1	0,2non inclus	non inclus	100
<b>Reptiles</b>											
Lézards non identifiés	25	0	0,0	1	0,3	2	3,2	3	0,6	75	0,2 100
<b>Oiseaux</b>											
<i>Agapornis cana</i>	29,8	1	1,4	6	1,7	4	6,3	11	2,2	327,8	1,0 20,8
<i>Coturnix coturnix</i>	97	0	0,0	1	0,3	2	3,2	3	0,6	291,0	0,9 5,7
<i>Turnix nigricollis</i>	68,6	0	0,0	1	0,3	1	1,6	2	0,4	137,2	0,4 3,8
<i>Mirafra hova</i>	18,9	0	0,0	1	0,3	2	3,2	3	0,6	56,7	0,2 5,7
<i>Streptopelia picturata</i>	191	1	1,4	6	1,7	2	3,2	9	1,8	1719,0	5,4 17,0
<i>Leptopterus chabert</i>	19	1	1,4	3	0,8	3	4,8	7	1,4	133,0	0,4 13,2
<i>Foudia madagascariensis</i>	16,9	0	0,0	5	1,4	3	4,8	8	1,6	135,2	0,4 15,1
<i>Ploceus sakalava</i>	23,8	0	0,0	3	0,8	6	9,5	9	1,8	214,2	0,7 17,0
<i>Phyllastrephus madagascariensis</i>	30	0	0,0	0	0,0	1	1,6	1	0,2	30,0	0,1 1,9
Total Oiseaux		3	4,1	26	7,3	24	38,1	53	10,8	3044,1	9,5
<b>Mammifères</b>											
<b>Primates</b>											
<i>Microcebus</i> sp.	64,1	9	12,2	35	9,9	7	11,1	51	10,4	3269,1	10,2 86,4
<i>Cheirogalus medius</i>	179,5	0	0,0	6	1,7	2	3,2	8	1,6	1436,0	4,5 13,6
Total Primates		9	12,2	41	11,6	9	14,3	59	12,0	4705,1	14,7
<b>Rongeurs</b>											
<i>Eliurus myoxinus</i>	54,7	1	1,4	11	3,1	4	6,3	16	3,3	875,2	2,7 6,0
<i>Eliurus minor</i>	32,0	0	0,0	5	1,4	1	1,6	6	1,2	192,0	0,6 2,2
<i>Macrotarsomys ingens</i>	64,7	1	1,4	4	1,1	1	1,6	6	1,2	388,2	1,2 2,2
<i>Macrotarsomys bastardi</i>	21,8	0	0,0	3	0,8	0	0,0	3	0,6	65,4	0,2 1,1
<i>Rattus rattus</i>											
ensemble		45	60,8	167	187,6	16	266,7	228	46,4		
adultes		97,9	39	52,7	142	40,1	11	17,5	192	39,1	18796,8 58,7 71,9
jeunes		41,2	6	8,1	25	7,1	5	7,9	36	7,3	1483,2 4,6 13,5
<i>Mus musculus</i>	11	1	1,4	7	2,0	0	0,0	8	1,6	88,0	0,3 3,0
Total Rongeurs		48	64,9	197	55,6	22	34,9	267	54,4	21888,8	68,4
<b>Lipotyphles</b>											
<i>Setifer setosus</i>	189,4	0	0,0	1	0,3	0	0,0	1	0,2	189,4	0,6 0,9
<i>Microgale brevicaudata</i>	8,6	7	9,5	42	11,9	2	3,2	51	10,4	438,6	1,4 47,2
<i>Suncus madagascariensis</i>	1,7	0	0,0	14	4,0	1	1,6	15	3,1	25,5	0,1 13,9
<i>Suncus murinus</i>	40,2	6	8,1	32	9,0	3	4,8	41	8,4	1648,2	5,1 38,0
Total Lipotyphles ou Insectivores		13	17,6	89	25,1	6	9,5	108	22,0	2301,7	7,2
Total Vertébrés observés		74		354		63		491		32014,7	

NMI : Nombre minimal d'individus présents

Le poids des oiseaux sont extraits des données publiées par Goodman et al. (1993a et 1993b) ; ceux des Lémuriens ont été extrapolés à partir des données de Mittermeier et al. (1994) et Randrianambinina (2001).

Les pelotes de régurgitation des rapaces nocturnes ont permis aussi de quantifier le nombre de micromammifères que ces oiseaux peuvent prendre en un seul repas. En effet, si une pelote est constituée souvent par *Rattus rattus*, ce n'est pas le cas avec *Microgale brevicaudata* où une association de plusieurs espèces ou de plusieurs spécimens de Lipotyphles est fréquente (*Suncus murinus* ou *Suncus madagascariensis*). La coexistence de plusieurs spécimens enrobés dans une même pelote nous permet d'avancer les hypothèses suivantes :

- un petit insectivore ne suffit pas pour recouvrir une seule ration, *Tyto alba* est obligé d'en avaler plusieurs ;
- l'énergie apportée par ce spécimen semble être faible ;
- le jabot des rapaces nocturnes peut stocker un volume considérable d'aliments en même temps.

*Microcebus* sp. et *Cheirogaleus* sp., deux lémuriens ayant la taille semblable à celles des rongeurs, sont quasi-présents dans chaque localité. Leurs effectifs sont maintenus autour de 12 % du prélèvement. D'autres groupes de vertébrés constituent aussi la nourriture de *Tyto alba* : les Oiseaux et les Reptiles. Ces premiers sont composés de nombreuses espèces endémiques et représentent 10,8 % de sa composition alimentaire, soit 9,5 % de la biomasse totale. Les Reptiles sont rares (n = 3), soit 0,6 % de la capture totale. Constatant la composition spécifique et la proportion respective de chaque espèce, *Tyto alba* présente une tendance à diversifier son régime alimentaire. L'existence de *Rattus rattus*, comme proie principale nous a permis de classer les autres micromammifères et les oiseaux comme des proies secondaires tandis que les Reptiles et les insectes, comme des proies occasionnelles.

La présence de *Falco newtoni* et *Ninox superciliosus* ont été constaté sur les lieux de collectes.

### V. 3. 3. 1. 1. 3 – CARNIVORES

Dans la plupart des cas, des fragments d'os ou des poils (ou des plumes) ou de la peau et même des écailles ont été trouvés dans les crottes des carnivores. Les tableaux 26 (p. 190) et 27 (p. 192) donnent respectivement les compositions, les taux de prélèvement et les biomasses des vertébrés présents dans les crottes de *Cryptoprocta ferox* et de *Viverricula indica*.

Tableau 26 : Analyse des crottes de *Cryptoprocta ferox* d'Ankarafantsika

Compositions des crottes	Poids moyens (g)	NM	%	Biomasse des vertébrés	% Biomasse des vertébrés	Taux de représentation des vertébrés
<b>Invertébrés</b>						
Blattodae		3		Non inclus		8,8
Coleoptera		5		Non inclus		14,7
Acrididae		17		Non inclus		50,0
Odonata		4		Non inclus		11,8
Autres		5		Non inclus		14,7
Total Insectes		34		Non inclus		
<b>Vertébrés</b>						
<b>Amphibiens<sup>1</sup></b>						
<i>Scaphiophryne calcarata</i>	3,8	1	0,6	3,8	0,0	100,0
Total Amphibiens		1	0,6	3,8	0,0	
<b>Reptiles</b>						
<i>Oplurus cuvieri</i> <sup>2</sup>	82,5	11	6,7	907,5	1,2	30,6
<i>Zonosaurus sp.</i> <sup>2</sup>	105,0	14	8,5	1470	1,9	38,9
<i>Madagascarophis colubrinus</i> <sup>3</sup>	330,0	3	1,8	990	1,3	8,3
<i>Leioheterodon madagascariensis</i> <sup>3</sup>	990,0	1	0,6	990	1,3	2,8
<i>Mabuya elegans</i> ou <i>Amphiglossus sp.</i> <sup>2</sup>	6,6	7	4,3	46,2	0,1	19,4
Total Reptiles		36	22,0	4403,7	5,7	
<b>Oiseaux<sup>1</sup></b>						
<i>Streptopelia picturata</i>	191,0	7	4,3	1337	1,7	25,0
<i>Foudia madagascariensis</i>	16,9	3	1,8	50,7	0,1	10,7
<i>Ploceus sakalava</i>	23,8	2	1,2	47,6	0,1	7,1
<i>Turnix nigricollis</i>	68,6	1	0,6	68,6	0,1	3,6
<i>Leptopterus chabert</i>	19,0	5	3,0	95	0,1	17,9
<i>Tringa sp.</i>	162,0	3	1,8	486	0,6	10,7
<i>Agapornis cana</i>	29,8	1	0,6	29,8	0,0	3,6
<i>Falco newtoni</i>	220,0	5	3,0	1100	1,4	17,9
<i>Phyllastrephus madagascariensis</i>	30,0	1	0,6	30	0,0	3,6
Total Oiseaux		28	17,1	3244,7	2,7	
<b>Mammifères</b>						
<b>Primates<sup>4</sup></b>						
<i>Avahi occidentalis</i>	859,0	10	6,1	8590	11,0	22,2
<i>Cheirogaleus sp.</i>	375,0	3	1,8	1125	1,4	6,7
<i>Eulemur fulvus</i>	2600,0	12	7,3	31200	40,1	26,7
<i>Eulemur mongoz</i>	2000,0	6	3,7	12000	15,4	13,3
<i>Lepilemur edwardsi</i>	900,0	9	5,5	8100	10,4	20,0
<i>Microcebus sp.</i>	64,1	4	2,4	256,4	0,3	8,9
<i>Propithecus verreauxi coquereli</i>	3730,0	1	0,6	3730	4,8	2,2
Total Primates		45	27,4	65001,4	83,5	
<b>Rongeurs</b>						
<i>Eliurus myoxinus</i>	54,7	4	2,4	218,8	0,3	8,3
<i>Eliurus minor</i>	32,0	3	1,8	96	0,1	6,3
<i>Macrotarsomys ingens</i>	64,7	13	7,9	841,1	1,1	27,1
<i>Macrotarsomys bastardi</i>	21,8	7	4,3	152,6	0,2	14,6
<i>Rattus rattus</i>						
ensemble		19	11,6			
adultes	97,9	18	11,0	1762,2	2,3	37,5
jeunes	41,2	1	0,6	41,2	0,1	2,1
<i>Mus musculus</i>	11,0	2	1,2	22	0,0	4,2
Total Rongeurs		48	29,3	3133,9	4,0	
<b>Lipotyphles</b>						
<i>Tenrec ecaudatus</i>	559,0	3	1,8	1677	2,2	50,0
<i>Setifer setosus</i>	189,4	2	1,2	378,8	0,5	33,3
<i>Microgale brevicaudata</i>	8,6	1	0,6	8,6	0,0	16,7
Total Lipotyphles		6	3,7	2064,4	2,7	
<b>Autres Vertébrés présents*</b>						
Total des vertébrés		164		77848,1		

Composés de poils de *Bos indicus*, de la peau de *Potamocheilus larvatus* et des dents de *Crocodylus niloticus*

1 : Goodman S. et al., (1993a, 1993b, 1997 et *comm. pers.*) ; 2 : Rabibisoa N. (*comm. pers.*) ; 3 : Raselimanana A. (*comm. pers.*) ; 4 : extrapolés à partir des données de Mittermeier et al. (1994), Randrianambinina (2001) et Rasoloarison R. et al. (2000).

*Cryptoprocta ferox* : les micromammifères sont les plus prélevés et parmi les 81 échantillons examinés, 38 en contiennent, soit 46,9 % ; viennent ensuite les primates qui sont présents dans 35 lots, soit 43,2 % puis les oiseaux et les reptiles. Ces deux derniers se retrouvent respectivement dans 29 et 28 lots, soit 35,8 % et 34,6 %. Enfin, les amphibiens ne sont représentés que dans un seul lot, soit 1,2 % du prélèvement.

Le régime alimentaire de *Cryptoprocta ferox* serait essentiellement à base de Primates. Ces derniers peuvent recouvrir une grande partie de sa nourriture et constituer 83,5 % de la biomasse totale avec un taux de prélèvement de 27,4 %. Les micromammifères sont aussi les plus attaqués et composent 33 % de son repas mais leur biomasse reste faible, avec 6,7 %. Parmi les micromammifères, les Rongeurs sont les plus prélevés avec un total de 29,3 % des vertébrés. Les Reptiles et les Oiseaux sont moins nombreux que les mammifères et forment respectivement 22 % et 17,1 % des vertébrés dont leurs biomasses présentent 5,7 % et 2,7 % pour ces deux groupes taxonomiques.

Des dents de crocodile, des fragments de peau de sanglier et des poils de zébu sont présents dans les fèces de *Cryptoprocta ferox*. Les premières seraient issues de la consommation du reste de l'animal après l'abattage par les villageois. Il est probable qu'ils proviennent des cadavres traînés dans la forêt. Toutes fois, on trouve des graines ou des feuilles ainsi que des insectes mais il semble qu'ils sont dus à l'ingestion des oiseaux granivores ou des Lémuriens.

*Viverricula indica* : le nombre des crottes examinés sont faibles (n = 16). Trois d'entre eux sont composés uniquement par des plantes et des insectes. Parmi les échantillons qui renferment des vertébrés, 10 contiennent des micromammifères, soit 76,9 %, trois des reptiles (23,1 %), deux des lémuriens (15,4 %), et un seul lot pour les oiseaux (7,7 %). En outre, des graines, des feuilles et des insectes sont souvent simultanément présents. La présence d'innombrables criquets dans les fèces de *Viverricula indica* pourrait être due au passage de ce fléau dans cette région. Si ce n'est pas le cas, ce prédateur les consomme comme proies de remplacement.

Tableau 27 : Analyse des crottes de *Viverricula indica* d'Ankarafantsika

Compositions des crottes	Poids moyens (g)	NMI	%	Biomasse des vertébrés	% Biomasse des vertébrés	Taux de représentation des vertébrés
<b>Invertébrés</b>						
Blattodae		3		non inclus		3,2
Acrididae		89		non inclus		94,7
Scolopendridae		2		non inclus		2,1
Total Insectes		94		non inclus		
<b>Reptiles</b>						
<i>Zonosaurus</i> sp. <sup>1</sup>	105	1	3,8	105	5,4	25,0
<i>Madagascarophis colubrinus</i> <sup>2</sup>	330	1	3,8	330	17,0	25,0
<i>Mabuya elegans</i> ou <i>Amphiglossus</i> sp. <sup>1</sup>	6,6	2	7,7	13,2	0,7	50,0
Total Reptiles		4	15,4	448,2	23,1	
<b>Oiseaux</b>						
<i>Turnix nigricollis</i> <sup>3</sup>	68,6	1	3,8	68,6	3,5	50,0
Oisillons	10	1	3,8	10	0,5	50,0
Total Oiseaux		2	7,7	78,6	4,0	
<b>Mammifères</b>						
<b>Primates<sup>4</sup></b>						
<i>Cheirogaleus medius</i>	375	1	3,8	375	19,3	50,0
<i>Microcebus</i> sp.	64,1	1	3,8	64,1	3,3	50,0
Total Primates		2	7,7	439,1	22,6	
<b>Rongeurs</b>						
<i>Macrotarsomys ingens</i>	64,7	3	11,5	194,1	10,0	21,4
<i>Macrotarsomys bastardi</i>	21,8	3	11,5	65,4	3,4	21,4
<i>Rattus rattus</i>	97,9	7	26,9	685,3	35,3	50,0
<i>Mus musculus</i>	11	1	3,8	11	0,6	7,1
Total Rongeurs		14	53,8	955,8	49,2	
<b>Lipotyphles</b>						
<i>Microgale brevicaudata</i>	8,6	2	7,7	17,2	0,9	50,0
<i>Suncus madagascariensis</i>	1,8	2	7,7	3,6	0,2	50,0
Total Lipotyphles		4	15,4	20,8	1,1	
Total Vertébrés		26		1942,5		

1 : Rabibisoa N. (comm. pers.) ; 2 : Raselimanana A. (comm. pers.) ; 3 : Goodman S. et al., (1993b) ;

4 : extrapolés à partir des données de Mittermeier et al. (1994), Rasoloarison R. et al. (2000) et Randrianambinina (2001).

À propos des vertébrés, la composition de la nourriture de *Viverricula indica* renferme 69,2 % de micromammifères, soit 50,3 % de la biomasse totale observée. Les Rongeurs sont les plus représentés avec un taux de prélèvement de 53,8 % et constituent 49,2 % de la biomasse totale. Les Reptiles sont beaucoup plus consommés que les Primates et les Oiseaux. Ces deux derniers n'en contiennent que deux individus chacun mais la biomasse des Primates est plus importante que celle des Oiseaux, 22,6 % contre 4,0 %. Le tableau suivant résume les espèces-proies rencontrées dans le régime alimentaire des prédateurs.

Tableau 28 : Récapitulation du régime alimentaire des prédateurs d'Ankarafantsika

PROIES	PRÉDATEURS								
	<i>Tyto alba</i>			<i>Cryptoprocta ferox</i>			<i>Viverricula indica</i>		
	NMI	%	% biomasse	NMI	%	% biomasse	NMI	%	% biomasse
<b>Invertébrés</b>									
Insectes	51			12			nombreux		
Chilopodes	-	-	-	-	-	-	2		
Total Invertébrés	51			12					
<b>Vertébrés*</b>									
Poissons	1	0,2	non inclus	-	-	-	-	-	-
Amphibiens	0	0,0	0,0	1	0,6	0,0	-	-	-
Reptiles	3	0,6	0,2	36	22,0	5,7	4	15,4	23,1
Oiseaux	53	9,8	5,4	28	17,1	2,7	2	7,7	4,0
Mammifères									
Primates									
<i>Avahi occidentalis</i>	0	0,0	0,0	10	6,1	11,0	-	-	-
<i>Cheirogaleus medius</i>	8	1,5	5,4	3	1,8	1,4	1	3,8	19,3
<i>Eulemur fulvus fulvus</i>	-	-	-	12	7,3	40,1	-	-	-
<i>Eulemur mongoz</i>	-	-	-	6	3,7	15,4	-	-	-
<i>Lepilemur edwardsi</i>	-	-	-	9	5,5	10,4	-	-	-
<i>Microcebus</i> sp.	51	10,4	10,2	4	2,4	0,3	1	3,8	3,3
<i>Propithecus verreauxi coquereli</i>	-	-	-	1	0,6	4,8	-	-	-
Total Primates	59	12,0	14,7	45	27,4	83,5	2	7,7	22,6
Rongeurs									
<i>Eliurus myoxinus</i>	16	3,3	2,7	4	2,4	0,3	-	-	-
<i>Eliurus minor</i>	6	1,2	0,6	3	1,8	0,1	-	-	-
<i>Macrotarsomys ingens</i>	6	1,2	1,2	13	7,9	1,1	3	10,0	9,6
<i>Macrotarsomys bastardi</i>	3	0,6	0,2	7	4,3	0,2	3	3,4	3,2
<i>Rattus rattus</i>									
Ensemble	228	46,4		19	11,6	2,4	7	35,3	33,9
Adultes	192	39,1	58,7	18	11,0				
Jeunes	36	7,3	4,6	1	0,6				
<i>Mus musculus</i>	8	1,6	0,3	11	1,2	0,0	1	0,6	0,5
Total Rongeurs	267	54,4	68,4	48	29,3	4,0	14	49,2	47,2
Lipotyphles									
<i>Tenrec ecaudatus</i>	-	-	-	3	1,8	2,2	-	-	-
<i>Setifer setosus</i>	1	0,2	0,6	2	1,2	0,5	-	-	-
<i>Microgale brevicaudata</i>	51	10,4	1,4	1	0,6	0,0	2	7,7	0,9
<i>Suncus madagascariensis</i>	15	3,1	0,1				2	7,7	0,2
<i>Suncus murinus</i>	41	8,4	5,1				-	-	-
Total Lipotyphles	108	22,0	7,2	6	3,7	2,7	4	15,4	1,1
<b>Total Vertébrés</b>	<b>491</b>			<b>164</b>			<b>26</b>		

\* : les analyses concernent uniquement les vertébrés



Les vertébrés les plus recherchés sont les Reptiles, les Oiseaux et surtout les Mammifères (tableau 28, p. 193). Ces derniers constituent les proies principales mais leur composition varie en fonction de l'espèce prédatrice : les micromammifères pour *Tyto alba* et *Viverricula indica* et les Lémuriens pour *Cryptoprocta ferox*. Les Poissons et les Amphibiens sont rares.

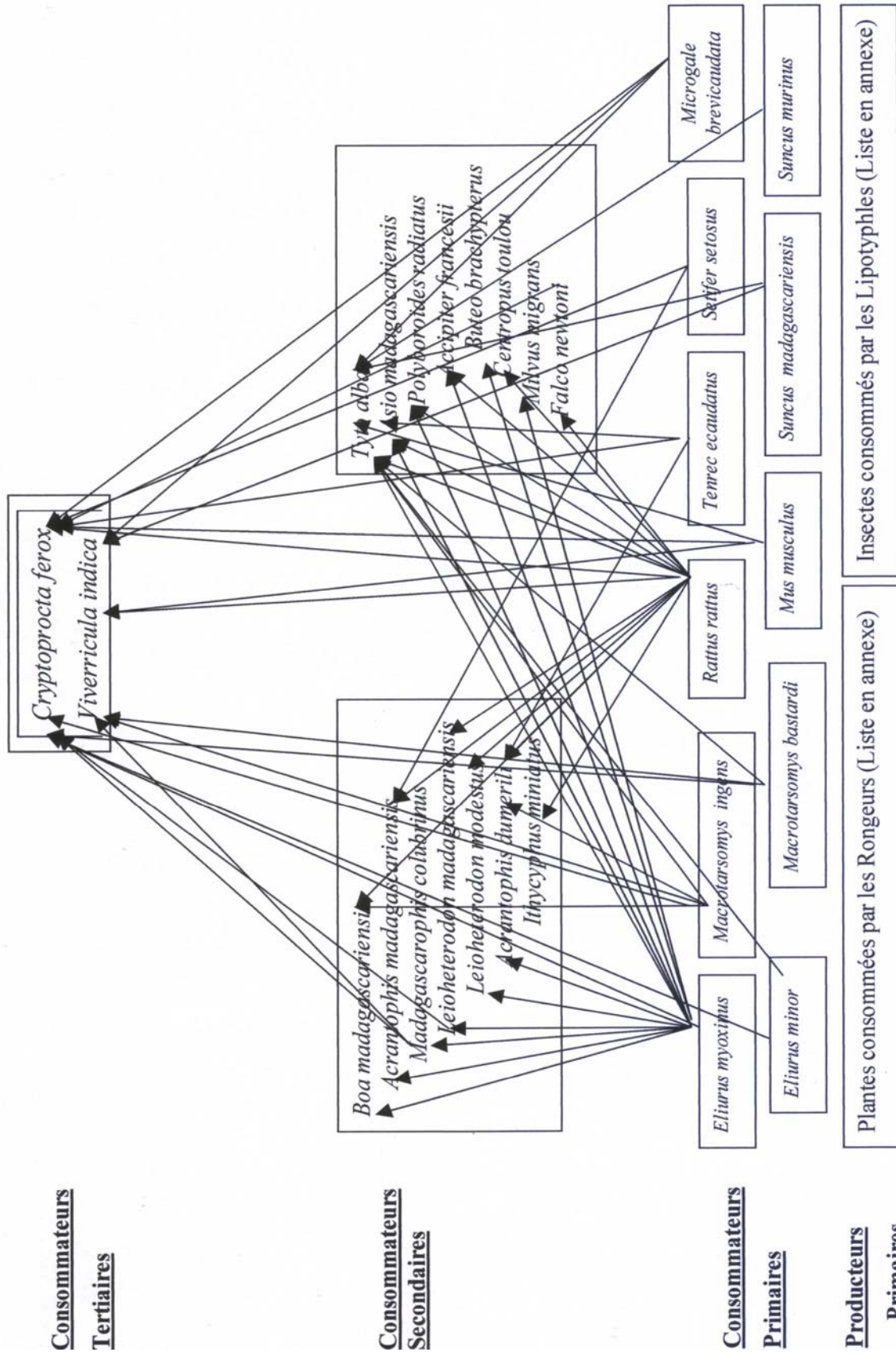
Les micromammifères sont les plus attaqués par les prédateurs surtout les Rongeurs, entre autres *Rattus rattus*. Que ce soit Carnivores ou Rapaces nocturnes, l'effectif de *R. rattus* reste toujours élevé par rapport aux autres Rongeurs. Parmi ces trois prédateurs, *Tyto alba* attaque le plus souvent les Lipotyphles et les Lémuriens de petite taille, ceux de grande taille sont consommés par *Cryptoprocta ferox*. Par contre, les effectifs de *Macrotarsomys ingens* et *M. bastardi* ont augmenté dans les fèces des carnivores par rapport aux pelotes de régurgitation mais leurs taux de prélèvement respectifs ne sont que 1,2 % et 0,6 % pour *Tyto alba* ; 7,9 % et 4,3 % pour *Cryptoprocta ferox* et 11,5 % chacun pour *Viverricula indica*. Leurs biomasses sont successivement de 1,2 % et 0,2 % ; 1,1 % et 0,2 % ; 10,0 % et 3,4 % pour ces prédateurs respectifs. Notons que *Setifer setosus* est le moins prélevé et *Suncus murinus* n'est chassé que par *Tyto alba*.

Les carnivores, prédateurs potentiels de micromammifères, peuvent s'attaquer à d'autres types de proies et peuvent même changer leur régime. En effet, *Boa madagascariensis* et *Cryptoprocta ferox* s'attaquent aux volailles alors que dans certains fèces de *Viverricula indica*, on n'en trouve que des feuilles de graminées, des graines et des criquets. De ce dernier cas, nous pensons à l'économie d'énergies dépensées lors de la recherche de proies ou à l'optimisation de gains d'énergie et à la concurrence avec les autres prédateurs : des criquets envahissaient la plus grande partie de cette forêt. Ce qui nous laisse déduire aux réponses fonctionnelles dues à l'abondance et à la mobilité de ces insectes.

#### V. 3. 3. 1. 2 – RÉSEAU TROPHIQUE

En ce qui concerne le réseau trophique, le maillon débute à partir des plantes que consomment les Rongeurs et de la faune endogée pour les Lipotyphles. La liste de ces producteurs primaires est déjà énumérée dans le tableau 20 (p. 175 ) et en annexe 13 (p. 258). La figure 44 (p. 195) donne la représentation schématique de la chaîne trophique des prédateurs des micromammifères dans notre zone d'étude.

Fig. 44 : Représentation schématique du réseau trophique des prédateurs de micromammifères d'Ankarafantsika



Cette chaîne trophique est incomplète car nous n'avons pas ajouté les autres groupes d'animaux et les décomposeurs ainsi que les parasites. De plus nous n'avons pas travaillé sur ce dernier, mais nous avons constaté que les blattes et les fourmis sont nombreuses dans cette forêt. Les prédateurs appartiennent aux différents maillons selon les espèces-proies attaquées. Il n'existe pas de règles strictes au niveau du prélèvement de proies, mais des espèces communes se retrouvent à chaque niveau.

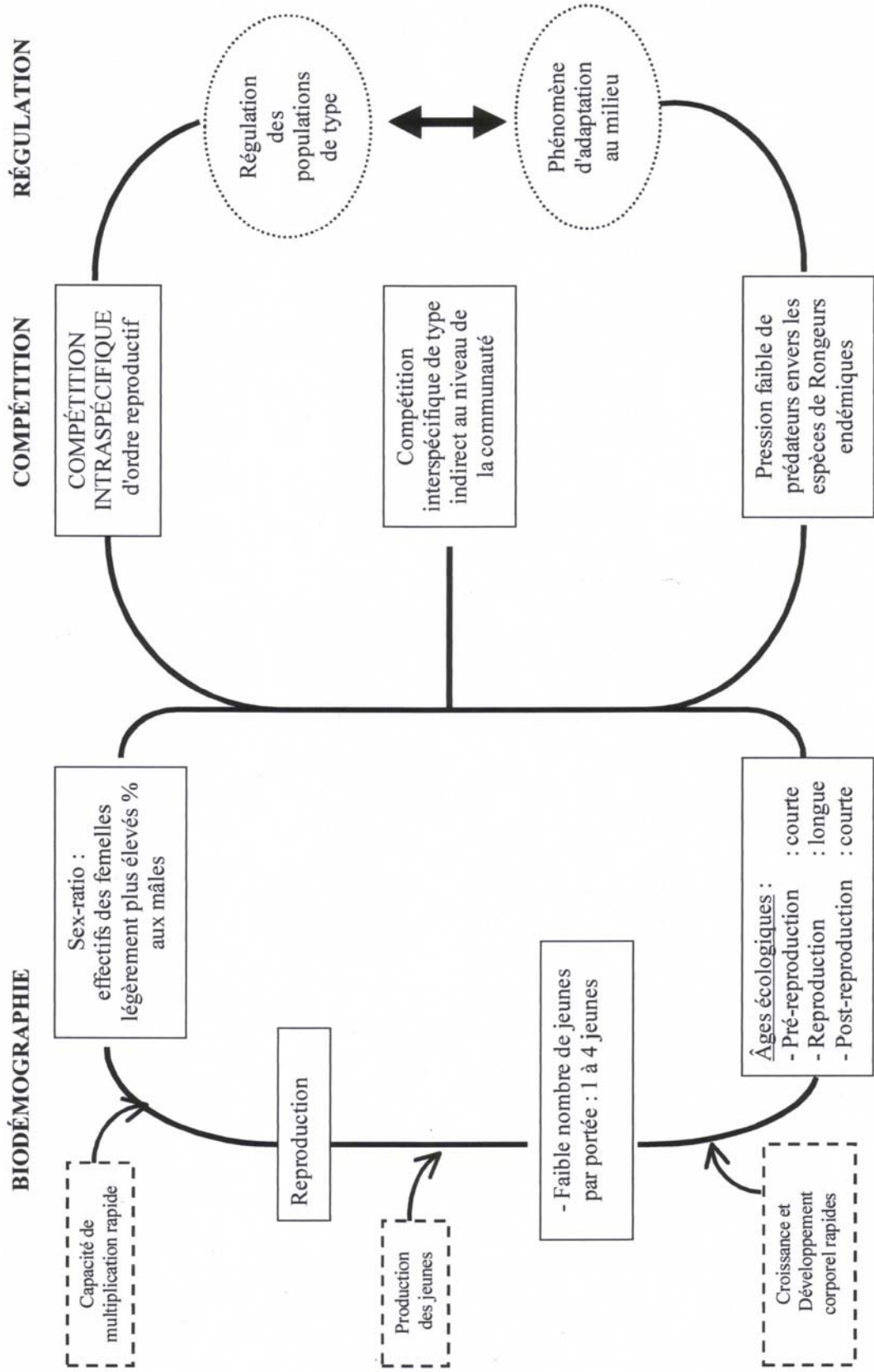
La régulation des populations des micromammifères d'Ankarafantsika s'effectuent généralement par les prélèvements des individus adultes par les prédateurs. *Rattus rattus* est un exemple courant du fait que *Tyto alba*, *Cryptoprocta ferox* et *Viverricula indica* l'attaque le plus souvent par rapport aux autres espèces micromammaliennes. Les autres Rongeurs, peuvent être considérées comme des proies secondaires et/ou occasionnelles. Par contre, chez les Lipotyphles, chaque espèce prédatrice oriente son choix selon la possibilité de sa capture mais seul *Tyto alba* chasse *Suncus murinus*. *Setifer setosus* est de loin le moins prélevé par les prédateurs. Les observations sur les prélèvements effectués par les gros serpents semblent insuffisants mais on peut admettre que ces animaux sont des prédateurs potentiels de micromammifères. Ainsi, la diminution des activités de certaines espèces de Boïdae durant la saison sèche peut avoir une influence sur l'augmentation de l'effectif ou de la densité des Rongeurs, ce qui expliquerait aussi l'extension du domaine vital durant cette période.

D'une manière générale, il ressort de nos résultats sur la biologie et l'écologie de la communauté micromammalienne, surtout chez les Rongeurs, que :

- le sex-ratio est légèrement balancé vers les femelles ;
- la croissance et le développement des jeunes sont rapides ;
- le nombre des jeunes par portée est faible ;
- la compétition intraspécifique est d'ordre reproductif ;
- la compétition interspécifique se manifeste par de type indirect ;
- la pression des prédateurs sur les espèces autochtones est moins intense par rapport aux introduites.

De ces observations, la figure 45 (p. 198) donne une représentation schématique de la biodémographie, de la compétition et de la régulation de la communauté des Rongeurs d'Ankarafantsika.

Fig. 45 : Représentation schématique de la biodémographie, la compétition et la régulation des populations des rongeurs endémiques d'Ankarafantsika.



### V. 3. 3. 2 –PARASITISME

Il est signalé que les hémoparasites ne font pas partie de ce travail et que les endoparasites seront cités globalement.

Concernant les ectoparasites, les dates de récolte, les effectifs et éventuellement les catégories de sexes et les types de l'habitat où les hôtes ont été capturés sont donnés en annexe 14 (p. 259) comme éléments d'informations. Les endoparasites rencontrés sont également présentés en annexes 15 et 16 (p. 260 et 261) tandis que le tableau 29 ci-dessous montre les espèces d'ectoparasites des micromammifères d'Ankarafantsika.

Tableau 29 : Ectoparasites des micromammifères d'Ankarafantsika

Ectoparasites	<i>Eliurus myoxinus</i>	<i>Macrotarsomys ingens</i>	<i>Rattus rattus</i> *	<i>Setifer setosus</i>	<i>Tenrec ecaudatus</i>
Larves hémiptères	+				
<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	+				
<i>Synopsyllus smiti</i>		+		+	
<i>Acariens mesostigmates</i>		+	+		
<i>Ctenocephalides</i> sp.		+			
Imago Diptères			+	+	
Acariens		+	+		
Larves Ixodidae				+	
<i>Haemaphysalis simplex</i>				+	
<i>Haemaphysalis simplicina</i>				+	+
<i>Haemaphysalis subelongata</i>					+
<i>Haemaphysalis elongata</i>					+
Total ectoparasites observés	2	4	3	5	3

\* : espèce introduite

D'après les résultats obtenus sur 38 individus, douze (12) espèces d'ectoparasites sont rencontrées sur les micromammifères d'Ankarafantsika. Ces ectoparasites sont de trois types : les puces, les tiques et les acariens et ces derniers sont les plus abondants. Nous avons constaté qu'une espèce peut infester plusieurs hôtes et inversement, un hôte peut héberger de nombreuses espèces de parasites.

Il a été constaté qu'aucune puce n'a été trouvée sur *Rattus rattus* et que *Setifer setosus* héberge le plus d'ectoparasites par rapport aux autres espèces. *Synopsyllus smiti* ne se rencontre pas sur d'autres rongeurs par contre, on en trouve un mâle et une femelle sur *Setifer setosus*. Les ectoparasites rencontrés chez les animaux domestiques peuvent être trouvés aussi sur les micromammifères sauvages, par exemple : la tique *Rhipicephalus sanguineus*.

Quatre espèces de *Haemaphysalis* sont présentes, mais elles vivent toutes sur les Lipotyphles. La cohabitation de deux ou trois espèces est fréquente et on constate la dominance de *H. subelongata* sur *Tenrec ecaudatus* alors que *H. simplex* ne se trouve que chez *Setifer setosus* ; *H. simplicina* est commune pour les deux hôtes (Annexe 14, p. 259).

À propos d'endoparasites, dix huit (18) espèces d'endoparasite, groupées en douze familles et appartenant aux Acanthocéphales, Nématodes et Cestodes ont été recensées dans les tubes digestifs. *Tenrec ecaudatus* et *Setifer setosus* sont les plus parasités car tous leurs individus sont infestés. La coexistence de deux ou plusieurs parasites est fréquente, mais la rareté de certains hôtes ne permet pas de connaître les parasites communs de ces animaux. Parmi les endoparasites, *Ascaris* sp., *Hymenolepis nana* et *H. diminuta* et *Mastophorus* sont les plus représentés.

La répartition des endoparasites se localise de l'estomac au cæcum intestinal pour les Rongeurs, à l'exception de *Ascaris* et de *Moniliformis dubius* qui peuvent étendre leurs aires de l'œsophage à l'intestin postérieur. La présence de nombreuses espèces d'endoparasites cosmopolites peut témoigner la présence des activités humaines dans cette forêt. Ainsi, la proximité des endroits de capture par rapport au milieu humain fait apparaître *Gongylonema neoplasticum*, *Gongylonema* sp. ainsi que *Streptocara* sp. et *Oesophagostomum* sp. qui sont le plus souvent des parasites de volailles et des animaux domestiques. Mais la forte présence de ces deux types de parasites sur *Setifer setosus* laisse penser qu'ils peuvent intervenir directement sur la régulation de sa population.

À propos de ces deux types de parasites, nous avons constaté les faits suivants :

- *Rattus rattus* est l'espèce-hôte la plus infestée et elle peut abriter 15 espèces de parasites (3 ecto et 12 endoparasites) sur les 30 connues ;
- la cohabitation des endoparasites est maximale chez *Tenrec ecaudatus* et on peut même rencontrer 4 espèces différentes le long de son tractus digestif ;
- chez *Rattus rattus* et *Eliurus myoxinus*, les adultes sont plus parasités que les jeunes ;
- *Synopsyllus smiti* a été considérée comme spécifique de *Macrotarsomys ingens* ;
- les endoparasites cosmopolites tels que *Ascaris*, *Hymenolepis* et *Mastophorus* sont les plus rencontrés.

En résumé, à l'exception de *Synopsyllus smiti*, la plupart des ectoparasites collectés sont communs aux autres régions de l'île ; la présence de cet ectoparasite pour la première fois chez *Setifer setosus* nous semble inhabituelle. On peut le considérer comme hôte accidentel ou dans le cas contraire, la cohabitation de ces deux espèces permet le passage exceptionnel et temporaire sur cette espèce. Les acariens se trouvent uniquement chez les Rongeurs et le genre *Haemaphysalis* est typique des Lipotyphles.

## V. 4 – IMPORTANCE SOCIO-ÉCONOMIQUE

Au total 112 familles paysannes habitant les zones périphériques ont accepté d'être enquêtées. Nous avons axé nos enquêtes sur *Rattus rattus* car cette espèce est la plus connue des gens. De plus, elle est la plus capturée dans cette forêt, à l'exception de *Eliurus myoxinus*. Le tableau ci-dessous résume les réponses obtenues en ce qui concerne les Rongeurs.

### V. 4.1 – RONGEURS

Tableau n° 30 : Opinion des paysans sur les Rongeurs

Fokontany	Ambodimanga (n=15)	Ampijoroa (n=18)	Ampombilava (n=27)	Andranofasika (n=52)	Total 112	%
<b>1 - Présence des Murinés</b>						
Oui	15	18	27	52	112	100
Non	0	0	0	0	0	0
Aucune idée	0	0	0	0	0	0
<b>2 - Présence de Nesomyinés</b>						
Oui	2	9	4	4	19	17
Non	10	6	0	21	37	33
Aucune idée	3	3	23	27	56	50
<b>3 - Types de dégâts</b>						
Habitations	15	18	27	52	112	100
Cultures	15	18	27	52	112	100
<b>4 - Types de culture attaqués</b>						
Riz	15	14	27	52	108	96,4
Autres	9	4	27	23	63	56,3
<b>5 - Méthodes de lutte employées</b>						
Mécanique	9	12	12	12	45	40,2
Biologique	6	5	14	35	60	53,6
Chimique	0	1	1	5	7	6,3
<b>6 – Connaissance de prédateurs</b>						
Oui	15	18	27	52	112	100
Non	0	0	0	0	0	0
Aucune idée	0	0	0	0	0	0

Tous les gens d'Ankarafantsika connaissent les Murinés et ils les appellent communément "*voalavo*" et "*totozy*" pour les distinguer des autres micromammifères forestiers. Ainsi, 100 % des gens interviewés connaissent la présence de Rongeurs introduits et sont conscients des dégâts provoqués au niveau de leurs cases d'habitation et les types de prédateurs potentiels de ces animaux. D'après ces gens, le "*voalavo*" produit beaucoup plus de destruction que le "*totozy*".

Si les 17 % des enquêtés affirment la présence des Nesomyinés, 33 % les ignorent totalement par inattention et 50 % n'ont aucune idée de leur existence.

Les dégâts causés par les Rongeurs introduits se présentent sous différentes formes. Les 100 % questionnés se plaignent de la destruction au niveau des villages telles que les toitures de leurs cases d'habitation, les attaques de leurs biens ainsi que les stocks des produits agricoles et les trous dans le sol qui peuvent déstabiliser l'armature de leurs maisons. Parmi les 98 % qui sont conscients des ravages au niveau des cultures, les plantes suivantes sont les plus attaquées : le riz, le manioc, la banane, la canne à sucre, le maïs, les légumes, etc.

Toutes les parties de la plante peuvent être attaquées mais elles varient selon les espèces cultivées, par exemple :

- les fruits pour les bananes, les mangues et les citrons ;
- les graines pour le riz et le maïs ;
- la tige pour le riz et la canne à sucre et les branchettes pour le citron ;
- la racine ou tubercule pour le manioc, la patate douce ....

Comme lutte active, les gens tuent ces animaux de différentes façons :

- environ 40 % emploient la méthode mécanique en utilisant soit la tapette ou la ratière de type grillagé, soit des matériaux locaux confectionnés comme le "*kotona*", le "*tsipika*", le plus souvent ils les chassent avec des bâtons ;
- environ 54 % des gens ont des chats ou des chiens pour les combattre et 6 % seulement utilisent les raticides commercialisés.

Ces paysans connaissent l'existence de prédateurs de ces Rongeurs donc ils ne chassent pas les Rapaces, et rarement les gros serpents (sauf par croyance) ainsi que les carnivores (ex: mise en place des pièges collectionnés par eux-mêmes pour *Cryptoprocta ferox* devant les poulaillers). De plus, ils ont renforcé l'élevage des espèces domestiques et 100 % des interrogés croient que la présence de chat dans leur maison fait éloigner les murinés.

Aucun interrogé ne consomme ni le rat ni la souris, il les rejette par répugnance. Certains interdisent de manger tout ce qui a été rongé ou souillé car cela entraîne le papillotement des paupières. Par contre, ils utilisent souvent leurs poils carbonisés pour lutter contre la grippe. Tous les interviewés croient que si des tissus sont rongés, il y aura des femmes proches qui sont tombées enceintes.



## V. 4. 2 – LIPOTYPHLES

*Tenrec ecaudatus* fait l'objet d'une étude supplémentaire, du fait qu'elle est la plus nombreuse parmi les micromammifères rencontrés. Elle est aussi très exploitée parmi les Lipotyphles présents. Le tableau ci-dessous donne les opinions des paysans interviewés.

Tableau n° 31 : Opinion des paysans sur les Lipotyphles en particulier sur *Tenrec ecaudatus*

Fokontany	Ambodimanga (n=15)	Ampijoroa (n=18)	Ampombilava (n=27)	Andranofasika (n=52)	Total 112	%
<b>1 - Présence de <i>Tenrec ecaudatus</i></b>						
Oui	15	18	27	52	112	100
Non	0	0	0	0	0	0
Aucune idée	0	0	0	0	0	0
<b>2 - Existence de tabous et interdits</b>						
Oui	2	4	5	10	21	18,8
Non	10	13	22	20	65	58
Aucune idée	3	1	0	22	26	23,2
<b>3 - Types de préparation de la viande</b>						
Frais	13	10	27	46	96	85,7
Transformée	2	2	0	2	6	5,4
Sans distinction	0	6	0	4	10	8,9
<b>4 - Mode de cuisson</b>						
Sauce	8	10	20	44	82	73,2
Grillade	3	2	0	0	5	4,5
Autres	4	6	7	8	25	22,3
<b>5 - Estimation de goût</b>						
Délicieux	11	14	22	48	95	84,8
Passable	2	4	3	2	11	9,8
Particulier	2	0	2	2	6	5,4
<b>6 - Période de consommation</b>						
Sèche	1	1	5	9	16	14,3
Pluvieuse	12	10	16	35	73	65,2
Sans distinction	2	7	6	8	23	20,5
<b>7 - Préférence</b>						
Mâle	10	6	20	35	71	63,4
Femelle	2	0	0	2	4	3,6
Sans distinction	3	12	7	15	37	33
<b>8 - Mode d'approvisionnement</b>						
De la chasse	10	10	14	34	68	60,7
Achat	3	3	5	6	17	15,2
Sans distinction	2	5	8	12	27	24,1
<b>9 - Possibilité de domestication</b>						
Oui	12	7	17	6	42	37,5
Non	0	9	9	43	61	54,5
Sans avis	3	2	1	3	9	8

Il semble que *Tenrec ecaudatus* est très connu dans la région et tous les paysans le considèrent en tant que gibier. Mais il existe des tabous ou des interdictions pour de nombreuses personnes. Parmi les 19 % qui le rejettent, certains le considèrent comme animal maléfique et pour d'autres, il est d'ordre religieux ou ethnique ; ce qui le rend impropre à la consommation. Par contre, les 59 % ne pensent pas à l'interdiction car ils les rangent dans les espèces comestibles et 23 % n'ont aucune idée sur ce point.

Sa préparation se fait de deux façons : 86 % la consomment immédiatement comme viande fraîche et 5 % à l'état boucané. Mais il existe 9 % qui utilise ces deux méthodes en guise de rationalisation et de conservation. Parmi les consommateurs, 61 % obtiennent directement les tenrecs par piégeage ou chasse alors que 15 % les achètent auprès des chasseurs. La vente du tenrec sur le marché local est interdite dans objectif de limiter le braconnage. Du fait de la présence des droits d'usage, l'autoconsommation familiale est autorisée aux paysans. Mais il a été constaté que 24 % pratiquent en même temps la capture et l'achat.

Le mode de cuisson ne varie pas et semble être liée à l'argent disponible. Pour les 73 % qui pratiquent le plat en sauce, ils ajoutent une petite quantité d'huile, de l'oignon et de la tomate pour augmenter la saveur et neutraliser l'odeur. La plupart des interrogés pensent que, si on fait la grillade, le tenrec va migrer loin ou il part définitivement de la zone. Par conséquent, environ 5 % seulement le font sans considération. Mais 22 % des consommateurs le préparent en alternance soit en bouillon soit en rôti.

En ce qui concerne les consommateurs, 85 % le trouvent délicieux et 10 % le qualifient de passable alors que 5 % parlent de son goût particulier accompagné de fortes odeurs. Mais quelques enquêtés nous indiquent que si l'on enlève toute la région cloacale, l'odeur disparaît. Des interviewés ont mentionné qu'il existe des morceaux réservés particulièrement aux pères de famille ainsi qu'aux enfants entre autres la tête. En outre, ceux qui ont atteint de panaris ne peuvent pas le manger jusqu'à leur guérison totale.

En dehors de sa consommation, *Tenrec ecaudatus* peut être utilisé aussi pour combattre plusieurs maladies. Les gens récupèrent le sang et le donnent cru aux enfants atteints de la coqueluche ou de la convulsion ; 31 % des questionnés affirment cette pratique. En plus, les poils, après carbonisation, peuvent être aussi employés pour soulager les douleurs dentaires en les appliquant dans les cavités cariées, soit en décoction pour atténuer la crise d'asthme et le paludisme ; 27 % en sont satisfaits.

Tous les gens questionnés ont répondu que le tenrec est facile à observer pendant la saison pluvieuse, et on peut même le rencontrer jusqu'au niveau des hameaux. Ainsi, 65 % d'entre eux en mangent beaucoup durant cette période alors que 14 % le préfèrent au début et pendant la saison sèche où l'animal est pourvu de beaucoup de réserve de graisse. C'est en plein hiver que les intestins sont vides et comme ça on peut tout manger. Les paysans affirment que, capturé en période d'hibernation, la préparation de tenrec est très aisée à cause de la chute de poils. Mais 21 % des interrogés le consomment sans distinction de périodes. Il est à noter que seuls les chasseurs habitués qui le trouvent pendant l'hiver et le vendent à prix coûteux, ce qui leur procure plus d'argent.

Au sujet de sa consommation, les mâles sont les plus appréciés et 63 % le choisissent alors que les femelles seront partagées ou vendues. C'est ainsi qu'environ 4 % disent que les femelles ont de bon goût, 33 % affirment qu'ils ne distinguent ni le sexe ni les catégories d'âge.

Cependant, 37 % estiment que la domestication de cette espèce est possible et dans d'autres villages en dehors de cette zone d'étude (Ambatoriha/Bealanana), des gens ont essayé l'élevage en clôturant les spécimens dans des champs de culture. Ainsi, ils peuvent les chercher en cas de besoin et c'est cette pratique qu'on appelle "garden hunting" d'après Hladik C. M. et *al.* (1996). Par contre, 55 % jugent que cette pratique est impossible car l'animal doit partir pour hiberner tandis que 8 % sont sans opinion.

Nous avons remarqué que d'après cette enquête-sondage, d'autres espèces animales font également l'objet d'une consommation. Il s'agit des Lémuriens, de tous les oiseaux d'eau et terrestres, les tortues d'eau douce et même le crocodile ainsi que tous les poissons. Plusieurs larves d'insectes sont aussi consommées. Dans cette région, beaucoup de gens considèrent que tous les animaux sont comestibles sauf s'il existe des tabous ou interdits d'ordre ethnique.

*Suncus murinus* est considérée par les paysans comme des "voalavo" d'après sa dénomination "voalavoarabo" ou "voalavofotsy" mais ils n'ont constaté aucun dégât causé par cet animal. Ce dernier laisse d'odeur toutefois désagréable sur tout ce qu'il touche.

Dans l'ensemble, les impacts causés par les murinés entraînent des effets négatifs sur la vie quotidienne des paysans. La lutte ne se fait qu'au niveau des cases d'habitation où les dégâts sont nettement visibles. L'intrusion récente de *Eliurus myoxinus* dans les milieux anthropisés laisse penser que cette espèce sera combattue ultérieurement. De l'autre côté,

l'impact de l'exploitation des animaux sauvages, surtout *Tenrec ecaudatus*, à différentes échelles est encore peu connu même si cette espèce satisfait beaucoup les riverains. Par contre, le prélèvement immodéré durant la période de sa reproduction et la collecte abusive pendant son hibernation, pour des mobiles économiques, pourraient entraîner la surexploitation de leurs effectifs, donc de sa diminution ou de son anéantissement si des mesures de gestion ne sont pas prises en compte.

## **Partie VI**

# **DISCUSSIONS GÉNÉRALES ET RECOMMANDATIONS**

### **VI. 1 – PROTECTION D'ANKARAFANTSIKA**

#### VI. 1 – FACTEURS DE BLOCAGE

Afin d'apporter notre contribution à l'identification des problèmes et des contraintes liées à la conservation d'Ankarafantsika, nous avons jugé opportun de résumer en trois catégories les facteurs de blocage pour la protection de cette aire protégée.

##### VI. 1. 1 - FACTEURS NATURELS.

- Le type de la forêt elle-même, sèche et caducifoliée, fait que la végétation est hautement inflammable donc très fragile. Pendant la saison sèche, elle brûle facilement, ce qui n'est pas le cas pour la forêt de l'est. Les origines des feux sont diverses : feux volontaires (manifestation politique, pyromanie...), feux involontaires (nettoyage de parcelle de culture, feu de campement mal éteint, récolte du miel ...).
- Pendant la saison sèche, la zone d'Ankarafantsika est soumise à des vents forts "Föhn" si bien que le moindre feu, tel que celui d'une cigarette mal éteinte, est dangereux.
- La nature originelle des sols, qui est sableuse, favorise l'érosion surtout si la couverture végétale est perturbée. Ce type de sols permettrait difficilement la régénération d'une végétation dégradée, d'où la "lavakisation" et l'ensablement des zones basses.
- Le climat régional, qui est agressif, agit sur les sols pour accélérer le processus d'érosion. Pendant la saison sèche, le sol est soumis à un fort ensoleillement sans la moindre pluie et, suivi brusquement de pluies torrentielles en saison humide entraînant la dégradation considérable des substrats.

##### VI. 1. 2 - FACTEURS ANTHROPIQUES

- La présence de la plaine de Marovoay comme étant un pôle d'attraction économique attire beaucoup d'immigrants, alors que la saturation de main d'œuvre dans la plaine ainsi que le mode de faire valoir très rigoureux (métayage) donnent peu de chance aux nouveaux venus, qui à leurs tours, vont s'installer illicitement dans la forêt.
- Les nombreuses savanes intraforestières attirent les éleveurs de zébus de telle sorte que chaque année les feux de pâturage détruisent une superficie considérable de forêts.
- La présence de nombreuses pistes carrossables à travers la forêt facilitent les incursions, étant donné que la capacité de surveillance des agents est limitée. Ce serait un impact secondaire

de tout ce qui a été dit, mais elle accentue les pressions surtout sur les exploitations à caractère commercial.

- Ankarafantsika est la seule forêt facilement accessible à partir des grandes villes de la région, cela grâce à la présence de la route nationale n°4. L'importance des besoins en bois (bois de feu, de construction, plantes médicinales, gibiers, bois précieux,...) incite les gens à commettre des prélèvements illicites à but commercial.

- La croissance démographique et la pauvreté de la population riveraine qui ne trouvent pas d'autre solution que la forêt pour satisfaire ses besoins quotidiens. Les besoins pressants de la population sont liés à la nourriture, l'eau, l'énergie domestique, l'abri, la santé, l'argent ainsi que la sécurité des biens et des hommes.

### VI. 1. 3 - FACTEURS TECHNIQUES

- Le manque de personnel et de moyens matériels (véhicule surtout) pour les agents forestiers assermentés responsables de la protection de la réserve ne permettrait pas la surveillance effective et permanente de toute l'étendue de la forêt (135000 ha). Des agents de conservation recrutés par le projet de l'ANGAP ont été mis en place pour combler cette lacune, mais il semblerait que leur effectif n'est pas suffisant et qu'ils ne sont pas assermentés pour pouvoir initier des procédures de verbalisation.

- La non matérialisation des limites physiques de la réserve ne permet pas aux délinquants de distinguer les zones de conservation. Il existe plusieurs bornes en béton armé distant de 1 à 15 km. Entre elles, il n'existe que des lignes imaginaires que les gens font semblant d'ignorer.

## VI. 2 - PROJETS ET ACTIVITÉS DE CONSERVATION

### VI. 2. 1 – DIFFÉRENTS INTERVENANTS

De nombreux intervenants dans le domaine de la conservation ont déjà apporté leur contribution pour la préservation de cet écosystème forestier. Les documents suivants ont été utilisés pour retracer brièvement les actions déjà entreprises : Razafy F. L. (1987), Nicoll M. & Langrand O. (1989), Albignac et *al.* (1992) et Min. Env./ANGAP (2001).

L'année 1927 marquait la décision des autorités de l'époque, pour faire de cet ensemble de forêts denses sèches une aire protégée, dans l'objectif de préserver un patrimoine national riche à travers sa richesse biologique. Le texte d'application relatif à cette création a été promulgué, le 24 décembre 1929, dans le Journal officiel de Madagascar et Dépendances, statuant ainsi la mise en place de deux catégories de réserves juxtaposées d'Est en Ouest : la Réserve Naturelle Intégrale n°7 et la Réserve Forestière qui a été reclassé en 1966 par un décret.

Dans l'objectif d'effectuer des études scientifiques et expérimentales sur la flore et la faune, une Station Forestière d'environ 60 Ha a été créée en 1936 par l'Administration forestière :

dont 30 ha au sud du Lac, qui est le Jardin Botanique A (JBA) et 30 ha au nord de celui-ci le Jardin Botanique B (JBB). Parallèlement, une autre Station Forestière a été créée à Tsaramandroso, dans la zone périphérique Est de la RNI. Les deux Chefs de Station étaient renforcés par des Chefs de Triages Forestiers basés à Ankazomborona, Bevazaha et Manerinerina. Ces postes de triage sont vacants depuis 1993, faute de budget pour recruter de nouveaux agents de l'Etat.

Avec l'appui financier de WWF, les actions expérimentales ont été caractérisées par la mise en place d'un arboretum. Des essais ont été entrepris sur la plantation d'arbres à croissance rapide comme *Eucalyptus camaldulensis*, *Hura crepitans*, *Tectona grandis*, *Gmelina arborea*, *Cassia siamea* et *Cassia galpini* aussi bien à Ampijoroa qu'à Tsaramandroso. Les mêmes essences ont été également plantées dans la savane d'Ankarokaroka pour tenter la reforestation de cette formation herbeuse, mais c'était un échec malgré les 12 000 plants mis en terre.

De nombreux chercheurs d'Universités, nationales et internationales, étaient venus pour contribuer à la connaissance de la flore, de la faune ainsi que des contextes socio-économiques et du fonctionnement de cet écosystème. Les premières études effectuées proprement sur les micromammifères ont été faites par Petter F. (1959), Petter F. et Randrianasolo G. (1961) et Andriatsarafara F. R. (1981). Le layonnage, en maille quadrangulaire, du JBA a été réalisé en 1978 par un primatologue et professeur d'université Albignac R. et ses collaborateurs afin de mieux étudier les comportements territoriaux des Lémuriens.

En 1989, des agents de conservation ont été recrutés dans le cadre d'un projet GPF (Gestion et Protection des Forêts) en collaboration avec le MPAEF, c'était des contractuels qui vont étoffer l'équipe déjà en place dans les activités de surveillance et de sensibilisation.

Depuis 1986 jusqu'à ce jour, un projet de recherche sur l'élevage en captivité et l'adaptation des tortues rares, dont *Geochelone yniphora (angonoka)* et *Pyxis planicauda (kapidolo)*, est implanté dans la station d'Ampijoroa avec l'appui technique et le financement propre de JWPT (Jersey Wildlife Preservation Trust), actuellement dénommé DWPT (Durrell Wildlife Preservation Trust).

De 1990 à 1995, un projet MAB (Man and Biosphere) de l'UNESCO /PNUD -MAG 88/007, a été mis en œuvre en collaboration avec le MPAEF, Ministère de tutelle, et l'ANGAP en tant que gestionnaire des aires protégées au sein du Plan National d'Actions Environnementales (PNAE). Le projet MAB a été financé par le PNUD et des fonds de dépôts allemands (RFA). Les objectifs consistaient à développer avec l'apport des Sciences Naturelles et sociales, une base rationnelle pour l'utilisation et la conservation des ressources de la biosphère ainsi que pour l'amélioration des relations entre l'homme et l'environnement. Il s'agissait d'élaborer un plan de gestion et d'aménagement suivant les principes des "Réserves de la

Biosphère" et d'effectuer un rezonage du massif forestier pour comporter 3 types d'aires géographiques qui sont : le parc national (ou noyau dur), les zones tampons et les zones à usage multiple.

Les interventions se résument par des actions sociales, des recherches fondamentales et finalisées, des techniques d'agriculture améliorées, de la conservation ainsi que des études de la problématique de déclassement d'une partie de la réserve. La première proposition de rezonage, issue des enquêtes et inventaires scientifiques effectués par le PNUD, a été fortement contestée par la population locale puisqu'on avait recommandé un déménagement de bon nombre d'occupants illicites de la Réserve. Ce mécontentement se serait manifesté par la multiplication des feux de forêts et la recrudescence des actes illicites, le projet de rezonage avait suscité diverses discussions et a été momentanément suspendu.

De 1995 à 2000 le projet MAB a été relayé par le Conservation International (CI) qui fonctionnait sur financement de KFW, une organisation allemande de coopération financière, dans l'objectif de gérer et de conserver cette forêt. Le CI a continué, sous la coordination de l'ANGAP, dans le sens du rezonage de l'Aire protégée en maintenant toujours la perspective de déménager les familles d'occupants illicites, une perspective qui n'a pas pu être menée à terme, parce que les gens concernés exigeaient des zones d'accueil et des frais de dédommagement.

Les succès du projet CI ont été caractérisés entre autres par le développement de l'écotourisme, une des composantes prioritaires du PNAE. D'où l'amélioration des infrastructures d'accueil de la station d'Ampijoroa, avec le maximum de confort exigés par le tourisme : gîte d'étape, aire de camping, panneau solaire, moyen de communication par BLU, etc. Les layons dans les Jardins botaniques ont été augmentés pour en faire des circuits touristiques avec visites guidées. Les agents de conservation et de développement ont été affectés sur des bases construites au niveau des zones sensibles de la réserve.

## VI. 2. 2 - ANGAP

L'ANGAP ou Association Nationale pour la Gestion des Aires protégées est une association privée reconnue d'utilité publique intervenant sous la tutelle du Ministère de l'environnement. La mission de l'ANGAP, est d'établir, de conserver et de gérer de manière durable un réseau national de parcs et réserves représentatif de la diversité biologique et du patrimoine naturel propre à Madagascar. Leurs interventions sont basées sur cinq priorités principales qui sont : la conservation, les recherches et le suivi écologique, le développement durable, l'éducation et l'écotourisme.

A partir du mois de mai 2000, l'ANGAP est devenue le gestionnaire direct d'Ankarafantsika, avec le départ du CI mais toujours sur financement de KFW allemand. La



dénomination de "Parc National d'Ankarafantsika" a été adoptée pour cette aire protégée mais les objectifs précédents sont maintenus et développés en focalisant la politique de conservation sur la participation de riverains. Leurs succès ont été marqués entre autres par les transferts de Gestion de forêts suivant les procédures GPF (Gestion participative des forêts) au niveau des terroirs tels qu'à Ambodimanga, à Ambarindahy et à Marosakoa.

Il y a également l'aboutissement du projet de rezonage ainsi que le déménagement des occupants illicites vers des zones d'accueil situées en dehors du Parc. La forêt est actuellement délimitée sous deux catégories principales : le noyau dur représentant un périmètre de protection intégrale et la zone tampon comprenant les zones d'occupation contrôlées (ZOC) et les zones à usage contrôlé (ZUC) ; à l'extérieur de l'aire protégée, il y a les zones de protection et les zones périphériques. Comme tout le réseau national des aires protégées de Madagascar, les principes stratégiques de gestion du Parc d'Ankarafantsika sont menés suivant un cadre juridique défini par le COAP (Code des Aires Protégées).

## **VI. 2 - PROBLÈMES RENCONTRÉS**

Dans l'ensemble, aucun problème majeur n'a été rencontré lors de la réalisation de ce travail. Cependant, quelques facteurs de blocages méritent d'être mentionnés puisque ceux-ci ont des conséquences sur la qualité des données collectées.

Le choix des sites de piégeage a été limité par l'incidence des feux de brousse qui sévissent en saison sèche. Les feux présentent un double risque non négligeable si on voudrait effectuer des piégeages répétés, d'une part, la perte de tous les matériels sous l'incendie pour nuire à la suite des travaux, et d'autre part, la destruction de la parcelle de référence qui aurait comme conséquence la perte de la population faisant l'objet du suivi. Nous avons donc évité à l'avance les endroits sujets aux feux, par exemples : les endroits cultivés, les savanes et les bords de route. Les travaux sur ces sites ont été limités en période de pluie seulement.

Dans la zone d'étude, les pièges utilisés constituent des nouveautés pour les paysans et attirent leur curiosité de telle sorte que certains d'entre eux n'ont pas pu résister d'en confisquer de temps en temps pour usage personnel. La solution adoptée consiste à sensibiliser les gens pour retrouver les matériels.

Lors de nos études, la population de crocodiles du lac Ravelobe ainsi que celle des rivières environnantes avait proliféré d'une façon considérable. Par conséquent, les accidents mortels se multipliaient et la circulation au bord du lac et des cours d'eau s'avérait dangereuse. Ainsi, les travaux effectués au bord des cours d'eaux n'ont pas pu être approfondis sérieusement.

Malgré l'importance biologique de certains milieux, il a été déconseillé d'y aller à cause de la présence de "*dahalo*" ou voleur de zébus. Il a été très difficile de convaincre les guides

locaux de nous accompagner et que finalement ces endroits n'ont pas été visités. Il s'agit par exemple d'Ambavaranon'i Marovoay, ... Concernant les interprétations afférentes à ces milieux, nous nous sommes référés aux travaux effectués en 1993.

À cause du manque de laboratoire à Madagascar, les analyses relatives à la génétique n'ont pas été faites alors que les frais de laboratoire à l'extérieur ne sont pas prévus. Pourtant les résultats sur ces analyses auraient dû permettre de mieux comprendre encore la biologie de conservation.

Les résultats obtenus ont néanmoins permis de dégager des points forts en ce qui concerne la taxonomie, la biologie ainsi que l'écologie et l'importance socio-économique de la communauté micromammalienne.

### VI. 3 - ACQUIS SUR LES RÉSULTATS

De nombreuses informations ont été collectées et analysées pour comprendre comment ce peuplement réagit-il face aux conditions écologiques et à la pression humaine. Les points forts reposent sur :

- la connaissance de la composition et de la structure du peuplement à travers les différents inventaires dans les divers types d'habitat qui y existent ;
- l'acquisition des données sur la biodémographie de la plupart des espèces de Rongeurs telles que *Eliurus myoxinus*, *Macrotarsomys ingens* et *Rattus rattus* et celles de Lipotyphles comme *Tenrec ecaudatus*, *Setifer setosus* et *Microgale brevicaudata* ;
- la connaissance de l'écologie des micromammifères dans le milieu où les conditions écologiques qui y règnent sont délicates et la perturbation du milieu est très poussée ;
- l'aptitude de compréhension des riverains sur la diversité des micromammifères endémiques et son importance aussi bien dans l'écosystème forestier que dans leur environnement culturel et humain.

Certains points mériteraient d'être approfondis pour mieux compléter les résultats acquis entre autres :

- des analyses génétiques permettant de connaître les capacités d'adaptation de chaque population aux différents changements ;
- l'approfondissement de l'étude sympatrique des espèces de *Eliurus* et celle de *Macrotarsomys* ;
- des inventaires dans la Réserve Naturelle Intégrale comme à Tsimaloto pour avoir des compléments d'informations sur d'autres espèces ;
- la vérification du cycle des effectifs de populations afin de situer la période d'abondance.

### VI. 3. 1 - RICHESSE ET DIVERSITÉ SPÉCIFIQUES

Au total, les Rongeurs et les Lipotyphles endémiques, actuellement connus, de Madagascar renferment respectivement 23 et 29 espèces regroupées chacun dans 9 genres. Quatre de ces Rongeurs existent à Ankarafantsika et elles appartiennent aux deux genres : *Eliurus* et *Macrotarsomys*. Petter F. et Randrianasolo G. (1961) ont déjà mentionné que la partie ouest de Madagascar ou l'actuelle zone écofloristique occidentale de basse altitude est pauvre en genres endémiques dont 4 seulement ont été rencontrées. Les Lipotyphles autochtones sont également moins nombreux à Ankarafantsika par rapport aux autres localités de l'île : 5 espèces sur les 29 répertoriées sont recensées mais les genres endémiques présents montrent une légère hausse par rapport aux Rongeurs. Par ailleurs, la spéciation explosive observée chez *Microgale* dans d'autres types de forêt n'est pas également perceptible ; celle-ci serait due au fait de la diversité de l'écosystème forestier malgache.

Les inventaires effectués dans d'autres localités de la zone écofloristique de basse altitude de l'ouest ne fournissent que peu d'espèces. La diversité spécifique varie d'une localité à une autre et en dehors de notre zone d'étude, le maximum a été observé à Ankazoabo sud (ONE, 1999b) avec 8 espèces au total dont trois sont introduites. Elles sont composées par trois (3) Rongeurs et cinq (5) Lipotyphles. Au niveau régional, la forêt d'Ankarafantsika constitue seulement les 3,4 % du type "forêt dense sèche caducifoliée de l'ouest" (ONE, 1997 et 1999a ; Ministère de l'Environnement, 2001), mais abrite 12 espèces. Autant dire qu'Ankarafantsika est riche en micromammifères.

Jusqu'à présent, *Macrotarsomys ingens* n'a été capturé nulle part ailleurs que dans la forêt d'Ankarafantsika (Genest H. & Petter F., 1971-1977a ; Nicoll M. & Langrand O., 1989 ; Randrianjafy R. V., 1993 et 1997a ; Rakotondravony D. & Randrianjafy R. V., 1994). Cette espèce est présente dans plusieurs localités dont la majorité se trouve dans les formations végétales sur sable blanc. Par contre, son congénère *Macrotarsomys bastardi* est rare et il se rencontre dans peu d'endroits notamment sur les sols sableux des pentes. Il semble que cette 2<sup>ème</sup> espèce soit très discrète et plusieurs hypothèses peuvent être avancées en ce qui concerne sa population : soit, son aire de répartition est limitée, soit sa population est faible.

L'existence de *Macrotarsomys bastardi* dans cette forêt a été également signalée par d'autres, comme Petter F. & Randrianasolo G. (1961) et Carleton M. & Schmidt D. (1990) mais cette espèce n'a pas été trouvée pendant plusieurs années (Randrianjafy R. V., 1993 et 1997a). Sa réapparition nous semble intéressante du point de vue communauté. Des études préliminaires sur la sympatrie de ces deux *Macrotarsomys* ont été déjà entamées lors du présent travail mais elles méritent d'être approfondies. Cette espèce a de faibles effectifs et se rencontre dans peu

d'endroits notamment sur les sols sableux des pentes. Il semble que *M. bastardi* soit très discrète et plusieurs hypothèses peuvent être avancées en ce qui concerne sa population : soit, son aire de répartition est limitée, soit sa population est faible.

### VI. 3. 2 – FACTEURS INFLUENÇANT L'ESTIMATION DE L'EFFECTIF

Les variations du rendement de piégeage en milieu naturel sont constatées par plusieurs auteurs entre autres Barbault R. (1981), Rakotondravony D. (1992), Rahelinirina S. & Duplantier J.-M. (1997). Ces auteurs ont montré que les saisons ont une influence indirecte sur la capture à travers la modification de la végétation. D'après Dajoz R. (1974), les pics variant entre 2 et 6 et la présence de trois pics intermédiaires semblent normaux pour maintenir le niveau de la population. Les fluctuations de piégeage sont dues aux effectifs de *Eliurus myoxinus* et de *Rattus rattus* tout en tenant compte que cette 1<sup>ère</sup> est une espèce eucène, elle peut agir aux divers facteurs écologiques.

En considérant la présence des "intersaisons", le rendement relevé en octobre est toujours élevé par rapport à celui d'avril. Ces deux mois correspondent respectivement à l'apparition des Lipotyphles et à la diminution de l'activité de certaines espèces de ce groupe. Notons que les 11 espèces recensées peuvent se rencontrer dans ces différentes parcelles mais *Microgale brevicaudata*, *Suncus murinus* et *S. madagascariensis* sont facilement capturables dans les trous-pièges.

La densité des Rongeurs endémiques observée en milieu peu perturbé est généralement plus élevée que celle des introduits à Ankarafantsika. En comparant avec les autres espèces de *Eliurus* dans d'autres régions, *E. myoxinus* d'Ankarafantsika est plus abondante par rapport à *Eliurus* d'Andranomay (Rakotondravony D., 1992) ; la densité relative des nesomyinés du Parc National de Montagne d'Ambre est plus faible que les murinés (Goodman S. M., 1997) où *Rattus rattus* prédomine dans ces deux types de forêts. Mais deux grandes variations saisonnières de densité de Rongeurs ont été constatées. Il se peut qu'en hiver elles dépendent de la répartition des pluies de la saison précédente et l'augmentation des individus piégés au niveau du sol peut confirmer cette constatation. En outre, la densité peut être liée à la particularité physiologique de l'animal. En effet, la hausse observée chez *Macrotarsomys ingens* en septembre proviendrait probablement des jeunes nés entre mai et juillet, donc fonction de la période de reproduction massive.

La combinaison des effectifs par ligne de piégeage ou des densités de chaque espèce étudiée montre qu'il existe un déclin durant la 2<sup>ème</sup> année de suivi. Aucune hypothèse ne peut être avancée à propos du cycle annuel de ces animaux si on se base sur le succès de piégeage. Une forte élévation de capture a été observée durant la fin de cette étude, et dans l'avenir nous attendons une augmentation ultérieure des populations. Ceci a été vérifié lors des inventaires

effectués en décembre 2000 dans la même région où la formation végétale est similaire mais située à environ 100 km au nord-ouest d'Ankarafantsika. *Rattus rattus* et *Setifer setosus* s'y montrent abondants (Rakotondravony D. & Randrianjafy V., 2000).

Le choix de l'estimation de l'effectif basé sur la méthode de capture-marquage-recapture faisait l'objet d'une longue discussion. Il reposait sur de nombreuses conditions (Southwood T. R. E., 1966 et 1978 ; Spitz F., 1969) et Duplantier J.-M. et *al.* (1984) ont déjà relevé ce problème sur certaines espèces de Rongeurs. Le dénombrement effectué dans notre région d'étude étant continu par conséquent, plusieurs individus ont été capturés à plusieurs reprises durant le suivi. Il semble que la durée moyenne de recensement continu soit de l'ordre de cinq jours car le nombre de capture diminue après. Si on veut drainer la population, il est nécessaire d'augmenter cette durée mais en considérant que le milieu est ouvert, le phénomène de migration aurait probablement des effets sur l'échantillonnage.

### VI. 3. 3 - CAPACITÉ REPRODUCTIVE ET FACTEURS INFLUENÇANT LA REPRODUCTION ET LE DÉVELOPPEMENT DE LA COMMUNAUTÉ

Diverses espèces micromammaliennes ont le sex-ratio balancé tantôt vers le mâle tantôt vers les femelles ou bien vers l'équilibre si on considère les différentes classes d'âge (Jackson W., 1962a ; Treussier M., 1975 ; Rakotondravony D., 1981 et 1992 et Rahelinirina S. & Duplantier J.-M., 1997). L'excès des femelles observées chez *Eliurus myoxinus*, *Macrotarsomys ingens* et *Tenrec ecaudatus* serait dû à la féminisation des fœtus car dès la naissance, les jeunes femelles sont plus nombreuses que les jeunes mâles. Nous pensons toutefois qu'il existe d'autres facteurs qui s'imposent sur la naissance ou sur la non balance dans la nature ou encore une question de système de reproduction tout simplement.

Mais plusieurs causes peuvent être à l'origine de la variation du sex-ratio, soit il existe des femelles qui sont plus aventureuses, soit les mâles de certaines espèces sont plus explorateurs, etc. L'interprétation en fonction de la taille et du poids paraît difficile car ces deux paramètres varient beaucoup d'un individu à un autre et d'une saison à une autre. Jackson W., (1962a) a noté que les mâles sont abondants dans les captures quel que soit l'âge chez *Rattus rattus* des îles Pacifiques ; ce n'est pas toujours le cas dans notre zone d'étude.

La reproduction des Rongeurs semble continue ou présente des saisons bien marquées. L'abondance de nourriture toute l'année, qui ne fluctue pas généralement même en saison sèche, favoriserait cette activité reproductrice. D'après Chastel O. et Bonnet X. (1996), l'adaptation aux régimes variés (plantes) et aux vastes domaines vitaux permettent à l'animal d'acquérir rapidement l'énergie indispensable à la reproduction suivante. De plus, ces animaux ne font ni de migration lointaine ni de couvaion quand ils se reproduisent. Cependant, les plantes que les

Rongeurs peuvent exploiter durant les débuts de la saison sèche semblent avoir une meilleure qualité et plus diversifiées que celles qui se trouvent au début de l'été. Les fluctuations d'intensité, plus ou moins faible, de reproduction de *Macrotarsomys ingens* et de *Eliurus myoxinus* traduisent le confinement de ces deux espèces au milieu stable. L'existence d'une diminution ou même d'un arrêt bref de la reproduction serait liée aux phénomologies des plantes consommées par ces espèces

La comparaison de la densité avec la période de reproduction n'est possible qu'avec *Eliurus myoxinus* qui est la plus représentée dans la parcelle de suivi. Un décalage s'observe entre ces deux paramètres démographiques où la densité maximale précède la reproduction. L'augmentation de la densité avant la période de reproduction peut se traduire par une compétition d'ordre reproductif.

Concernant les Lipotyphles, la reproduction est saisonnière et commence en septembre. D'après Gould E. & Eisenberg J., (1966), la maturation sexuelle de certaines espèces de Lipotyphles n'est atteinte qu'après le ralentissement ou la diminution de l'activité. Cet auteur a souligné que l'entrée en hibernation est indispensable, d'autant plus que le passage à l'état de léthargie peut être même obligatoire pour franchir les conditions difficiles de la saison sèche, ce que Nicoll M. (1985) a confirmé. D'après ces auteurs, l'existence de la période de torpeur ou d'hibernation est une adaptation au phénomène de la gamétogenèse. La discussion est ouverte en ce qui concerne la diminution de l'activité des mâles pendant la période de mise bas des femelles, le plus souvent observé au mois de janvier. Existe-t-il une autre activité reproductrice dans deux ou trois mois à venir?

Pour toutes les espèces, que ce soit Rongeurs ou Lipotyphles, les critères de non-retour tels que la présence des mamelles développées incitent à la reproduction dans les mois qui suivent. Mais l'existence de phénomène de post-partum a été détectée pour la 1<sup>ère</sup> fois chez *Eliurus myoxinus* alors que ce phénomène est fréquent chez *Tenrec ecaudatus* (Andriatsarafara S., 1981) ou chez *Geogale aurita* (Racey P. & Stephenson P., 1996). De plus *E. myoxinus* pratique la polygamie. Élevée en captivité, une femelle nouvellement introduite dans la cage peut devenir pleine dans les mois qui suivent. La durée d'adoption varie entre 30 minutes et 4 heures puis l'harmonisation règne.

Remarquons que la croissance des Rongeurs n'est pas limitée par les saisons où les conditions climatiques diffèrent d'une saison à une autre. De ce fait, pour les espèces similaires, l'âge des individus capables de se reproduire est inférieur à celles des autres régions. Rakotondravony D. (1992) a constaté que *Rattus rattus* d'Andranomay est devient adulte à plus de 7,5 mois mais la taille de l'animal est nettement plus grande que la nôtre. La divergence peut être due aux divers facteurs écologiques qui conditionnent la végétation ; cette dernière peut

influencer la croissance de l'animal. Quoi qu'il en soit, les adaptations des juvéniles à l'environnement externe entraîneraient le ralentissement. Cette croissance au ralenti appelé parfois "stunting" par Hladik C. et *al.* (1996) correspond au sevrage. À ce stade, la coloration des jeunes Rongeurs est souvent gris foncé et celle des jeunes Lipotyphles diffère aussi des adultes. L'acquisition des pelages adultes correspondrait ainsi à la mue définitive et permettrait à l'animal de s'adapter contre le choc et l'intempérie (Palomo L. et Vargas J. 1988).

Par ailleurs, la saison agit comme un facteur limitant et entraîne la diminution de l'activité des Lipotyphles et conduit même à la torpeur pendant l'hiver. La baisse du taux métabolique basal (Stephenson P. & Racey P., 1994) ainsi que la diminution de la température ambiante peuvent avoir une relation à la régulation de la température du corps. De ce fait, on peut penser que l'effet de la diminution du métabolisme au repos ne peut pas recouvrir les besoins énergétiques nécessaires à la croissance d'où la baisse du poids de Lipotyphles observée à la fin de la saison sèche par rapport au début de cette saison.

#### VI. 3. 4 - CARACTÉRISATION ET PARTAGE DES NICHES ÉCOLOGIQUES

Le domaine vital des femelles de *Eliurus myoxinus* est plus grand que celui des mâles, mais le domaine de ces derniers est souvent inclus dans celui des premières. Il semble que ces femelles soient territoriales et on pense que le déclencheur du comportement grégaire de cette espèce serait lié à la présence d'une femelle adulte. De plus, l'existence du partage du territoire avec *Macrotarsomys ingens* et *Rattus rattus* favoriserait le glissement ou le resserrement de la niche dans la nature, ce que Barbault R. (1981) qualifiait des espèces interspécifiquement territoriales au niveau de la zone de contact de leur domaine.

La présence simultanée de ces Rongeurs laisse penser que d'autres niches (temporelles) à part les niches écologiques les plus citées dans ce travail (spatiale et alimentaire) favorisent ou maintiennent la coexistence de ces animaux. L'utilisation de ces trois axes peut ainsi se faire partiellement en simultané. Les phénomènes d'exclusion compétitive semblent moins intenses dans cette communauté d'autant plus que dans cette forêt, plusieurs groupes taxonomiques cohabitent.

La distinction ou la classification de terrier ou de nid (Wallace R., 1988) n'est pas très poussée car le substrat qui est trop sableux ne nous a pas permis de faire des observations minutieuses. Par contre, l'existence des tunnels est probable où aucun animal n'est pris en creusant les terriers. Seuls des restes de nourriture et des feuilles rongées sont récupérés. Deux hypothèses peuvent être avancées :

- soit le lieu de stockage et la chambre d'habitation se trouvent non loin l'un de l'autre et pouvant même être confondus pour réduire les dépenses d'énergies ou d'économiser le temps pour atteindre la nourriture ;

- soit ces animaux consomment directement leur nourriture sur les pieds d'arbres sans les stocker au préalable. Le cas de stockage ou entreposage ne pourrait pas être primordial dans cette forêt qui présente dans toute l'année des variétés de plante pouvant satisfaire leurs besoins.

*Eliurus myoxinus* et *Rattus rattus* utilisent le nid, le trou ou le creux et le terrier tandis que *Macrotarsomys ingens* ne se sert que ce dernier. Les deux premières espèces peuvent se trouver dans plusieurs types de milieux mais *R. rattus* est très adapté aux milieux ouverts ou anthropisés et elle peut se nicher sur les branches hautes des arbres. C'est *M. ingens* qui est la plus vulnérable car elle préfère les formations primaires sur sable blanc. Mais l'observation récente de *Eliurus myoxinus* dans les milieux anthropisés pose un problème sur sa conservation car la mentalité des paysans repose toujours sur l'impact négatif des Rongeurs. Cette cohabitation est aussi notable entre les deux grands Tenrecinés. En dehors de l'hibernation ou de l'allaitement, *Tenrec ecaudatus* pratique le nomadisme. Il utilise des abris temporaires constitués par des litières ou se réfugie sous les troncs d'arbres morts alors que *Setifer setosus* se cache sous les écorces ou dans des cavités.

En dehors du partage de la niche spatiale, comment ces différentes espèces gèrent-elles la niche alimentaire?

Les plantes et la faune endogée sont très diversifiées dans cette forêt, ce qui explique l'hétérogénéité du milieu. Pour cette première catégorie d'aliments, nous n'avons pas la densité de chaque espèce d'arbres. Par contre, la disponibilité de nourriture en permanence peut s'expliquer d'une part, par l'absence des herbivores de moyenne et de grande taille considérés comme grands consommateurs des végétaux, fréquemment rencontrés en Afrique (Ramade F., 1992) et d'autre part par la forêt qui peut donner de la nourriture toute l'année même en saison sèche. Durant cette saison, la forêt ne fluctue généralement pas car il existe beaucoup d'arbres qui fructifient. Le stockage semble donc inutile chez les Rongeurs sauf, peut-être au moment de l'apprentissage des jeunes. De plus, les femelles ne se déplacent pas loin pour la mise bas, elles ne couvent pas donc elles ne jeûnent pas.

En se basant sur le nombre de familles des plantes recensées (Rajoelison G. et *al.*, 2002) et celui utilisées par les micromammifères, celles qui sont consommées sont encore rares. L'utilisation de la plupart de celles qui sont inventoriées n'est pas encore connue, par conséquent d'autres espèces peuvent s'y ajouter. L'abondance des plantes n'entraîne donc pas l'exclusion d'une espèce par une autre, mais à une compétition indirecte renforcée par la séparation de niche spatiale. Richard P.-B. (1970) a déjà mentionné l'existence des itinéraires préférés inscrits dans le domaine individuel ou domaine apparent.

Au sujet de la faune endogée, les différents taxons présents nous montrent l'abondance des variétés d'insectes. Les Coléoptères sont les plus représentés dans cette forêt contrairement



aux autres types de forêt de l'île dont les Orthoptères qui sont les plus nombreux (Soarimalala V., 1998) ; ceci est dû au fait que les deux régions d'étude présentent d'énormes différences. Les autres taxons ne montrent que peu de familles entre autres les Orthoptères, les Hyménoptères et les Hémiptères. D'après Nicoll M. (1985), l'absence de certaines espèces de Lipotyphles au début de l'hiver (avril-mai) et en plein été est étroitement liée à la rareté de certains groupes d'arthropodes, la qualité ne paraît donc pas diminuer mais la quantité qui baisse.

La ségrégation de la niche écologique est nette entre les deux groupes taxonomiques étudiés où leurs nourritures et leurs mœurs diffèrent l'un de l'autre. Mais certaines espèces sont omnivores ou ont des régimes alimentaires variés. *Eliurus myoxinus* peut se nourrir d'insectes (Rakotondravony D., 1992), *Tenrec ecaudatus* dévorer les racines des plantes (Gould E., 1965) et *Rattus rattus* attaquer les oisillons (Zehrer W., 1994). Pourtant une légère ressemblance peut être commune à ces deux groupes où ils peuvent attaquer d'autres groupes d'animaux comme nourriture de remplacement. *Rattus rattus* mange plusieurs espèce d'oiseaux dans les îles voisines (Safford R., 1991) et cet auteur mentionne que *Suncus murinus* est prédateur de *Estrilda astrilda* à l'île Maurice. Bloxam Q. & Hayes K. (1991) ont également noté que *Tenrec ecaudatus* est prédateur de *Pyxis planicauda*. Cela implique la diversité de style de vie qui peut même renforcer le critère "sélection naturelle" pour une meilleure capacité d'adaptation de chaque individu.

Que ce soit chez les Rongeurs que chez les Lipotyphles, les plantes et la faune endogée sont exploitées par d'autres vertébrés. Les lémuriens, les oiseaux frugivores et granivores, etc. exploitent les végétaux tandis que les lézards, les oiseaux insectivores, etc. pour les invertébrés, mais tout ceci ne nuit ni les uns ni les autres. Par contre, ils contribuent à la dissémination des graines ou à la régulation et au maintien de la chaîne trophique d'où l'organisation des peuplements ou des communautés. En dehors de la niche écologique, d'autres facteurs peuvent provoquer ou maintenir la séparation d'espèces écologiquement voisines comme la pression de prédation et la présence de parasites.

### VI. 3. 5 - IMPORTANCE DES FACTEURS BIOTIQUES SUR LA RÉGULATION DE LA POPULATION OU DE LA COMMUNAUTÉ

#### VI. 3. 5. 1. - LES PRÉDATEURS

Les prédateurs d'Ankarafantsika consomment plusieurs variétés de proies, ce qui expliquerait la complexité du milieu qui les abrite. Bien que la concurrence s'impose au niveau des différents prédateurs, ils peuvent même prendre d'autres vertébrés. Selon Reid D. et *al.*, (1989), *Viverricula indica* et *Acrantophis madagascariensis* mangent aussi des jeunes tortues et Durrell L. (1991) a fait remarqué que *Leioheterodon madagascariensis* l'est aussi.

Le choix des proies peut être basé sur la répartition des espèces-proies et sur leur disponibilité dans le milieu. La taille peut aussi avoir une influence sur les prédateurs. Dans la Réserve Forestière, les crottes de *Cryptoprocta ferox* contiennent autant de restes des lémuriens que des micromammifères. Par contre, à Tsimaloto (à environ 40 km d'Ampijoroa, située à l'extrême sud-est d'Ankarafantsika), d'après Dollar L. et al. (comm. pers.), *Cryptoprocta ferox* se comporte comme prédateur généraliste en l'absence d'autres carnivores. Sa proie renfermait 85 % de mammifères, mais seul *Tenrec ecaudatus* était le micromammifère présent et formait 5 % de sa nourriture. De ce fait, la stratégie qui oriente son choix vers les lémuriens peut être limitée par la taille ou par le fait que ces vertébrés sont les plus profitables. On peut conclure que les micromammifères ne sont pas les proies principales de ce prédateur.

En outre, il semblerait que les prédateurs éliminent en premier lieu les excès de populations-proies tels que les individus sans abris ou sans territoires, les errants, les malades ou blessés, tous ceux qui ne sont pas aptes à toutes compétitions. C'est pourquoi les adultes d'âge très avancé sont les plus abondants chez *Tyto alba* et les jeunes chez les serpents. Goodman S. et al., (1993a et 1993b) ont déjà noté dans plusieurs localités de Madagascar que les adultes sont les plus prélevés par les hiboux et les chouettes chez *Rattus rattus* et *Mus musculus*. Rappelons que les Rongeurs endémiques sont moins attaqués par tous ces types de prédateurs. Par ailleurs, l'abondance des jeunes nés par *Tenrec ecaudatus* serait une adaptation à la prédation, une autre forme de stratégie de survie, car beaucoup de prédateurs surtout les serpents (*Acrantophis dumerili*, *A. madagascariensis* (ou l'actuel genre *Boa*) et *Leioheterodon madagascariensis*) les éliminent massivement. À cet effet, l'existence du développement post partum (Andriatsarafara S., 1981) peut remplacer et perpétuer cette espèce.

À propos des oiseaux rencontrés dans les pelotes de régurgitation et dans les fèces, ils sont communs dans cette forêt et sont tous diurnes (Nicoll M. et Langrand O., 1989 ; Andrianarimisa A., 1993). La plupart d'entre eux sont présentes dans le régime alimentaire de *Tyto alba*, *Asio madagascariensis* et *Cryptoprocta ferox* dans d'autres régions de l'île, mais ne constituent qu'une faible proportion (Goodman S. et al., 1993a et 1993b ; Goodman S. et al., 1997).

La prédation ne concerne pas seulement les Serpents, les Rapaces ou les Carnivores. Les micromammifères peuvent aussi attaquer plusieurs groupes d'animaux mais prenons un cas un peu particulier. Plusieurs observations montrent que *Eliurus myoxinus* dérange le nid de *Microcebus ravelobensis* ; ces deux espèces sont écologiquement voisines. Le dérangement de nid de cette dernière par *Eliurus myoxinus* entraîne l'abandon définitif de jeunes de *Microcebus ravelobensis*. C'est ainsi que *Eliurus myoxinus* tue ces jeunes et les dévorent afin de s'installer ou de récupérer le nid. Ce comportement laisse un doute si *Eliurus myoxinus* est vraiment prédateur de jeunes *Microcebus ravelobensis* ou la compétition le pousse à les débarrasser.

L'Homme peut être considéré comme superprédateur ou bien "chasseur-prédateur" (Ramade F., 1992), il prélève une énorme quantité d'animaux tout en sélectionnant les espèces qui lui procurent des avantages considérables. Les animaux domestiques tels que les chats et les chiens sont également considérés comme prédateurs dans les zones habitées mais leurs efficacités sont limitées.

#### VI. 3. 5. 2 - LES PARASITES

En dehors de la prédation, les espèces micromammaliennes d'Ankarafantsika hébergent beaucoup d'ectoparasites. Parmi les 30 espèces de Siphonaptères actuellement connues (Beaucournu J. & Fontenille D., 1993), 22 se trouvent sur les Rongeurs et les Lipotyphles malagasy. Si on considère leurs hôtes, 19 peuvent parasiter les micromammifères d'Ankarafantsika mais *Synopsyllus smiti* seulement y est présente alors que *Ctenocephalides* sp. a été récoltée sur des spécimens en captivité. Notons que *Xenopsylla cheopis* et de *S. fonquerniei*, principaux vecteurs de la peste, sont absents. Ce qui rend cette zone à l'abri de cette maladie et aucun cas n'a encore été signalé.

*Synopsyllus smiti* a été considérée comme spécifique de *Macrotarsomys ingens* (Lumaret R., 1962 ; Beaucournu J. & Fontenille D., 1993), mais sa présence sur *Setifer setosus* nous semble inhabituelle. On peut considérer ce dernier comme hôte accidentelle ou dans le cas contraire, la cohabitation de ces deux espèces permet le passage exceptionnel et temporaire sur cette 2<sup>ème</sup> espèce.

*Haemophysalis elongata* est fréquent chez les Tenrecinae à l'exception de *Echinops telfairi* (Hoogstraal H. et al., 1974). Sa localisation le long du corps de l'animal se fait en harmonie avec les autres espèces. Le plus souvent, *H. simplex* se nourrit au niveau des oreilles, des membres et de la face ventrale, les parties où les poils sont souples tandis que *H. subelongata* et *H. elongata* sur les poils raides du dos et les épines.

La plupart sinon la totalité des endoparasites sont des espèces cosmopolites et euryxènes. On peut les rencontrer chez différents groupes d'animaux tels que les Amphibiens (Barton D., 1999), les Oiseaux comme Anatidés (Alexander S. & McLaughlin J., 1997) ou les poulets (Permin A. et al., 1997), les carnivores (Sato H. et al. 1999), les Primates comme les lémuriens, les singes, ... (Munene E. et al., 1998). L'abondance de ces endoparasites cosmopolites sur les micromammifères d'Ankarafantsika peut être due à la présence de nombreuses activités humaines dans cette forêt. D'après Permin A. et al. (1999), Boes J. et al. (2000), les espèces domestiques sont favorables à leur multiplication et leur dispersion est facilitée par les fèces de ces derniers.

Les rôles joués par ces parasites au niveau de la régulation de la population micromammalienne ne sont pas encore clairs. Mais nous avons observé un cas de *Macrotarsomys ingens* qui est en train de mourir dans le piège où des *Synopsyllus smiti* et des acariens sortent de ses poils. Par contre, aucun endoparasite n'a été observé et nous avons pensé que la mort de cet animal provient d'autres causes soit, il a faim soit, il est effrayé et épuisé lors de l'attaque des prédateurs. Cela revient à savoir si les ectoparasites sont mortels pour les animaux? Dajoz R., (1974) et Tamboura H. et *al.*, (1998) admettent que les parasites entraînent le ralentissement de la croissance ou l'inhibition de la reproduction, mais c'est la présence d'autres facteurs qui cause la mortalité. La discussion reste encore ouverte en ce qui concerne le cas de *Setifer setosus*. Cette espèce est de loin la moins prélevée par les prédateurs mais la forte présence de parasites, tant ectoparasites qu'endoparasites, sur cette espèce laisse penser si ces parasites interviennent directement à la régulation de sa population tout en changeant son cycle biologique.

### VI. 3. 6 - PERTURBATION DE L'HABITAT

Deux espèces d'une importance écologique considérable sont remarquables par la rareté de leurs effectifs : *Eliurus minor* et *Macrotarsomys bastardi*. Cette première a été rencontrée dans les formations sur les vallées ou dans les fourrés xérophytiques et cette dernière sur des sols sableux des pentes. Bien que nous ne disposions pas de chiffres sur les déforestations et les incendies avant l'installation du projet, il semble que la dégradation du milieu entraîne la perturbation de leur accroissement. Les vallées et les bas fonds ainsi que les pentes et les formations sur sol sableux des plateaux sont les plus touchées. Ces deux dernières formations font en sorte que, par endroit, une transition entre les savanes et les sables blancs ou entre les bas fonds et les plateaux. En dehors du fait qu'elles sont capables d'éviter les pièges, nous avons considéré que ces deux espèces n'ont pas encore atteint la capacité de charge ou capacité biotique du milieu.

*Rattus rattus*, *Mus musculus* et *Suncus murinus* sont essentiellement commensales à l'homme. *M. musculus* est caractéristique des zones ouvertes (savanes, zones habitées, ...). L'envahissement de *R. rattus* dans tous les milieux malgaches a été constaté par Lacoste P. (1970). Cette omniprésence de *R. rattus* montre qu'elle a une forte capacité d'adaptation élevée et peut envahir tous les milieux (Goodman et *al.*, 1997) qui est aggravée par son taux de reproduction très élevé par rapport aux rongeurs endémiques. L'impact négatif de *Rattus rattus* sur les micromammifères endémiques n'est pas encore mesuré du fait qu'il se trouve abondant dans les milieux où la perturbation est accentuée. En effet, l'augmentation de ses effectifs, dans le cas actuel, laisse penser que cette espèce envahit petit à petit cette zone.

L'action des feux périodiques des savanes peut entraîner la diminution ou la réduction de la superficie de la forêt et met en faveur la lisière. La présence d'une partie boisée ou

éventuellement des îlots forestiers dans les savanes, pouvant servir de refuge aux espèces, constitueraient un facteur positif pouvant assurer la recolonisation par les animaux de ces zones mais l'impact reste toujours sévère pour l'ensemble de micromammifères en général. Ce n'est pas toujours le cas car les effets répétitifs du feu pourraient conduire à de nombreux effets négatifs tels que le fractionnement (ou isolement) de l'habitat et le recul de la lisière (Gény P. et *al.*, 1992). Dans notre cas, ces impacts se manifestent par les faits suivants :

- l'isolement génétique qui pourrait entraîner une diminution progressive de la capacité d'adaptation des espèces due à des changements perpétuels de conditions ;
- la perturbation du milieu originel due aux grignotages annuels de lisière par les feux de pâturage sur des savanes ;
- la fragilisation des populations due à l'exposition aux dangers tels que les prédateurs.

Si des mesures rationnelles ne sont pas prises, ces îlots forestiers risquent de disparaître.

La pression que subit ce massif forestier, quelle que soit son origine, conduit toujours à la perturbation de l'habitat naturel. Pourtant, l'ampleur est encore limitée aux environs de la station forestière à cause du contrôle incessant. Mais le droit d'usage accordé aux riverains nous donne quelques soucis sur l'avenir du peuplement étudié. Les paysans ont une grande préférence pour les espèces d'arbres en ce qui concerne la construction de leurs maisons, et selon leurs emplacements (habitation définitive ou campement). Il s'agit de *Bridelia* sp., *Mammea punctata*, *Bivinia* sp., *Cedrelopsis* sp., *Erythroxylon* sp., *Rhotmania* sp., *Hymenodictyon occidentale*. Pourtant, ces plantes sont très utilisées et appréciées par ces animaux et sont les plus recherchées.

En outre, la recherche d'ignames par les paysans forestiers (plantes qui peuvent substituer le riz pendant la période de soudure) provoque des dérangements au niveau des terriers. Cette activité met l'animal à l'exposition spontanée aux prédateurs ou perturbe les animaux pendant la reproduction.

### VI. 3. 7. VALEURS SOCIO-ÉCONOMIQUES DES MICROMAMMIFÈRES

L'existence de *Rattus rattus* à Madagascar est connue depuis le XI<sup>e</sup> siècle (Rakotozafy L., 1996) mais les dégâts occasionnés par cet animal au niveau de la culture et de la santé publique ont été déjà signalés depuis plusieurs décennies (Lacoste P., 1970). L'évaluation des ravages est difficile pour les paysans car elle varie d'un type de culture à l'autre. De plus, d'autres vertébrés peuvent s'attaquer aux cultures de la zone et c'est une autre raison qui peut entraîner des difficultés pour l'estimation sur pied.

Compte tenu de tout cela, les paysans essaient de combattre le rat. Ils élèvent des chats et des chiens mais leurs efficacités semblent limitées. En outre, les paysans ont confectionné des pièges à rat avec des matériaux locaux comme Decary R. (1950) l'a constaté dans l'est. Cette pratique a été largement abandonnée et moins de 5 % les utilisent actuellement dans notre région d'étude.

Une autre méthode a été employée pour lutter contre les rats. Ils nettoient et brûlent tout autour de leurs parcelles cultivées et de leurs maisons (Randrianjafy R. V., 1993). Mais cela paraît inefficace car les animaux viennent chercher d'autres refuges qui pourraient être les diguettes, les vergers et même les maisons. Seuls les rats qui pénétreront dans les cases font l'objet de lutte, mais dans les champs, les gens ne font qu'attendre l'action des prédateurs.

En ce qui concerne le braconnage, à Ankarafantsika, les gibiers sont constitués essentiellement par des mammifères, des oiseaux et des tortues. Parmi les mammifères, il y a d'abord, le sanglier, viennent ensuite les lémuriniens puis les tenrecs et les hérissons et enfin les chauves-souris de grandes tailles qui sont très recherchés. Les oiseaux sont consommés par ordre de préférence selon la taille et le goût. Parmi les Reptiles, la tortue d'eau douce *Erymnochelys madagascariensis* est la plus menacée de ce groupe. *Tenrec ecaudatus* est la plus recherchée de tous les micromammifères et que sa capture est facile. Vu la sélection des espèces à prélever, la pression favorise l'émergence de certaines espèces comme l'ont constaté McKey D. et al. (1996). Ce phénomène a été confirmé à Antrema où *Setifer setosus* pullule partout car les gens ne le mangent pratiquement pas (Rakotondravony D. et Randrianjafy V., 2000).

À propos de la consommation de tenrec, la tête est généralement réservée aux enfants puisqu'elle favoriserait la fortification de leur denture. Cette distribution de ration a été déjà mentionnée par Decary R. (1950) chez certains groupes ethniques tels que les "Betsileo" et ce modèle est fréquent en Afrique (Koppert G. et al., 1996) où il existe des aliments ou des morceaux réservés aux enfants et d'autres aux adultes.

Certains paysans ont cru que les tenrecs ne pourraient pas être vendus mais à partager. Ils pensent que leur vente entraîne leur disparition ; cela peut être convenable à la chasse de subsistance. Mais d'après Redford K. (1996), le fait de partager le gibier favorise la cohésion sociale. Des raisonnements scientifiques sont attribués à cette croyance car la vente nécessite une grande quantité et il y aura des impacts sur la densité ainsi que sur les chaînes trophiques associées aux espèces.

*Tenrec ecaudatus* existe partout à Madagascar et on l'appelle communément "*trandraka*". Plusieurs études ont été déjà effectuées sur cette espèce, par conséquent, des données sont disponibles pour de nombreuses disciplines (Gould E., 1965 ; Gould E. & Eisenberg J., 1966 ; Andriatsarafara S., 1981 ; Martin N., 1985 ; Soarimalala R., 1998). Mais jusqu'à présent, l'estimation des coûts des gibiers n'est pas encore connue même à l'échelle locale, bien que cette espèce soit très facile à ramasser. Deux faits sont palpables sur l'impact socio-économique en milieu rural : apport de protéines avec amélioration de la qualité de nourriture et subvention de revenu familial. Il est certain que d'autres aspects peuvent encore être présents sur le plan social mais qui ne sont pas encore identifiés pour être mise en valeur.

Contrairement au *Rattus rattus*, des données sont disponibles sur l'importance économique des dégâts occasionnés par cet animal sur les cultures. Tels sont les cas dans la cocoteraie de la Soavoanio- Sambava (Ratsimanosika L., 1994 et 1995), dans les différents types de cultures dans l'est (Rasolozaka I., 1994 et 1997) et dans plusieurs localités de différentes provinces de Madagascar (Rasamoelina G. et al., 1997). En effet, les Faritany de Toamasina et Mahajanga sont les plus vulnérables. L'impact négatif au niveau de la santé publique est aussi très répandu (Rakoto L., 1994 ; Duplantier J.-M., 1997 ; Duplantier J.-M. & Rakotondravony D., 1999).

#### VI. 3. 8 - PARTICULARITÉS DE LA FORÊT ET DE LA FAUNE MICROMAMMALIENNE D'ANKARAFANTSIKA

La présence simultanée de formes primitives (chez *Macrotarsomys ingens* et *Tenrec ecaudatus*) et évoluées (chez *Eliurus*) montre une particularité considérable du point de vue biologie évolutive ainsi que l'importance de cette forêt par sa capacité de maintenir ou de transformer les divers caractères ancestraux. La présence exclusive de *Macrotarsomys ingens* est aussi un intérêt particulier pour les scientifiques. En plus, le confinement de *M. ingens* dans les forêts des plateaux sur sable blanc peut être considéré comme autoconservation de cette espèce face aux fortes pressions pesantes sur les vallées et les bas-fonds ainsi que sur les pentes et les savanes.

La sympatrie observée chez *Eliurus* (*E. myoxinus* et *E. minor*) et *Macrotarsomys* (*M. ingens* et *M. bastardi*) pour les Rongeurs, ceux de *Suncus* (*S. murinus* et *S. madagascariensis*) pour les Lipotyphles et évidemment avec d'autres groupes d'animaux pourrait exprimer la diversité du milieu. Cela entraîne la séparation de niche écologique pour chaque espèce, d'où la complexité de la forêt.

L'analyse d'ADN (Veigas-Pequignot et al., 1986) montre que *Eliurus*, *Macrotarsomys* et *Nesomys* appartiennent au même groupe monophylétique. *Eliurus myoxinus* présente les caractères évolués des Muroïdae par l'existence d'une translocation X-autosome de type robertsonien avec deux chromosomes n° 4 et 8 identiques aux ancestraux. Mais les résultats obtenus avec le cytochrome *b* (Jansa S. et al., 1999) ont donné trois niveaux supplémentaires d'admettre que les nesomyinés sont paraphylétiques. En outre, *Eliurus* et *Macrotarsomys* présentent beaucoup de différences tant sur la morphologie externe (Randrianjafy R. V., 1993) que crânio-dentaire (Petter F., 1961). Ce dernier auteur a montré la présence des tubercules entourés d'un cordon d'émail sinueux au niveau des molaires qui indique la forme primitive de *Macrotarsomys* à l'intérieur de la Sous Famille de Nesomyinae alors que la forme la plus évoluée

est présente chez *Eliurus* sous forme lamellaire. Cela confirme la particularité de la forêt de l'ouest qui tend vers un réservoir génétique et nécessite une conservation.

D'après les observations des caractéristiques externes et crânio-dentaires de *Eliurus myoxinus*, 5 groupes morphologiques ont été relevés à Ankarafantsika. Cette hypothèse ne pourra être affirmée qu'à travers des études génétiques. S'agit-il d'une diversité génétique au sein de l'espèce ou à des espèces différentes ou bien d'un polymorphisme ou plutôt d'une adaptation aux divers facteurs écologiques de la région? Si le polymorphisme existe chez cette espèce, la différence au niveau de la couleur du pelage peut être due à la surproduction d'autres substances comme la mélanine. Cette dernière peut induire d'autres couleurs et peut se trouver chez d'autres groupes d'animaux (Butler, 1989). Carleton M. D. et *al.* (2001) ont mentionné par ailleurs que *Eliurus myoxinus* décrit par Milne-Edwards correspond à *E. myoxinus* d'Ankarafantsika.

La taille et le poids des animaux d'Ankarafantsika sont relativement inférieurs par rapport aux autres localités de l'île pour les espèces similaires (annexe 5, p. 259). Est-ce une adaptation au milieu ou une autre population à part?

Nous avons remarqué également que toutes les autres espèces atteignent rapidement la taille et le poids des adultes. Par conséquent, les Rongeurs sont capables de se multiplier vite et des moments favorables à la maturation sexuelle semblent situer à différentes périodes de l'année. Cette activité reproductrice peut être conditionnée par la qualité de la nourriture et les variétés de plantes que ces animaux exploitent au début de la saison sèche et durant l'été en seraient responsables ; les fruits et les graines sembleraient abondants et accélérer la phase de maturation.

L'abondance des femelles de la plupart des espèces endémiques et le cycle de reproduction qui est relativement court, surtout chez les Rongeurs, permettent à ces animaux de se multiplier rapidement. Mais le nombre de leurs jeunes par portée est faible comparé à celui des introduites. Existe-t-il des types d'adaptation pour permettre aux endémiques de subsister? Est-ce que ce faible taux de reproduction observé intervient directement comme facteur de régulation de leur population car les prédateurs aussi les éliminent en faible quantité?

L'apparition massive de *Tenrec ecaudatus* en janvier et février montre un bon indicateur de l'habitat, mais sa disparition à partir de mars donne réflexion quant à la gestion rationnelle de cette espèce. En outre, la période favorable à son apparition coïncide à la reproduction où cette espèce est facilement observée. La collecte excessive effectuée par les riverains durant cette période n'est donc pas légale. Ainsi en dehors des catégories d'animaux déjà existantes tels que gibier, nuisible et protégée (Dajoz R., 1974), il est recommandé d'ajouter une autre catégorie "gérée" pour les espèces fortement recherchées telles que *Tenrec ecaudatus*. Interdire les gens de ne pas les prélever n'est pas une bonne solution, sauf si des sanctions leur sont attribuées en cas de flagrants délits, car le droit d'usage n'est pas encore modifié. Cette espèce pourrait être



possible techniquement dans l'avenir de créer de nouveaux animaux domestiques à partir d'une souche sauvage.

## VI. 4 - RECOMMANDATIONS

D'après nos résultats, il existe des liens complexes entre les espèces végétales et animales qui se trouvent dans cette forêt, même si toutes les communautés n'entrent pas en jeu. La conservation repose donc essentiellement sur l'habitat en tenant compte de toutes les relations qui existent entre chaque élément, y compris les humains. Le modèle du réseau trophique ainsi que les différentes utilisations de l'habitat tels que le lieu de reproduction ou la source de nourriture et autres montrent des exemples de coévolution

Étant donné que la Réserve a été mise en place en 1927, et que des groupes de paysans étaient déjà installés sur les lieux, la croissance démographique et la présence de la route nationale ont fait que la population humaine est actuellement nombreuse. Mais comme toutes les autres forêts tropicales, Ankarafantsika joue une double fonction : elle contribue à la régulation du climat et à la pérennité et au réservoir de la diversité biologique. Il faudrait ainsi une meilleure gestion pour pouvoir maintenir ou minimiser la destruction de cette forêt. Des modifications de mesures sont donc nécessaires si on veut que cette forêt persiste, tout en considérant les systèmes de production des riverains. Tenant compte des activités déjà réalisées par l'ANGAP, les alternatives ci-après sont suggérées pour faire partie intégrante des recommandations.

- La lutte contre l'incidence des feux de brousse est prioritaire pour assurer l'équilibre de cet écosystème ainsi qu'à la subsistance des animaux existants. Comme l'origine des feux est liée à des pratiques humaines, il est indispensable d'établir un consensus avec les agriculteurs sur le choix des alternatives, qui pourraient être : la bonne gestion des pâturages, l'adoption des techniques de cultures adéquates (sans défrichement ni feux), etc. Dans ce sens, des comités communaux de lutte contre les feux sont déjà mis en place sous l'initiative de l'ANGAP et du Service des Eaux et Forêts. L'opérationnalité de ces comités à travers la dotation des moyens matériel et financier restera encore à renforcer.
- Les incursions répétées dans la forêt pour le prélèvement des produits utiles peuvent être solutionnées en intégrant les produits en question dans le système agricole. La pratique de l'agroforesterie, par exemple, permettra de développer sur les parcelles culturales des plantes à usage multiple, de l'apiculture, de la pisciculture, du petit élevage à cycle court... La production d'igname et voire la domestication de l'espèce sauvage très recherchée "*masiba*" est une activité à vulgariser.
- L'application effective des lois ainsi que des textes sectoriels en vigueur est nécessaire pour décourager, du moins pour réduire, les exploitations illicites à finalité industrielle. La

collaboration avec les forces de l'ordre (Armée malagasy, Gendarmerie Nationale et Police Nationale) sera avantageuse, comme cela a été déjà mise en œuvre par l'ANGAP pour combattre les feux de brousse et desquattérer les occupants illicites des vallées forestières.

Par rapport à notre thème d'étude, il est évident que la nature fait son travail pour l'équilibre des populations animales selon l'évolution physique de leur habitat. Cependant, des recommandations tirées des résultats de notre travail sont à évoquer pour sauvegarder cette biodiversité des pressions d'origines anthropiques.

- Il est urgent de faire connaître aux paysans l'existence et l'importance de ces micromammifères dans la forêt d'Ankarafantsika. C'est très déconcertant de constater que peu de paysans forestiers (voir tableau 30, p. 200) savent la présence de micromammifères endémiques (*Eliurus* et *Macrotarsomys*) dans leur entourage. Comment pourraient-ils donc contribuer à la gestion d'une telle richesse s'ils ne savent pas de quoi s'agit-elle? Sensibilisés sur la nécessité de protéger ces animaux, ils seront motivés pour la protection de la forêt, habitat naturel des micromammifères.
- En tant que filière de sensibilisation et de communication, les autorités traditionnelles, les chefs religieux, les groupes confessionnels, les différentes associations, et les élus locaux seront intégrés dans la biologie de conservation. À cet effet, le groupe traditionnel cible comprend les personnes très écoutées et respectées dans la zone, ce sont : les descendants de rois ou "*ampanjaka*", les aînés ou "*dady*" et "*dadilahy*", les prieurs ou "*ampijoro*", les médiums qui sont les détenteurs de "*tromba*", les guérisseurs ou "*ampanazary*", les matrones ou "*ampanavanana*", les faiseurs de sort ou "*mpimasy*", etc.
- Il est également recommandé aux paysans que le défrichement des alentours du village est à éviter dans la lutte contre l'invasion des rats. Cette action induira le fait contraire, autrement dit, il y aura une augmentation du nombre de rats dans les cases d'habitation. Un proverbe malagasy dit que "Il ne faut pas s'attendrir sur un seul rat mort parce que dans les champs, il y en a encore très nombreux" ou bien "*aza malahelo ny maty voalavo fa ny any an-tsaha mbola hiakatra*". Cela démontre que, selon les ancêtres, la place des rats est dans les couverts végétaux.
- La recommandation ci-dessus est aussi valable en ce qui concerne la préservation des animaux prédateurs de rats, entre autres : les serpents, les rapaces diurnes et nocturnes, etc. Ces prédateurs sont indispensables pour le maintien de l'équilibre d'une population.
- le prélèvement de *Tenrec ecaudatus* pour faire l'objet d'une consommation doit être contrôlé à travers un plan de gestion établi de commun accord entre les villageois. Il est actuellement constaté que l'animal en question se raréfie. Un pacte social ou "*dina*" va définir les périodes de l'année où le prélèvement de tenrec est autorisé ainsi que le nombre maximum d'individus qu'un ménage puisse capturer à chaque fois.
- Le transfert de gestion des ressources forestières sont à multiplier à travers des procédures adéquates telles que la GELOSE (Gestion Locale Sécurisée des ressources naturelles), la GPF (Gestion Participative des Forêts) ou bien la GCF (Gestion Concertée des Forêts). L'ANGAP a

déjà commencé dans ce sens pour la forêt d'Ankarafantsika au niveau des terroirs d'Ambodimanga, d'Ampombilava et d'Ambarindahy. Ces actions contribuent également à la lutte contre la pauvreté dans le sens où les communautés de bases sont gestionnaires et utilisateurs directs des ressources naturelles.

## CONCLUSION GÉNÉRALE

La biologie de conservation, un nouveau domaine scientifique multidisciplinaire, étudie les impacts de l'Homme sur la diversité biologique qui entraînent le plus souvent la destruction. Pourtant, le milieu où l'Homme vit est composé d'éléments qui ne sont pas de son œuvre. Actuellement, le changement éveille l'amour du paysage et le souci de le protéger. À travers ces compréhensions, il s'agit de fournir des réponses aux menaces pesant sur la diversité biologique face à la situation actuelle.

La forêt d'Ankarafantsika, où cette étude a été réalisée, se situe dans la Réserve Forestière d'Ampijoroa, de la province de Mahajanga, dans la partie nord-ouest de Madagascar. Elle est soumise à des facteurs climatiques sévères et à des pressions dues aux populations riveraines. L'existence de la route nationale n°4 facilite l'accès et les transactions des produits forestiers. Le type de formation végétale est une forêt dense sèche semi-caducifoliée de la zone écofloristique occidentale de basse altitude. Elle est composée de plusieurs types d'habitats selon le type de substrat et la topographie du milieu.

Dans l'ensemble, cette forêt présente une richesse spécifique importante en micromammifères. Il s'agit d'une communauté animale vulnérable face à la déstabilisation de son habitat naturel. Onze espèces sur les douze connues à Ankarafantsika font l'objet de cette étude et chacune d'elles est caractérisée par de nombreux paramètres (morphologie et mensuration externes et crânio-dentaires). Elles sont composées de 6 Rongeurs et de 5 Lipotyphles avec trois espèces introduites qui sont *Rattus rattus*, *Mus musculus* et *Suncus murinus*. La diversité biologique micromammalienne réside sur la présence de nombreuses espèces autochtones dominantes et/ou résidentes qui sont les plus souvent caractéristiques, eucènes et/ou préférées. De plus, la distribution d'abondance de tous les animaux rencontrés montre une hiérarchisation souvent dominée par les espèces de plus grande taille pour chaque groupe taxonomique étudié. Ainsi, *Eliurus myoxinus*, *Rattus rattus* et *Tenrec ecaudatus* sont les plus représentés.

Le sex-ratio est généralement balancé vers les femelles pour les espèces à effectif relativement plus élevé, surtout chez les Rongeurs. De ce fait, ces animaux semblent avoir la capacité de se multiplier rapidement grâce à la vitesse de leur cycle de développement. La reproduction peut être continue ou présente des saisonnalités marquées par un arrêt bref ou total pour les Rongeurs ; elle est strictement saisonnière pour les Lipotyphles. L'alternance des deux saisons (pluvieuse et sèche) et la répartition des précipitations interviennent sur la phénologie de la végétation. Ainsi, la période de fructification des plantes a une influence sur les variations de

l'intensité de reproduction des Rongeurs, car, en milieu naturel, les nourritures disponibles déterminent leur cycle de reproduction.

La durée de la croissance et du développement corporel est relativement courte pour toutes les espèces de Rongeurs. Une période de croissance au ralenti est commun chez ce groupe taxinomique et se produit généralement après le sevrage alors qu'il s'observe pendant l'hiver chez les Lipotyphles. La polygamie et la reproduction post-partum ont été détectées pour la première fois chez *Eliurus myoxinus* et ces deux phénomènes font sujet à d'investigations approfondies pour les autres espèces qu'il s'agisse de Rongeurs ou de Lipotyphles.

L'intrusion de *Eliurus myoxinus* dans les milieux plus ou moins anthropisés laisse penser que cette espèce peut s'adapter facilement dans différents milieux d'où le problème de sa conservation. On peut admettre qu'elle peut réagir aux divers facteurs écologiques au même titre que *Rattus rattus*, représentant des espèces ubiquistes. De plus, la plupart de la population locale le confondent avec le rat et le considèrent comme ennemi. Par ailleurs, la préférence de *Macrotarsomys ingens*, espèce caractéristique exclusive de cet écosystème, des formations sur sable blanc des plateaux serait probablement une autoconservation de cette espèce face aux fortes pressions pesantes sur les autres types de formations. La discussion envers sa protection sera levée si c'était le cas, d'ailleurs, la régulation de sa population se fait de façon endogène.

L'analyse des déplacements et des domaines vitaux, en milieu intact peu perturbé, de trois espèces de Rongeurs, *Eliurus myoxinus*, *Macrotarsomys ingens* et *Rattus rattus*, nous a permis de constater qu'il existe une ségrégation nette de domaine entre eux, d'où la possibilité de leur coexistence et la stratégie d'occupation de l'espace. Le décalage ou le resserrement ou le chevauchement de niches écologiques peut s'observer entre ces espèces.

Du point de vue éthologique, les adultes femelles de *Eliurus myoxinus* sont territoriales et la présence d'une forte odeur caractéristique lui servirait pour le marquage de son territoire et peut-être pour attirer le mâle. En outre, le comportement grégaire observé chez les femelles immatures de cette espèce pendant la saison sèche peut traduire la richesse de nourriture disponible durant cette période. Le cas de *Eliurus myoxinus* est servi comme modèle de socialité. Toutefois, l'insuffisance de recapture de *Macrotarsomys ingens* et *Rattus rattus* ne nous a pas permis de mentionner tous ces faits mais il est noté que les mâles de *Eliurus myoxinus* et de *Macrotarsomys ingens* sont fidèles à leur territoire et ils le regagnent de temps à autre. La compétition intraspécifique semble donc d'ordre reproductif alors qu'elle serait indirecte au niveau interspécifique en ce qui concerne l'espace et la nourriture.

Dans l'ensemble, l'habitat permet aux micromammifères de se déplacer, de se réfugier, de se reproduire ...ou de se nourrir. Ces formes d'exploitation sont communes chez les deux groupes d'animaux étudiés mais la différence de leur régime alimentaire favoriserait la stabilité de leur cohabitation. Mais les micromammifères ne sont pas seulement déterminés pour exploiter le milieu où ils vivent mais ils font également l'objet de proies pour d'autres animaux. Ainsi, trois types de prédateurs ont été considérés comme consommateurs potentiels de ces animaux : Serpents, Rapaces et Carnivores. La collecte des restes de proies dans les pelotes de régurgitation des Rapaces nocturnes et dans les fèces des carnivores ainsi l'observation effectuée sur les gros serpents ont permis de relever que les micromammifères sont régulièrement prélevés. Parmi eux, *Rattus rattus* est le plus attaqué mais il est noté que les effectifs relatifs aux *Macrotarsomys ingens* et *M. bastardi* prélevés sont plus nombreux chez les Carnivores par rapport aux Rapaces. Des études préliminaires sur la sympatrie de ces deux dernières espèces ont été déjà entreprises lors de cette étude mais elles méritent d'être approfondies.

En ce qui concerne le parasitisme, la plupart de ces ectoparasites sont spécifiques de micromammifères malgaches. La présence de certaines espèces sur deux hôtes différents peut s'expliquer que ces animaux sont soumis aux mêmes facteurs écologiques du fait qu'ils vivent dans le même biotope. Si ce n'est pas le cas, le stade réceptif de l'hôte est favorable au stade agressif du parasite comme on le constate avec les larves des acariens mesostigmates ou les adultes de *Synopsillus smiti* ou encore avec les imagos Diptères. À propos des endoparasites, nous en concluons que le comportement omnivore et la diversité du régime alimentaire de certaines espèces de micromammifères favorisent l'infestation. Cette dernière est parfois doublée par leurs mœurs et leurs modes d'alimentation qui sont souvent terrestres, pour les Tenrecinés, dont le cycle peut se faire directement ou indirectement par ingestion d'aliments infectés où l'on parle de parasites d'accompagnement.

Les enquêtes ethnozoologiques menées auprès des paysans ont abouti aux conclusions suivantes :

- ils savent distinguer les espèces qui les intéressent ;
- dans la plupart des enquêtés, ils confondent les différentes espèces de Rongeurs aux noms habituels soit "*voalavo*" pour ceux qui ont de grande taille, soit "*totozy*" la plus petite, y compris les jeunes rats ;
- ils ne combattent les rats que si les dégâts sont très importants.

Parler de la biologie de la conservation ne concerne pas seulement les espèces les plus faciles à observer ou celles qui sont caractéristiques du milieu ou encore plus celles qui provoquent des impacts directs (positifs et négatifs) sur la vie de la population humaine.

*Macrotarsomys bastardi* et de *Eliurus minor*, deux Rongeurs endémiques, présentent des affinités plus ou moins étroites selon le type d'habitats et appartiennent généralement aux espèces préférées ou tyhocènes et tous les Lipotyphles endémiques existant dans tous milieux boisés sont des espèces préférées. Par conséquent, il est primordial de conserver l'écosystème forestier d'Ankarafantsika tout entier car on peut considérer que ces espèces tyhocènes, surtout les Rongeurs, ont besoin d'un milieu non perturbé ou tout au moins un temps plus ou moins long pour atteindre la capacité de charge biotique de ce milieu.

Maintenir en harmonie les priorités de conservation et les besoins humains nécessitent une gestion raisonnée des ressources naturelles. Le prélèvement de toutes sortes de produits que cette forêt renferme devrait être réglementé même le droit d'usage (coutumier ou subsistantiel). La capture ou la collecte de *Tenrec ecaudatus* ne doit pas se faire durant la période de sa reproduction, moment où cette espèce est facilement observée. Bien que *T. ecaudatus* soit prolifique et nombreux dans cette zone, il est nécessaire de gérer sa collecte pour que cette espèce participe au sens large du terme à la contribution à l'amélioration de la vie quotidienne de ces paysans et qui pourrait également être possible, techniquement dans l'avenir, de créer de nouvelles races d'animaux domestiques à partir d'une souche sauvage.

Ainsi, la biologie de conservation dont nous avons parlé peut se résumer comme "science" de la conservation de l'endémisme et des espèces en considérant les autres disciplines comme support ou argument de préservation. Pour une meilleure compréhension de l'évolution de la population ou de la communauté micromammalienne, nous avons retenu comme perspective d'avenir l'approfondissement des aspects suivants :

- entreprendre les études sur la génétique des populations ;
- mieux connaître les maladies que ces micromammifères peuvent attraper et transmettre à l'homme ;
- étendre les connaissances sur les aspects éco-socio-culturels ;
- effectuer le suivi écologique des différents espèces.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Albignac R., Ramangason G. S., Andriatsarafara S., Rakotonirina V. S. et Ramaromanga S., 1992. - Conservation des écosystèmes naturels : Opération pilote d'éco-développement des communautés de base. Projet UNESCO/PNUD MAG/88/007. Rapport du projet, Madagascar, 55-110.
- Alexander S. J. and McLaughlin J. D., 1997. - A checklist of helminths from the respiratory system and gastrointestinal tracts of African Anatidae. *Journal of Veterinary Research. Onderstepoort*, **64** (1) : 5-16.
- Alonso L. E., Schulenberg T. S., Radilofe S., et Missa O., 2002. – Une évaluation biologique de la Réserve Naturelle Intégrale d'Ankarafantsika, Madagascar. *Bulletin RAP d'Évaluation Rapide*, **23** : 15-18.
- Andrianarimisa A., 1993. – Contribution à l'analyse structurale du peuplement ornithologique de l'écosystème forestier du massif forestier d'Ankarafantsika. Mémoire DEA-SBA, Univ. d'Antananarivo, Madagascar, 39 p.
- Andriatsarafara F. R., 1981. – Quelques observations sur l'ontogénie et le comportement de *Tenrec ecaudatus* (Schreber, 1777) en captivité : Comparaison avec les données connues chez d'autres Insectivores. Mémoire DEA-SBA. Univ. de Madagascar, 45 p.
- Bahmanyar M. and Cavanaugh D. C., 1976. – Plague manual. OMS, Genève, 76 p.
- Barbault R., 1981. - Écologie des populations et des peuplements. Collection Biologie Maîtrise. Masson, Paris, 200 p.
- Barbault R., 1997. - Écologie générale. Structure et fonctionnement de la Biosphère, 4<sup>e</sup> éd., Masson, Paris, 286 p.
- Barton D P., 1999. - Ecology of helminth communities in tropical Australian amphibians. *International Journal for Parasitology*, **29** (6): 921-926.
- Beaucournu J. C. et Fontenille D., 1993. – Contribution à un catalogue des puces à Madagascar (Insecta, Siphonaptera). *Archives de l'Institut Pasteur de Madagascar*, Édition spéciale, 48 p.
- Bloxam Q. M. C. and Hayes K. T., 1991. – Further field observations on the Malagasy Flat-tailed tortoise *Pyxis planicauda*. *The Dodo*, **26** : 97-107.
- Boes J., Willingham A. L. 3rd., Fuhui S., Xuguang H., Eriksen L., Nansen P. and Stewart T. B., 2000. - Prevalence and distribution of pig helminths in the Dongting Lake Region (Hunan Province) of the People's Republic of China. *Journal of Helminthology*, Mars, **74** (1) :45-52.
- Bouché M., 1990. - Écologie opérationnelle assistée par ordinateur. Masson, Paris, 572 p.
- Burney D. A., 1997. – Theories and facts regarding holocene environmental change before and after human colonization. In Goodman S. M. and Patterson B. D., eds. Natural change and human impact in Madagascar. Smithsonian institution, Washington, D. C., : 75-89.
- Burt W. H., 1940. – Territorial behaviour and populations of some small mammals in southern Michigan. *Misc. Publ. Mus. Zool, Univ. Michigan*, **45** : 1-58.



- Butler P. J., 1989. – Some observations on polymorphism in the St Vincent parrot *Amazona guildingii*. *The Dodo*, **26** : 97-107.
- Buttoud G., 1995. – La forêt et l'état en Afrique sèche et à Madagascar. Changer de politiques forestières, 247 p.
- CAMP (Conservation Assessment Management Plan), 2002. - Évaluation et plans de gestion pour la conservation de la faune de Madagascar : Lémuriens, Autres mammifères, Reptiles et Amphibiens, Poissons d'eau douce et évaluation de la viabilité des populations et des habitats de *Hypogeomys antimena*. Version finale. Madagascar.
- Carleton M. D., 1994. - Systematic studies of Madagascar's endemic rodents (Muroidea : Nesomyinae) : Revision of the genus *Eliurus*. *American Museum Novitates*, **3087** : 1-55.
- Carleton M. D., 2003, sous presse. – *Eliurus*, tufted-tailed rats. In Goodman S. M. & Benstead J. P., eds. The natural history of Madagascar. The University of Chicago Press, Chicago, 5 p.
- Carleton M. D. and Schmidt D. F., 1990. – Systematic studies of Madagascar's endemic rodents (Muroidea : Nesomyinae) : An Annotated Gazetteer of collecting localities of known forms. *American Museum Novitates*, **2987** : 1-36.
- Carleton M. D. and Goodman S. M., 1996. - Systematic studies of Madagascar's endemic rodents (Muroidea : Nesomyinae) : A new genus and species from the central highlands. *In* Goodman S. M., ed. A floral and faunal inventory of the eastern slopes of the Réserve Naturelle Intégrale d'Andringitra, Madagascar : With reference to elevational variation. *Fieldiana, Zoology*, new series, **85** : 231-256.
- Carleton M. D. and Goodman S. M., 1998. - New taxa of Nesomyine rodents (Muroidea : Muridae) from Madagascar's northern highlands, with taxonomic comments on previously described forms. *In* Goodman S. M., ed. A floral and faunal inventory of the Réserve Spéciale d'Anjanaharibe-sud, Madagascar : With reference to elevational variation. *Fieldiana, Zoology*, new series, **90** : 163-200.
- Carleton M. D., Goodman S. M. and Rakotondravony D., 2001. – A new species of tufted-tailed rat genus *Eliurus* (Muridae : Nesomyinae), from western Madagascar, with notes of the distribution of *E. myoxinus*. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, **114** (4) : 972-987.
- Chaline J., Mein P. et Petter F., 1977. – Les grandes lignées d'une classification évolutive des Muroidea. *Mammalia*, **41** : 245-252.
- Chastel O. et Bonnet X., 1996. – La procréation par années sabbatiques. *Recherche, Mensuel*, mai 1996, **287** : 34- 35.
- CI/ANGAP/DEF/KFW, 1996. – Contribution à l'étude socio-économique d'Ankarafantsika. Projet de Conservation et de Développement Intégré : Complexe des Aires protégées d'Ankarafantsika. Conservation International, Antananarivo, Madagascar, 107 p + annexes.
- Cliquet P. L., 1957. – La tectonique profonde du sud de Bassin de Morondava. *Publ. Serv. Géol. Madagascar*.

- Dagnelie P., 1973. – Théorie et méthodes statistiques. Applications agronomiques. Les presses agronomiques de Gembloux, Belgique, Vol. **1** : 378 p.
- Dajoz R., 1974. – Dynamique des Populations. Collection d'Écologie. Masson et Cie, Paris, 301 p.
- Dajoz R., 1985. – Précis d'écologie. 5<sup>ème</sup> édition. Bordas, Paris, 505 p.
- Darviche D. et Orsini P., 1982. – Critères de différenciation morphologique et biométrique de deux espèces de souris sympatriques : *Mus spretus* et *Mus musculus domesticus*. *Mammalia*, **46** (2) : 205- 217.
- Decary R., 1950. - La faune malgache. Son rôle dans les croyances et les usages indigènes. Payot, Paris, 30- 39.
- Deligeorges S., 1996. – En plein désert, sans jamais boire une goutte. Le rat kangourou américain synthétise lui-même l'eau dont il a besoin. *Recherche*, Série **283** : 40- 41.
- Donque G., 1975. – Contribution géographique à l'étude du climat de Madagascar. Thèse géographique. Tananarive, Nouvelle imprimerie des arts graphiques, 478 p.
- Duplantier J.-M., 1997. – Rongeurs et santé à Madagascar : Principales maladies concernées, particularités de la lutte dans les foyers des pestes. In Zehrer W. et Rafanomezana S., eds. Rongeurs et Lutte Antimurine à Madagascar. Recueil des exposés lors du symposium tenu à Antananarivo du 01 au 05 décembre 1997. DPV/ GTZ. Madagascar, Tome **2** : 173-185.
- Duplantier J.-M., Orsini P., Thohari M., Cassaing J. et Corset H., 1984.- Échantillonnage des populations de Muridés : influence du protocole du piégeage sur l'estimation des paramètres démographiques. *Mammalia*, **48** (1) : 129- 141.
- Duplantier J.-M. and Rakotondravony D., 1999. – The rodent problem in Madagascar : Agricultural pest and threat to human health. In Singleton G. R., Hinds L. A., Leirs H. & Zhang Z., eds. Ecologically-based management of rodent pests. Australian Centre for International Agricultural Research., Canberra, 441-459.
- Durrell L., 1991. – Notes on the Durrell expedition to Madagascar September-December 1990. *The Dodo*, **27** : 9-18.
- Egbert Gilis Leigh J. R., 1988. – Importance de la faune et de la flore de Madagascar par la théorie de l'évolution. In Rakotovo L., Barre V. et Sayer J., Eds. Équilibre des écosystèmes forestiers à Madagascar. MRSTD. UICN, Gland, Suisse, Cambridge, Royaume Uni : 155-171.
- Eisenberg J. F. and Gould E., 1970.- The tenrecs : A study in mammalian behaviour and evolution. *Smithsonian Contributions to Zoology*, **27** : 1-138.
- Ellerman J. R., 1941. – Families and genera of living rodents. Vol. 2 : Family Muridae. London, British Museum Natural History.
- Ellerman J. R., 1949. – The family and genera of living rodents. Appendix II : Notes on the rodents from Madagascar in the British Museum, and on a collection from the island obtained by Mr. C. S. Webb. London, British Museum Natural History, **5** (3), 210 p.

FAO, 1985. - Yearbook of fishing statistics, Rome, Vol. **60**, 1987, 462p.

Ganzhorn J. U., Ganzhorn A. W., Abraham J.-P., Andriamanarivo I. and Ramananjatovo A., 1990. - The impact of logging on forest structure and tenrec population in western Madagascar. *Oecologia*, **84** : 126-136.

Geller S., 1991. - Statistique. Abrégé. 4<sup>ème</sup> éd. Masson, Paris, 229p.

Genest H. and Petter F., 1968. - Madagascar Lipotyphla. In Meester, J., ed. Preliminary identification manual for african mammals. Smithsonian Institution, Washington, D. C., 31 : 14 p.

Genest H. and Petter F, 1971-1977a. - Family Cricetidae. Subfamily Nesomyinae. Part 6. 2. In Meester J. and Setzer, eds. The mammals of Africa : An identification manual. Washington, D. C., Smithsonian Institution Press, 4 p.

Genest H. and Petter F, 1971-1977b. - Family Tenrecidae. Subfamily Tenrecinae & Oryzoricinae. Part 1. 1. In Meester J. and Setzer, Eds. The mammals of Africa : An identification manual. Washington, D. C., Smithsonian Institution Press, 7 pp.

Gény P., Waechter P. et Yatchinovsky A., 1992. - Environnement et développement durable : Guide de la gestion des ressources naturelles. Ministère de la coopération et du développement, Agence de Coopération Culturelle et Technique, BDPA-SCETAGRI, 265-307.

Goodman S. M., 1997. - Variation annuelle de la diversité et de la densité relative des espèces de Rongeurs dans le Parc National de la Montagne d'Ambre. Rongeurs et lutte antimurine à Madagascar. Recueil des exposés lors du symposium tenu à Antananarivo du 1<sup>er</sup> au 05 décembre 1997. DPV/ GTZ. Madagascar. Poster.

Goodman S. M., Langrand O and Raxworthy C. J., 1993a. - Food habits of the Long-Eared Owl *Asio madagascariensis* in two habits in southern Madagascar. *Ostrich* **64** : 79- 85.

Goodman S. M., Langrand O and Raxworthy C.J., 1993b. - The food habits of the Barn Owl *Tyto alba* at three sites on Madagascar. *Ostrich* **64** : 160- 171.

Goodman S. M. et Ganzhorn J. U., 1994. - Les petits mammifères. In Goodman, S. M. & Langrand O., eds. Inventaire biologique de forêt de Zombitse. Centre d'Information et de Documentation Scientifique et Technique, Antananarivo, Série Sciences Biologiques, N° spécial, 58-63.

Goodman S. M and Carleton M. D., 1996. - The rodents of the Réserve Naturelle Intégrale d'Andringitra, Madagascar. In Goodman. S. M., ed. A floral and faunal inventory of the eastern slopes of the Réserve Naturelle Intégrale d'Andringitra, Madagascar : With reference to elevational variation. *Fieldiana, Zoology*, new series, **85** : 257-283.

Goodman S. M., Andrianarimisa A., Olson L. E. and Soarimalala V., 1996. - Pattern of elevational distribution of bird and small mammals in the humid forest of Montagne d'Ambre, Madagascar. *Ecotropica*, **2** : 87-98.

Goodman S. M., Langrand O. and Rasolonandrasana B. P. N., 1997. - The food habits of *Cryptoprocta ferox* in the high mountain zone of Andringitra Massif, Madagascar (Carnivora, Viverridae). *Mammalia*, **61** (2) : 185-192.

- Goodman S. M et Rasoloarison R., 1997. – Les petits mammifères. *In* Langrand O et Goodman S. M. eds. Inventaire biologique. Forêt de Vohibasia et d'Isoky-Vohimena. Antananarivo. *Recherches pour le développement*, Série Sciences biologiques, **12** : 144-155.
- Goodman S. M., Rakotondravony D., Olson L. E., Razafimahatratra E. et Soarimalala V., 1998. – Les Insectivores et les Rongeurs. *In* Rakotondravony D. et Goodman S., eds. Inventaire biologique. Forêt d'Andranomay, Anjozorobe. Antananarivo, *Recherches pour le développement*, Série Sciences biologiques, **13** : 80-93.
- Goodman S. M. and Carleton M. D., 1998. – The rodents of the Réserve Spéciale d'Anjanaharibe-Sud, Madagascar. *In* Goodman S. M., ed. A floral and faunal inventory of the Réserve Spéciale d'Anjanaharibe-Sud, Madagascar : With reference to elevational variation. *Fieldiana*, Zoology, new series, **90** : 201-221.
- Goodman S. M., Rasolonandrasana B. P. N. et Jenkins P. D., 1999. – Les Insectivores (Ordre Lipotyphla). *In* Goodman, S. M., Rasolonandrasana, B. P. N., eds. Inventaire biologique de la Réserve Spéciale du Pic d'Ivohibe et du couloir forestier qui la relie au Parc national d'Andringitra. Antananarivo, *Recherches pour le développement*, Série Sciences biologiques, **15** : 119-134.
- Goodman S. M. et Rasolonandrasana B. P. N., 1999. – Rongeurs. *In* Goodman S. M. et Rasolonandrasana B. P. N., eds. Inventaire biologique de la Réserve Spéciale du Pic d'Ivohibe et du couloir forestier qui la relie au Parc national d'Andringitra. Antananarivo, *Recherches pour le développement*, Série Sciences biologiques, **15** : 135-147.
- Goodman S. M., Jenkins P. D. and Rakotondravony D., 2000. – The biogeography of rodents (Rodentia : Muridae : Nesomyinae) and Tenrecidae (Lipotyphla : Tenrecidae) in the eastern forest of Madagascar : An assessment of altitudinal zonation along latitudinal gradient. *In* Lourenço W. R. & Goodman. S. M., eds. Diversité et endémisme à Madagascar. Mémoire de la Société de Biogéographie, Paris, 127- 138.
- Gould E., 1965. - Evidence for echolocation in the Tenrecidae of Madagascar. *American Philosophical Society*, **109** (6) : 353-360.
- Gould E. and Eisenberg J. F., 1966. – Notes on the biology of the Tenrecidae. *Journal of Mammalogy*, **47** (4) : 660-686.
- Hladik C. M., Linares O. F., Pagezy H., Hladik A., Semple A. et Froment A., 1996. – Le contexte actuel des recherches sur l'utilisation des ressources des forêts tropicales. *In* Hladik C. M., Hladik A., Pagezy H., Linares O. F., Koppert G. J. A. et Froment A. eds. L'alimentation en forêt tropicale. Interactions bioculturelles et perspectives de développement. Les ressources alimentaires : production et consommation. UNESCO-MAB, Vol. 1 : 25-40.
- Hoogstraal H., Wassef H. Y. and Uilenberg G., 1974. – *Haemaphysalis (Elongiphysalis) elongata* Neumann subgenus nov. (Ixodoidea : Ixodidae) : Structural variation, hosts and distribution in Madagascar. *The Journal of Parasitology*, **60** (3) : 480-498.
- Humbert H., 1965. – Description des types de végétation. *In* H. Humbert and G. Cours Darne eds. Notice de la carte de Madagascar. Travaux de la Section scientifique et technique de l'Institut Français de Pondichéry, Hors série, Vol. 6.

- Hutterer R., 1993. - Order Insectivora. *In* Wilson D. E. and Reeder D. M., eds. Mammals species of the world : A taxonomic and geographical reference, 2<sup>nd</sup> ed. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C., 69- 130.
- Jackson W. B., 1962a. - Sex-ratio. *In* Storer T. I., ed. Pacific island rat ecology. Report of a study on Ponape and adjacent islands 1955-1958. *Bernice P. Bishop Museum Bulletin*, **225** : 90-92.
- Jackson W. B., 1962b. - Reproduction. *In* Storer T. I., ed. Pacific island rat ecology. Report of a study on Ponape and adjacent islands 1955-1958. *Bernice P. Bishop Museum Bulletin*, **225** : 92-107.
- Jansa S. A., Goodman S. M. and Tucker P. K., 1999. – Molecular phylogeny and biogeography of the native rodents of Madagascar (Muridae : Nesomyinae) : A test of the single-origin hypothesis. *Cladistics*, **15** : 253-270.
- Jenkins P. D., 1988. – A new species of *Microgale* (Insectivora : Tenrecidae) from northeastern Madagascar. *American Museum Novitates*, **2910** : 1-7.
- Jenkins P. D., 1993. – A new species of *Microgale* (Insectivora : Tenrecidae) from eastern Madagascar and an unusual dentition. *American Museum Novitates*, **3067** : 1-11.
- Jenkins P. D., 2003, sous presse. – *Microgale*, shrew tenrecs. *In* Goodman S. M. & Benstead J. P., eds. The Natural History of Madagascar. The University of Chicago Press, Chicago. 3 p
- Jenkins P. D., Goodman S. M. and Raxworthy C. J., 1996. – The shrew tenrec *Microgale* (Insectivora : Tenrecidae) of the Réserve Naturelle Intégrale d'Andringitra, Madagascar. *In* Goodman S. M., ed. A floral and faunal inventory of the eastern slopes of the Réserve Naturelle Intégrale d'Andringitra, Madagascar : With reference to elevational variation. *Fieldiana, Zoology*, new series, **85** : 191-217.
- Jenkins P. D., Raxworthy C. J. and Nussbaum R. 1997. – A new species of *Microgale* (Insectivora : Tenrecidae), with comments on the status of four other taxa of shrew tenrec. *Bull. Nat. Hist. Mus. London, Zoology*, **63** : 1-12.
- Jenkins P. D. and Goodman S. M., 1999. - A new species of *Microgale* (Lipotyphla, Tenrecidae) from isolated forest in southwestern Madagascar. *Bull. Nat. Hist. Mus. London, Zoology*, **65** (2) : 155- 164.
- Jolly A., 1987. – Madagascar : A world apart . *Nat. Géogr.*, **171** (2) : 148- 183.
- Koppert G. J. A, Dounias E., Froment A. et Pasquet P., 1996. – Consommation alimentaire dans trois populations forestières de la région de Cameroun : Yassa, Mvae et Bakola. *In* Hladik C. M., Hladik A., Pagezy H., Linares O. F., Koppert G. J. A. et Froment A. eds. L'alimentation en forêt tropicale. Interactions bioculturelles et perspectives de développement. Les ressources alimentaires : production et consommation. UNESCO-MAB, Vol. **1** : 477-496.
- Lacoste P., 1970. – La défense de culture à Madagascar. Ministère de l'Agriculture et de l'Expansion rurale. BDPA, Madagascar, 205-211.
- Ladron de G. O., Padilla P., Garcia L., Pino M. J. and Ramos-Elorduy J., 1995. – Aminoacid determination in some edible Mexican insects. *Aminoacid*, **9** : 161-173

- Lumaret R., 1962. – Faune de Madagascar. XV. Insectes Siphonaptères. *Institut de Recherche scientifique*. Tananarive, Imprimerie Nationale, 107 p.
- MacPhee R. D. E. 1987. – The shrew tenrecs of Madagascar : Systematic revision and Holocene distribution of *Microgale* (Insectivora : Tenrecidae). *American Museum Novitates*, **2889** : 1-45.
- Major F., 1897. – On the Malagasy rodent genus *Brachyuromys* ; and on the mutual relations of some groups of the Muridae (Hesperomyinae, Microtinae, Murinae and Spalacidae) with each other and with Malagasy Nesomyinae. London, *Proc. Zool. Soc.*, 695- 720.
- Malhotra K. C. et Poffenberger M., 1993. – Quand les tribus protègent et régènèrent la forêt. Expériences au Bengale Occidental. Environnement Africain : des Forêts et des Hommes. Vers une Gestion Populaire du Patrimoine Commun. *Cahier d'Études du Milieu et d' Aménagement du territoire*. Dakar, ENDA, Vol. **IX**, **33**, **34**, **35**, **36** : 177 - 189.
- McKey D., Linares O. F., Clément C. R. et Hladik C. M., 1996. – Ressources alimentaires des forêts tropicales : une mise en perspective des tendances évolutives et de l'impact du peuplement humain. In Hladik C. M., Hladik A., Pagezy H., Linares O. F., Koppert G. J. A. et Froment A. éd. L'alimentation en forêt tropicale. Interactions bioculturelles et perspectives de développement. Les ressources alimentaires : production et consommation. UNESCO-MAB, Vol. **1** : 43-54.
- Ministère de l'Environnement, 2001. – Plan de gestion du réseau national des aires protégées. MIN. ENV / ANGAP. Madagascar, 112 p.
- Mittermeier R., Rakotavao L., Randrianasolo V., Sterling E. et Devitre D., 1987. – Priorité en matière de conservation des espèces à Madagascar. UICN, SSC, n°2, 167 p.
- Mittermeier R. A., Tattersall L., Konstant W. R., Meyers D. M. and Mast R. B., 1994. – Lemurs of Madagascar. Washington, D. C., Conservation International, 356 p.
- Mittermeier R. A., Gil P. R. and Mittermeier C. G., 1997. – Megadiversity : Earth's biologically wealthiest nations. Canada, CEMEX S. A., 208- 236.
- Munene E., Otsyula M., Mbaabu D. A., Mutahi W.T., Muriuki S. M. and Muchemi G. M., 1998. – Helminth and protozoan gastrointestinal tract parasites in captive and wild-trapped African non-human primates. *Veterinary Parasitology*, **78** (3) : 195-201.
- Musser G. G. and Carleton M. D., 1993. – Family Muridae. In Wilson D. E. and Reeder D. M., eds. Mammals species of the World : A taxonomic and geographical reference, 2<sup>nd</sup> ed. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C. : 501-755.
- Ndione E. S. et Perrier J. P., 1993. – Stratégies paysannes en foresterie rurale dans les pays de Sahel. Environnement Africain : Des Forêts et des Hommes. Vers une Gestion Populaire du Patrimoine Commun. *Cahier d'Études du Milieu et d' Aménagement du territoire*. Dakar, ENDA, Vol. **IX**, **33**, **34**, **35**, **36** : 91 – 136.
- Nicoll M. E., 1985. – Responses to Seychelles tropical forest seasons by a litter foraging mammalian insectivores, *Tenrec ecaudatus*, native to Madagascar. *Journal of Ecology*, **54** : 71-88.

- Nicoll M. E., Rakotondraparany F. et Randrianasolo V., 1988. – Diversité des petits mammifères en forêt tropicale humide de Madagascar, Analyse préliminaire. In Rakotovo L., Barre N. et Sayer J., eds. Équilibre des Écosystèmes Forestiers à Madagascar. UICN, Gland, 241- 252.
- Nicoll M. E. et Langrand O., 1989. – Madagascar : revue de la conservation et des aires protégées. WWF Fonds Mondial pour la Nature, UICN, Gland, 439 p.
- ONE (Office National pour l'Environnement), 1997. – Bulletin statistiques environnement. Antananarivo, Publication annuelle, **1** : 55 p.
- ONE (Office National pour l'Environnement), 1999a. – Rapport sur l'état de l' environnement à Madagascar. Antananarivo, 155 p.
- ONE (Office National pour l'Environnement), 1999b. – Suivi des impacts écologiques de la lutte chimique contre les criquets. Rapport final, 357 p.
- Palomo L. J. et Vargas J. M., 1988. – Déroulement topographique et temporel des mues régulières de la souris à queue courte *Mus spretus* Lataste, 1883. *Mammalia*, **52** (1) : 74-83.
- Permin A., Magwisha H., Kassuku A. A., Nansen P., Bisgaard M., Frandsen F. and Gibbons L., 1997. - A cross-sectional study of helminths in rural scavenging poultry in Tanzania in relation to season and climate. *Journal of Helminthology*, **71** (3) : 233-40.
- Permin A., Yelifari L., Bloch P., Steenhard N., Hansen N. P. and Nansen P., 1999. - Parasites in cross-bred pigs in the Upper East region of Ghana. *Veterinary Parasitology*, Nov, **87** (1) : 63-71.
- Petter F., 1959. - Un Nouveau rongeur de Madagascar (Nesomyiinae) : *Macrotarsomys ingens* nov sp. *Mammalia*, **23** (2) : 139-148.
- Petter F., 1961. - Monophylétisme ou Polyphylétisme des rongeurs malgaches. Problèmes actuels de Paléontologie (évolution des vertébrés). Paris. *Colloques Internationaux du Centre de la Recherche Scientifique*, **104** : 301-310.
- Petter F. et Randrianasolo G., 1961. – Répartition des Rongeurs sauvages dans l'ouest de Madagascar. *Arch. Inst. Past.*, Madagascar, 29 : 95-98.
- Primack R. B., 1993. - Essentials of conservation biology. Sinauer, Massachusetts, USA, 564p.
- Primack R. B., 1995. - A primer of conservation biology. Sinauer, Massachusetts, USA, 277 p.
- Racey P. A. and Stephenson P. J., 1996. – Reproductive and energetic differentiation of the Tenrecidae of Madagascar. In Lourenço W. R., ed. Biogéographie de Madagascar. Paris, ORSTOM : 307- 319.
- Rahelinirina S. et Duplantier J.-M., 1997. – Suivi mensuel de la dynamique des population de rats noirs (*Rattus rattus*) dans le foyer de peste de la région de Mandoto. In Zehrer W. et Rafanomezana S., eds., Rongeurs et lutte antimurine à Madagascar. Recueil des exposés lors du symposium tenu à Antananarivo du 1<sup>er</sup> au 05 décembre 1997. DPV/ GTZ. Madagascar, Tome **2** : 91 - 107.
- Rajoelison G., Andriambelo L. H., Rabevohitra R., Raharilala J., Rahajaso G. M. et Razafindrianilana N., 2002. – Évaluation de la diversité floristique dans la Réserve d'Ankarafantsika. In Alonso L. E., Schulenberg T. S., Radilofe S. et Missa O., eds. Une

évaluation biologique de la Réserve Naturelle Intégrale d'Ankarafantsika, Madagascar. *Bulletin RAP d'Évaluation Rapide*, Conservation International, USA, 23 : 37-62.

Rakoto L. J., 1994. – Rôle des rats dans certaines maladies humaines. Rongeurs et Lutte Antimurine à Madagascar. Recueil des exposés lors du symposium tenu à Toamasina du 06 au 09 décembre 1994. DPV/ GTZ. Madagascar, Tome 1 : 113-123.

Rakotondravony D. A. S., 1981. – Contribution à l'étude de la dynamique des populations des Rongeurs. Application au *R. rattus* à la dératisation. Mémoire de DEA-SBA, Université de Madagascar, 54 p.

Rakotondravony D. A. S., 1992. - Étude comparée de trois Rongeurs des milieux malgaches : *Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769, *Rattus rattus* Linné, 1757 et *Eliurus sp.* Biologie et Dynamique des populations. Thèse Doct. 3<sup>ème</sup> Cycle, Univ. d'Antananarivo, Madagascar, 281 p.

Rakotondravony D., 1994. - Bio-écologie des rats : observations d'Andranomay et d'Antananarivo. Rongeurs et lutte antimurine à Madagascar. Recueil des exposés lors du symposium tenu à Toamasina du 06 au 09 décembre 1994. DPV/GTZ, Madagascar, Tome 1 :83-103.

Rakotondravony D. et Randrianjafy R.V., 1994. – Espèces introduites et endémiques de Madagascar : Description, répartition, biologie et écologie. Rongeurs et lutte antimurine à Madagascar. Recueil des exposés lors du symposium tenu à Toamasina du 06 au 09 décembre 1994. DPV/ GTZ. Madagascar, Tome 1 : 51-76.

Rakotondravony D. A. S., Soarimalala R. A. L. et Ramiaranjanahary H., 1996. – Rapport d'inventaire biologique dans la forêt d'Analavory, région de Maromandia. Univ. Antananarivo, 20 p.

Rakotondravony D. et Randrianjafy V., 2000. – Évaluation rapide de la diversité micromammalienne de la Station forestière d'Antrema. Rapport d'activité sur l'Évaluation rapide de la diversité physico-biologique de la station forestière d'Antrema, décembre 2000, 7p.

Rakotondravony D., Randrianjafy V. et Goodman S. M., 2002. Évaluation rapide de la diversité biologique des micromammifères de la Réserve Naturelle Intégrale d'Ankarafantsika In Alonso L. E., Schulenberg T. S., Radilofe S. et Missa O., eds. Une évaluation biologique de la Réserve Naturelle Intégrale d'Ankarafantsika, Madagascar. *Bulletin RAP d'Évaluation Rapide*, Conservation International, USA, 23 : 83-87.

Rakotozafy L. M. A., 1996. – Étude de la constitution du régime alimentaire des habitants du site de Mahilaka du XI<sup>e</sup> au XIV<sup>e</sup> siècle à partir des produits de fouilles archéologiques. Thèse Doct. 3<sup>e</sup> cycle, Antananarivo, Madagascar; 222 p.

Ramade F 1992.- Élément d'écologie. Écologie appliquée : Action de l'homme sur la biosphère. 4<sup>e</sup> édition, Ediscience International, Paris, 578 p.

Ramanamanjato J. B. et Rabibisoa N., 2002. – Évaluation rapide de la diversité biologique des Reptiles et Amphibiens de la Réserve Naturelle Intégrale d'Ankarafantsika In Alonso L. E., Schulenberg T. S., Radilofe S. et Missa O., eds. Une évaluation biologique de la Réserve Naturelle Intégrale d'Ankarafantsika, Madagascar. *Bulletin RAP d'Évaluation Rapide*, Conservation International, USA, 23 : 98-105.

Ramangason G. S. H., 1983. – Introduction à l'étude d'une forêt sèche, tropophile, semi-caducifoliée de l'Ouest de Madagascar. Mémoire DEA- SBA, Univ. de Madagascar, 46 p.



Ramangason G. S. H., 1986. Analyse de la structure horizontale et verticale de la forêt sèche d'Ampijoroa. Thèse Doct. 3<sup>ème</sup> Cycle, Univ. d'Antananarivo, Madagascar, 183 p.

Ramos-Elorduy J., 1996. – Rôle des insectes dans l'alimentation en forêt tropicale. In Hladik C. M., Hladik A., Pagezy H., Linares O. F., Koppert G. J. A. et Froment A. éd. L'alimentation en forêt tropicale. Interactions bioculturelles et perspectives de développement. Les ressources alimentaires : production et consommation. UNESCO-MAB, Vol. 1 : 371-382.

Randrianambinina B., 2001. – Contribution à l'étude comparative de l'écoéthologie de deux microcebes rouges de Madagascar. Thèse Doct. 3<sup>ème</sup> Cycle, Univ. d'Antananarivo, Madagascar, 139 p + annexes.

Randrianjafy R. V. N. R., 1993. - Contribution à l'étude bio-écologique du peuplement de micromammifères dans la forêt de l'Ankarafantsika. Mémoire DEA-SBA. Univ. d'Antananarivo, Madagascar, 40 p.

Randrianjafy V., 1997a. – Diversité spécifique des rongeurs dans le massif forestier de l'Ankarafantsika. In Zehrer W. et Rafanomezana S., éd. Rongeurs et lutte antimurine à Madagascar. Recueil des exposés lors du symposium tenu à Antananarivo du 01 au 05 décembre 1997. DPV/ GTZ. Madagascar, Tome 2 : 137- 148.

Randrianjafy V., 1997b. – Les Rongeurs comme indicateurs biologiques à Ankarafantsika. In Zehrer W. et Rafanomezana S., éd. Rongeurs et lutte antimurine à Madagascar. Recueil des exposés lors du symposium tenu à Antananarivo du 01 au 05 décembre 1997. DPV/ GTZ. Madagascar, Tome 2 : 149 – 155.

Randrianjafy Z. J. N., 1997. - Le raphia, une plante à usage multiple. Note de recherches, *Akon'ny Ala*, 21 : 7-8.

Randrianjafy Z. J. N., 1999 – Une technique biologique pour la protection de berge de cours d'eau dans la région de Mahajanga /Madagascar. Influence de l'Homme sur l'érosion. Colloque international sur l'homme et l'érosion. IRD / GTZ. Yaoundé /Cameroun 9-19 décembre 1999, *Bulletin du Réseau Érosion*, 20 (2) : 157-164.

Rasamoelina G., Rasamoel M., Rakotovo J. M. et Rafanomezana S., 1997. – Résultats d'une évaluation des dégâts de rats sur le riz irrigué à Madagascar pendant la saison 1996- 1997. In Zehrer W. et Rafanomezana S., éd. Rongeurs et Lutte Antimurine à Madagascar. Recueil des exposés lors du symposium tenu à Antananarivo du 01 au 05 décembre 1997. DPV/ GTZ. Madagascar, Tome 2 : 219-226.

Rasoloarison R. M., Goodman S. M. and Ganzhorn J. U., 2000. – Taxonomic revision of mouse Lemurs (*Microcebus*) in the western portions of Madagascar. *International Journal of Primatology*, Vol 21, 6 : 963-1019.

Rasolozaka I. N., 1994. – Importance économique des dégâts causés par *Rattus rattus* dans les polycultures de la côte est. Rongeurs et Lutte Antimurine à Madagascar. Recueil des exposés lors du symposium tenu à Toamasina du 06 au 09 décembre 1994. DPV/ GTZ. Madagascar, Tome 1 : 191-196.

Rasolozaka I. N., 1997. – Symptôme de dégâts et pertes causées par les rats sur les caféiers de la région de Vavatenina. In Zehrer W. et Rafanomezana S., éd. Rongeurs et Lutte Antimurine à

- Madagascar. Recueil des exposés lors du symposium tenu à Antananarivo du 01 au 05 décembre 1997. DPV/ GTZ. Madagascar, Tome 2 : 187-192.
- Ratsimanosika L. A. N., 1994. – Les problèmes des rats dans les cocoteraies de la Soavoanio Sambava. Rongeurs et Lutte Antimurine à Madagascar. Recueil des exposés lors du symposium tenu à Toamasina du 06 au 09 décembre 1994. DPV/GTZ, Madagascar, Tome 1 : 197-209.
- Ratsimanosika L. A. N., 1995. – Contribution à l'étude des Muridés ravageurs des cultures : *Rattus rattus* Linné, 1758 dans les cocoteraies de la Soavoanio Sambava. Mémoire. DEA-SBA, Univ. d'Antananarivo, Madagascar, 48 p.
- Razafy F. L., 1987. – La réserve forestière d'Ampijoroa : son modèle et son bilan. Mém. de fin d'études. Univ. de Madagascar, ESS. Agronomiques, 70 p.
- Redford K. H., 1996. – Chasse et conservation des espèces animales dans les forêts néotropicales. In Hladik C. M., Hladik A., Pagezy H., Linares O. F., Koppert G. J. A. et Froment A. éd. L'alimentation en forêt tropicale. Interactions bioculturelles et perspectives de développement. Les ressources alimentaires : production et consommation. UNESCO-MAB, Vol. 1 : 401-423.
- Reid D., Durrell L. and Rakotobearison G., 1989. – The captivity breeding project for the Angonoka *Geochelone yiniphora* in Madagascar. *The Dodo*, 26 : 34- 48.
- Richard P.-B., 1970. – Le comportement territorial chez les Vertébrés. In Richard G., éd. Territoire et Domaine Vital. Masson, Série écologique et éthologique, 1 : 1-13.
- Roger E., 1986. – Contribution à l'étude botanique des savanes d'Ampijoroa. Thèse Doct. 3<sup>ème</sup> Cycle, Univ. d'Antananarivo, Madagascar, 130 p.
- Safford R. J., 1991. - Status and ecology of Mauritius fody *Foudia rubra* and Mauritius olive white- eyes *Zoosterops chloronothos* : Two Mauritian passerines in danger. *The Dodo*, 27 : 113-138.
- Sahabat A., 1993. – Problème de la forêt et des autochtones en Malaisie. Environnement Africain : des Forêts et des Hommes. Vers une Gestion Populaire du Patrimoine Commun. *Cahier d'Études du Milieu et d'Aménagement du territoire*. Dakar, ENDA, Vol. IX, 33, 34, 35, 36 : 191 – 198.
- Saint- Girons M. C. et Petter F., 1965. – Les Rongeurs du Maroc. *Trav. Inst. Sc. Chér. Série Zool.*, 31 : 58 p.
- Sato H., Inaba T., Ihama Y. and Kamiya H., 1999. - Parasitological survey on wild carnivora in north western Tohoku, Japan. *Journal of Veterinary Medical Science*, 61 (9) : 1023-1026.
- Segalen P., 1956. – Notice sur la carte pédologique de reconnaissance au 1/ 200 000è. Feuille n° 13 Marovoay-Mahajamba. Mém. ISM/ORSTOM Madagascar, Tome 7 : 161-259.
- Soarimalala R. A. L., 1998. – Contribution à l'étude du régime alimentaire des Insectivores du Parc National de Ranomafana. Mémoire DEA-SBA. Univ. d'Antananarivo, Madagascar, 73 p.
- Southwood T. R. E., 1966. – Ecological methods. University of London, 372 p.
- Southwood T. R. E., 1978. – Ecological methods ; with particular reference to study of insect population. 2<sup>nd</sup> ed., Cambridge, Great Britain, 524 p.

- Spitz F., 1969. – L'échantillonnage de petits mammifères. *In* Lamotte M & Bourlière F., éd. L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Masson & Cie, Paris, 153-188.
- Spitz F., 1970. – Zone de déplacement et domaine individuel chez *Microtus arvalis* et d'autres micromammifères. *In* Richard G., éd. Territoire et Domaine Vital. Masson, Série écologique et éthologique, **1** : 91- 95.
- Spitz F., Le Louarn H., Poulet, A. R. et Dassonville, B., 1974. – Standardisation des piégeages en ligne pour quelques espèces de Rongeurs. *Terre et Vie*, **28** : 564-578.
- Stephenson P. J. and Racey P. A., 1994. – Seasonal variation in resting metabolic rate and body temperature of streaked tenrecs, *Hemicentetes nigriceps* and *H. semispinosus* (Insectivora : Tenrecidae). *Journal of Zoology*, London, **232** : 285-294.
- Tamboura H. H., Kabore H. and Nikiema L., 1998. - Etiology and prophylaxis of helminthiasis in sheep in Burkina Faso. *Annals of the New York Academy of Sciences*, **849** : 474-78.
- Thohari M., 1983. – Méthodes d'étude des populations naturelles de Muridés. Thèse Doct. 3<sup>ème</sup> Cycle, USTL, Montpellier, 276 p.
- Treussier, M., 1975. – Contribution à l'étude du peuplement micromammalien de l'Aïgoual et des Causses. Thèse Doct. 3<sup>ème</sup> cycle, USTL, Languedoc, 174 p.
- Viegas-Pequignot E., Petit D., Benazzou T., Prod'Homme M., Lombard M., Hoffschir F., Descailleaux J. et Dutrillaux B., 1986. – Phylogénie chromosomique chez les Sciuridae, Gerbillidae et Muridae, et étude d'espèces appartenant à d'autres familles de Rongeurs. Paris. *Mammalia*, **50** (2) : 164- 202.
- Vessereau A., 1988. – Méthodes statistiques en biologie et en agronomie. Technique et Documentation Lavoisier, Paris, 539 p.
- Wallace R. J., 1988. – The classification of burrow of Norway rats (*Rattus norvegicus*, Berkenhout) and its relation to food hoarding. *Mammalia*, **52** (1) : 45- 49.
- Whitmore T. C., 2000. – Madagascar deforestation rate during 1980s. *In* Lourenço W. R. & Goodman. S. M., eds. Diversité et endémisme à Madagascar. Mémoire de la Société de Biogéographie, Paris, 125-125.
- Zehrer W. 1994. – Aspects généraux de la lutte antimurine à Madagascar. Rongeurs et Lutte Antimurine à Madagascar. Recueil des exposés lors du symposium tenu à Toamasina du 06 au 09 décembre 1994. DPV/ GTZ. Madagascar, Tome **1** : 1-19.
- Zimmermann E., Cepok S., Rakotoarison N. Zietemann V. and Radespiel U., 1998. – Sympatric mouse lemurs in north-west Madagascar : A new rufous mouse lemur species (*Microcebus ravelobensis*). *Folia Primatol.*, **69** : 106-114.

ANNEXE 1 : Liste des espèces de Rongeurs endémiques de Madagascar.

N°	Espèces	AUTEURS
1.	<i>Brachytarsomys albicauda</i>	Günther, 1875
2.	<i>Brachytarsomys villosa</i>	Petter, 1962
3.	<i>Brachyuromys betsileoensis</i>	Bartlett, 1879
4.	<i>Brachyuromys ramirohitra</i>	Major, 1896
5.	<i>Eliurus antsingy</i>	Carleton, Goodman & Rakotondravony, 2001
6.	<i>Eliurus ellermani</i>	Carleton, 1994
7.	<i>Eliurus grandidieri</i>	Carleton & Goodman, 1998
8.	<i>Eliurus majori</i>	Thomas, 1895
9.	<i>Eliurus minor</i>	Major, 1896
10.	<i>Eliurus myoxinus</i>	Milne-Edwards, 1885
11.	<i>Eliurus penicillatus</i>	Thomas, 1908
12.	<i>Eliurus petteri</i>	Carleton, 1994
13.	<i>Eliurus tanala</i>	Major, 1896
14.	<i>Eliurus webbi</i>	Ellerman, 1949
15.	<i>Gymnuromys roberti</i>	Major, 1896
16.	<i>Hypogeomys antimena</i>	Grandidier, 1869
17.	<i>Macrotarsomys bastardi</i>	Milne-Edwards & Grandidier, 1898
18.	<i>Macrotarsomys ingens</i>	Petter, 1959
19.	<i>Monticolomys koopmani</i>	Carleton & Goodman, 1996
20.	<i>Nesomys audeberti</i>	Jentink, 1879
21.	<i>Nesomys lambertoni</i>	Grandidier, 1928
22.	<i>Nesomys rufus</i>	Petter, 1870
23.	<i>Voalavo gymnocaudus</i>	Carleton & Goodman, 1998

ANNEXE 2 : Liste des espèces de Lipotyphles endémiques de Madagascar.

FAMILLES / Sous Familles	ESPECES	AUTEURS
TENRECIDAE / Tenrecinae	<i>Tenrec ecaudatus</i>	Schreber, 1777
	<i>Setifer setosus</i>	Schreber, 1777
	<i>Echinops telfairi</i>	Martin, 1838
	<i>Hemicentetes spinosus</i>	Cuvier, 1798
	<i>Hemicentetes nigriceps</i>	Gunther, 1875
TENRECIDAE / Oryzorictinae	<i>Limnogale mergulus</i>	Major, 1896
	<i>Microgale cowani</i>	Thomas, 1882
	<i>Microgale talazaci</i>	Major, 1896
	<i>Microgale dobsoni</i>	Thomas, 1884
	<i>Microgale gracilis</i>	Major, 1896
	<i>Microgale parvula</i>	Grandidier, 1934
	<i>Microgale principula</i>	Thomas, 1926
	<i>Microgale longicaudata</i>	Thomas, 1882
	<i>Microgale brevicaudata</i>	Grandidier, 1899
	<i>Microgale drouhardi</i>	Grandidier, 1934
	<i>Microgale pusilla</i>	Major, 1896
	<i>Microgale thomasi</i>	Major, 1896
	<i>Microgale taiva</i>	Major, 1896
	<i>Microgale fotsifotsy</i>	Jenkins, Raxworthy & Nussbaum, 1997
	<i>Microgale gymnorhyncha</i>	Jenkins, Goodman & Raxworthy, 1996
	<i>Microgale soricoides</i>	Jenkins, 1993
	<i>Microgale dryas</i>	Jenkins, 1992
	<i>Microgale nasoloi</i>	Jenkins & Goodman, 1999
	<i>Microgale monticola</i>	Goodman and Jenkins, 1994
	<i>Oryzorictes hova</i>	Grandidier, 1870
<i>Oryzorictes tetradactylus</i>	Milne Edwards & Grandidier, 1882	
<i>Oryzorictes talpoides</i>	Grandidier & Petit, 1930	
TENRECIDAE / Geogalinae	<i>Geogale aurita</i>	Milne Edwards & Grandidier, 1872
SORICIDAE / Crociurinae	<i>Suncus madagascariensis</i>	Coquerel, 1848

Annexe 3 : Fiche d'enquête sur *Rattus rattus*

N° : Hameau : Distance % à la Réserve :

Date :

Présence de l'espèce : OUI NON Aucune idée

Dégâts causés : Champs de culture Cases d'habitation

Types de culture : Riz Autres (à mentionner)

Parties attaquées : Tige feuille Fruit Autres

Méthodes de lutte : piège Autres

Prédateurs : Serpents Rapaces Carnivores

Consommation : Fréquent Occasionnel Non

Estimation des dégâts :

Plantes attaquées	Riz	Manioc	Cannes à Sucre	Citrons	Bananes	Maïs	Autres
Localisations							
Sur le champ							
En stock							

Période d'invasion (mois, saison) :

Pullulation (année) :

Autres espèces de Rongeurs présentes (à noter) :

---

Observations :

Annexe 4 : Fiche d' enquête sur *Tenrec ecaudatus*

---

N° : \_\_\_\_\_ Hameau : \_\_\_\_\_ Distance % à la Réserve : \_\_\_\_\_  
Date : \_\_\_\_\_

Présence de Tenrec : OUI NON Aucune idée

Existence de tabous et interdits : OUI NON Aucune idée

Préparation de la viande : en sauce en grillade  
en sauce et en grillade Aucune idée

État de consommation de la viande : Frais Transformée

Goût de la viande : Délicieux Passable Particulier

Préférence : Mâle Femelle Jeune Subadulte

Période de consommation : Sèche Pluvieuse

Possibilité de domestication : Favorable Défavorable Sans avis

Mode d'approvisionnement : Des chasseurs ou de la chasse Achats Coût

Commercialisation : Vente locale Sur commande Coût

Quantité utile par an : Vendue Consommée

Végétation préférée : \_\_\_\_\_

Autres utilisations : \_\_\_\_\_

Année de pullulation : \_\_\_\_\_

Année mauvaise : \_\_\_\_\_

Qu'en est-il actuellement (cas actuel) : \_\_\_\_\_

Autres espèces de Lipotyphles présents (à noter) : \_\_\_\_\_

---

Observations :

Annexe 5 : Mensurations corporelles et crânio-dentaires de *Eliurus myoxinus* des autres régions de Madagascar

Paramètres	Bevilany Morondava <sup>1</sup> (n = 5-9)	Analabe Fort-Dauphin <sup>1</sup> (n = 4-7)	Analavelona <sup>2</sup> (n = 12)	MNHN <sup>2</sup> (n = 1)	Bora <sup>3</sup> (n = 5)	Isalo <sup>3</sup> (n = 3)
TC	128 ± 7,5 (114-136)	135 ± 9,9 (115-145)	127,7 ± 6,4 (117-136)			
Q	141 ± 7,3 (125-149)	142 ± 10,7 (133-160)	145,5 ± 12,8 (125,0-167,0)			
PP	26,3 ± 1,1 (25-28,5)	26,5 ± 1,1 (25,5-28)	25,4 ± 0,8 (24,0-26,0)			
Poids			65,5 ± 8,3 (51,0-75,0)			
ON	36,1 ± 0,7 (35,0-36,9)	36,9 ± 1,4 (34,9-38,1)	36,1 ± 1,2 (34,0-37,8)	34,2	35,5 ± 1,8 (32,5-37,0)	34,4 ± 0,2 (34,3-34,6)
BZ	17,4 ± 0,4 (17,0-17,8)	18,2 ± 0,7 (17,5-19,1)	17,8 ± 0,8 (16,7-19,0)	17,6	17,7 ± 0,9 (16,3-18,8)	17,4 ± 0,9 (16,4-18,0)
IPH			14,0 ± 0,4 (13,1-14,5)	13,6	13,5 ± 0,5 (13,0-14,0)	13,2 ± 0,4 (12,9-13,6)
IO	5,7 ± 0,2 (5,5-6,0)	5,4 ± 0,2 (5,1-5,8)	5,6 ± 0,1 (5,2-5,7)	5,5	5,3 ± 0,4 (4,9-5,8)	5,2 ± 0,7 (4,7-6,0)
LR	12,3 ± 0,2 (12,0-12,5)	12,1 ± 0,5 (11,4-12,7)	12,4 ± 0,7 10,7-13,3	11,4	11,5 ± 0,9 (10,0-12,1)	11,5 ± 0,5 (11,0-12,0)
IR			6,7 ± 0,2 (6,3-7,0)	6,6	6,8 ± 0,5 (6,0-7,2)	6,3 ± 0,5 (5,8-6,8)
IPP	13,0 ± 0,3 (12,7-13,4)	14,1 ± 0,8 (13,0-14,7)	13,2 ± 0,7 (11,8-14,0)	-	12,8 ± 0,9 (11,5-13,8)	-
LP	7,7 ± 0,2 (7,4-7,9)	7,4 ± 0,3 (7,1-7,9)	7,6 ± 0,5 (6,7-8,3)	7,1	7,5 ± 0,5 (6,8-8,0)	-
LTrI	4,6 ± 0,20 (4,4-4,9)	5,0 ± 0,31 (4,6-5,4)	5,0 ± 0,3 (4,5-5,7)	5,4	4,6 ± 0,5 (4,0-5,0)	4,4 ± 0,3 (4,0-4,6)
ITrI			2,2 ± 0,1 (1,9-2,5)	2,0	2,2 ± 0,1 (2,0-2,3)	2,1 ± 0,1 (2,0-2,2)
D			10,3 ± 0,6 (9,1-11,0)	10,1	9,9 ± 0,7 (8,8-10,5)	9,0 ± 0,6 (8,3-9,5)
IM1	7,0 ± 0,31 (6,5-7,3)	6,9 ± 0,29 (6,6-7,4)	7,1 ± 0,3 (6,5-7,5)	6,7	6,9 ± 0,1 (6,8-7,0)	6,5 ± 0,5 (6,0-6,9)
IBT			5,5 ± 0,3 (5,2-5,9)	5,0	5,4 ± 0,4 (5,0-5,9)	5,6 ± 0,1 (5,5-5,7)
PZ			3,3 ± 0,1 (3,0-3,6)	3,1	3,3 ± 0,2 (3,0-3,5)	2,9 ± 0,2 (2,6-3,0)
IPH			7,9 ± 0,3 (7,3-8,3)	-	7,8 ± 0,4 (7,2-8,0)	7,4 ± 0,4 (7,0-7,7)
LM <sup>1-3</sup> sup	5,1 ± 0,24 (4,8-5,5)	4,9 ± 0,10 (4,8-5)	5,19 ± 0,25 (4,74-5,55)	4,90	5,0 ± 0,0 (5,0-5,0)	5,0 ± 0,1 (4,9-5,1)
lm1	1,37 ± 0,08 (1,25-1,48)	1,31 ± 0,04 (1,27-1,40)	1,41 ± 0,07 (1,3-1,52)	1,27	1,4 ± 0,6 (1,4-1,6)	1,4 ± 0,1 (1,3-1,4)

Les valeurs données concernent la moyenne ± écart- type ; le minimum et le maximum sont mis entre parenthèses

1 : données de Carleton M. (1994)

2 : données de Carleton M. (2001)

3 : échantillons au UADBA (Laboratoire de Zoologie d'Ankatso, Fac. des Sciences d'Antananarivo)



## Annexe 6 : Mensurations externes des Rongeurs suivant le sexe et l'âge

	LT	TC	Q	PP	O	Poids
<i>Eliurus myoxinus</i>						
<b>Mâles adultes</b>	(n = 65)	(n = 114)	(n = 105)	(n = 113)	(n = 113)	(n = 117)
Moyenne	250,2	119,6	136,0	23,4	19,3	53,1
Écart- type	19,9	7,8	8,1	1,8	1,4	5,7
Min.- Max.	(145-282)	(95-140)	(100-158)	(16-27)	(13-22)	(41,5-67)
Amplitude	137	45	58	11	9	25,5
C.V.	0,079	0,065	0,059	0,079	0,071	0,107
<b>Femelles adultes</b>	(n = 74)	(n = 124)	(n = 117)	(n = 122)	(n = 121)	(n = 140)
Moyenne	254,8	121,3	137,6	23,7	19,2	56,1
Écart- type	21,4	9,0	9,0	1,2	1,5	8,9
Min.-Max,	(170 -325)	(94 - 147)	(103-164)	(20-28)	(15-23)	(35-83)
Amplitude	155	53	61	8	8	48
C.V.	0,084	0,074	0,066	0,052	0,078	0,159
<b>Mâles jeunes</b>	(n = 21)	(n = 39)	(n = 39)	(n = 39)	(n = 39)	(n = 40)
Moyenne	218,4	105,5	122,1	22,7	18,2	35,8
Écart- type	20,2	10,1	12,5	1,2	1,6	9,2
Min.- Max.	(190-269)	(82-128)	(101-147)	(21-25)	(14-23)	(18-51)
Amplitude	79	46	46	4	9	33
C.V.	0,093	0,096	0,103	0,054	0,088	0,258
<b>Femelles jeunes</b>	(n = 51)	(n = 67)	(n = 64)	(n = 66)	(n = 63)	(n = 79)
Moyenne	233,5	105,5	128,5	23,5	18,6	42,0
Écart- type	26,0	11,1	15,5	1,8	1,7	11,6
Min.- Max.	(188-288)	(83-126)	(98-160)	(18-27)	(15-23)	(18-69)
Amplitude	100	43	62	9	8	51
C.V.	0,112	0,105	0,121	0,076	0,092	0,277
<i>Eliurus minor</i>						
<b>Mâles adultes</b>	(n = 2)	(n = 2)	(n = 2)	(n = 2)	(n = 2)	(n = 2)
Moyenne	212,5	103,5	113,5	22,2	17,5	31,0
Écart- type	10,6	2,1	6,4	0,4	0,7	4,2
Min.- Max.	(205-220)	(102-105)	(109-118)	(22-22,500)	(17-18)	(28-34)
Amplitude	15	3	9	0,500	1	6
C.V.	0,050	0,020	0,056	0,016	0,040	0,137
<b>Femelles adultes</b>	(n = 2)	(n = 3)	(n = 3)	(n = 3)	(n = 3)	(n = 3)
Moyenne	227,5	104,7	116,7	25,7	18,0	32,7
Écart - type	10,6	4,5	1,5	2,1	0,0	3,1
Min.- Max.	(220-235)	(100-109)	(115-118)	(24-28)	(18-18)	(30-36)
Amplitude	15	9	3	4	0,0	6
C.V.	0,047	0,043	0,013	0,081	0,0	0,094

Min-Max : valeur minimale et maximale des relevés ;  
C. V. : coefficients de variation

## Annexe 6 : Mensurations externes des Rongeurs suivant le sexe et l'âge (suite)

	LT	TC	Q	PP	O	Poids
<i>Macrotarsomys ingens</i>						
<b>Mâles adultes</b>	(n = 9)	(n = 16)	(n = 15)	(n = 15)	(n = 16)	(n = 20)
Moyenne	336,3	130,7	211,2	33,8	25,1	68,0
Écart- type	10,8	12,0	6,9	1,3	1,4	7,6
Min.- Max.	(325-350)	(108-148)	(200-222)	(31-36)	(23-28)	(56-87)
Amplitude	25	40	22	5	5	31
C.V.	0,032	0,092	0,033	0,039	0,057	0,112
<b>Femelles adultes</b>	(n = 17)	(n = 20)	(n = 20)	(n = 20)	(n = 20)	(n = 20)
Moyenne	328,4	124,8	205,5	2,7	24,3	61,5
Écart -type	12,6	6,1	10,8	1,2	1,8	8,7
Min.- Max.	(295-350)	(112-134)	(183-238)	(29-34)	(21-27)	(42-76)
Amplitude	55	22	55	5	6	34
C.V.	0,039	0,049	0,053	0,037	0,072	0,141
<b>Mâles jeunes</b>	(n = 7)	(n = 7)	(n = 7)	(n = 7)	(n = 7)	(n = 7)
Moyenne	291,0	108,6	181,4	31,9	23,1	41,9
Écart- type	19,3	10,8	11,8	2,1	0,9	9,8
Min-Max	(265-325)	(90-122)	(165-200)	(28-35)	(22-24)	(29,5-57)
Amplitude	60	32	35	7	2	27,5
C.V.	0,066	0,100	0,065	0,066	0,039	0,235
<b>Femelles jeunes</b>	(n = 10)	(n = 10)	(n = 10)	(n = 10)	(n = 10)	(n = 11)
Moyenne	310,0	117,0	192,7	31,8	22,6	50,0
Écart- type	45,6	19,3	27,3	1,5	3,2	15,1
Min-Max	(208-355)	(74-131)	(132-222)	(30-35)	(17-25)	(21,5-66)
Amplitude	147	57	90	5	8	44,5
C.V.	0,147	0,165	0,142	0,046	0,140	0,303
<i>Macrotarsomys bastardi</i>						
<b>Mâles adultes</b>	(n = 4)	(n = 4)	(n = 4)	(n = 4)	(n = 4)	(n = 4)
Moyenne	216,5	78,8	139,0	24,8	20,1	19,9
Écart- type	12,5	8,5	9,7	4,0	2,2	3,3
Min-Max	(200-230)	(70-90)	(128-149)	(19-28)	(17-22)	(17-23)
Amplitude	30	20	21	9	5	6
C.V.	0,058	0,108	0,070	0,163	0,112	0,167
<b>Femelles adultes</b>	(n = 2)	(n = 2)	(n = 2)	(n = 2)	(n = 2)	(n = 2)
Moyenne	229,5	88,5	137,5	25,5	21,0	25,5
Écart- type	3,5	13,4	10,6	2,1	1,4	0,7
Min-Max	(227-232)	(79-98)	(130-145)	(24-27)	(20-22)	(25-26)
Amplitude	5	19	15	3	2	1
C.V.	0,015	0,152	0,077	0,083	0,067	0,028

Min-Max : valeur minimale et maximale des relevés ;

C. V. : coefficients de variation

## Annexe 6: Mensurations externes des Rongeurs suivant le sexe et l'âge (suite)

	LT	TC	Q	PP	O	Poids
<i>Rattus rattus</i>						
<b>Mâles adultes</b>	(n = 74)	(n = 91)	(n = 90)	(n = 91)	(n = 90)	n = 96)
Moyenne	351,1	163,3	191,8	32,5	21,8	103,7
Écart- type	35,7	18,8	18,8	2,3	1,6	28,4
Min.- Max.	(229-411)	(100-195)	(127-230)	(25-37)	(18-30)	(28-159)
Amplitude	182	95	103	12	12	131
C.V.	0,102	0,115	0,098	0,070	0,074	0,274
<b>Femelles adultes</b>	(n = 83)	(n = 99)	(n = 99)	(n = 98)	(n = 98)	(n = 105)
Moyenne	336,8	151,6	188,7	31,6	21,4	92,6
Écart- type	37,6	16,1	27,6	2,3	1,5	26,7
Min.- Max.	(228-390)	(105-180)	(21-36)	(19-25)	(18-25)	(30-150)
Amplitude	162	75	211	17	7	120
C.V.	0,112	0,106	0,146	0,073	0,070	0,288
<b>Femelles jeunes</b>	(n = 23)	(n = 26)	(n = 26)	(n = 26)	(n = 26)	(n = 27)
Moyenne	246,0	113,2	141,8	28,0	18,6	38,6
Écart- type	50,4	22,3	34,2	3,3	2,6	15,7
Min.- Max.	(164-329)	(67-169)	(61-216)	(18-32)	(11,5-24)	(14,5-71)
Amplitude	165	102	155	14	12,5	56,5
C.V.	0,205	0,197	0,241	0,119	0,139	0,407
<b>Mâles jeunes</b>	(n = 25)	(n = 36)	(n = 36)	(n = 36)	(n = 36)	(n = 40)
Moyenne	256,5	116,8	142,3	28,8	18,7	43,3
Écart- type	45,5	20,3	25,8	2,7	1,5	19,2
Min.- Max.	(187-360)	(82-157)	(100-202)	(24-34)	(16-21)	(15,5-85)
Amplitude	173	75	102	10	5	69,5
C.V.	0,178	0,173	0,181	0,095	0,079	0,444
<i>Mus musculus</i>						
<b>Mâles adultes</b>	(n = 7)	(n = 7)	(n = 7)	(n = 7)	(n = 7)	(n = 7)
Moyenne	139,1	69,3	69,6	16,0	11,7	11,0
Écart- type	16,1	7,8	8,3	0,8	0,8	3,3
Min-Max	(108-155)	(54-78)	(54-78)	(15-17)	(11-13)	(5-15)
Amplitude	47	24	24	2	2	10
C.V.	0,116	0,112	0,119	0,051	0,065	0,296
<b>Femelles adultes</b>	(n = 12)	(n = 16)	(n = 16)	(n = 16)	(n = 16)	(n = 16)
Moyenne	140,2	70,5	68,0	15,4	11,6	11,0
Écart- type	6,5	5,1	4,7	1,1	2,1	2,4
Min.- Max.	(130-151)	(65-80)	(57-78)	(12-17,5)	(8-18)	(8,500-18)
Amplitude	21	15	21	5,5	10	9,5
C.V.	0,046	0,073	0,069	0,074	0,179	0,219
<b>Mâles jeunes</b>	(n = 1)	(n = 2)	(n = 2)	(n = 2)	(n = 2)	(n = 2)
Moyenne	126,0	62,0	64,0	14,0	10,0	7,0
Min.- Max.	(126-126)	(62-62)	(64-64)	(14-14)	(10-10)	(7-7)
<b>Femelles jeunes</b>	(n = 3)	(n = 5)	(n = 5)	(n = 5)	(n = 3)	(n = 5)
Moyenne	121,3	56,0	59,2	14,4	11,0	6,1
Écart- type	20,5	8,3	9,7	0,5	1,7	2,3
Min.- Max.	(109-145)	(48-65)	(49-74)	(14-15)	(10-13)	(4-9)
Amplitude	36	17	25	1	3	5
C.V.	0,169	0,148	0,163	0,038	0,157	0,368

Min-Max : valeur minimale et maximale des relevés ;

C. V. : coefficients de variation

## Annexe 7 : Mensurations externes de Lipotyphles suivant le sexe et l'âge

	LT	TC	Q	PP	O	POIDS
<i>Tenrec ecaudatus</i>						
<b>Mâles adultes</b>	9	9		9	9	12
Moyenne	263,6	263,6		41,6	28,7	635,2
Écart- type	24,4	24,4		1,9	1,9	146,3
Min-Max	(222-290)	(222-290)		(39-45)	(27-32)	(345-772)
Amplitude	68	68		6	5	427
C.V.	0,093	0,093		0,047	0,065	0,230
<b>Femelles adultes</b>	10	10		10	10	11
Moyenne	249,9	249,9		39,6	27,1	560,2
Écart- type	51,0	51,0		3,7	4,4	355,8
Min-Max	(185-328)	(185-328)		(32-44)	(20-33)	(247-1230)
Amplitude	143	143		12	13	983
C.V.	0,204	0,204		0,092	0,163	0,635
<b>Individus jeunes*</b>	28	28		28	28	59
Moyenne	142,2	142,2		30,4	20,9	78,1
Écart- type	26,4	26,4		4,7	2,8	96,5
Min-Max	(64-232)	(64-232)		(14-40,5)	(10-26)	(10,5-5)
Amplitude	168	168		26,5	16	489,5
C.V.	0,186	0,186		0,154	0,132	1,236
<i>Setifer setosus</i>						
<b>Mâles adultes</b>	9	9	9	9	9	9
Moyenne	164,1	148,1	17,0	26,8	19,3	166,0
Écart- type	12,4	13,3	2,1	1,8	2,1	23,7
Min-Max	(150-180)	(130-165)	(15-20)	(23-28)	(16-22)	(140-204)
Amplitude	30	35	5	5	6	64
C.V.	0,076	0,090	0,125	0,067	0,107	0,143
<b>Femelles adultes</b>	9	9	9	9	9	9
Moyenne	176,4	159,4	17,4	26,4	20,0	196,8
Écart- type	5,3	3,9	2,6	1,1	1,0	57,4
Min-Max	(164-180)	(150-165)	(14-21)	(25-28)	(18-22)	(130-290)
Amplitude	16	15	7	3	4	160
C.V.	0,030	0,025	0,146	0,043	0,050	0,292
<b>Individus jeunes*</b>	3	3	3	3	3	7
Moyenne	129,0	116,3	14,7	23,7	17,3	63,0
Écart- type	3,6	5,5	0,6	1,5	2,1	40,4
Min-Max	(125-132)	(110-120)	(14-15)	(22-25)	(15-19)	(30-122)
Amplitude	7	10	1	3	4	92
C.V.	0,028	0,047	0,039	0,065	0,120	0,641

\* : jeunes individus dont le sexe n'est pas séparé,

Min-Max : valeur minimale et maximale des relevés ;

C. V. : coefficients de variation

	LT	TC	Q	PP	O	POIDS
<i>Microgale brevicaudata</i>						
<b>Mâles adultes</b>	8	8	8	8	8	8
Moyenne	104,1	68,9	35,5	12,0	10,9	8,4
Écart- type	10,2	5,6	5,7	1,1	2,0	2,0
Min-Max	(89-122)	(60-76)	(26-44)	(10-13)	(8-14)	(5,5-11)
Amplitude	33	16	18	3	6	5,5
C.V.	0,098	0,081	0,160	0,089	0,180	0,242
<b>Femelles adultes</b>	10	10	10	10	10	10
Moyenne	103,0	68,1	35,0	12,0	11,3	8,0
Écart- type	9,8	7,1	2,9	0,7	1,3	1,6
Min-Max	(86-114)	(55-74)	(31-40)	(11-13)	(10-13)	(5-10,5)
Amplitude	28	19	9	2	3	5,5
C.V.	0,095	0,104	0,083	0,056	0,111	0,204
<i>Suncus madagascariensis</i>						
<b>Mâles adultes</b>	2	2	2	2	2	2
Moyenne	81,5	48,0	33,5	8,0	6,7	1,5
Écart- type	2,1	2,8	0,7	0,0	0,4	0,0
Min-Max	(80-83)	(46-50)	(33_34)	(8-8)	(6,5-7)	(1,5-1,5)
Amplitude	3	4	1	-	0,5	-
C.V.	0,026	0,059	0,021	-	0,052	-
<b>Femelles adultes</b>	3	3	3	3	3	3
Moyenne	77,0	47,0	30,3	7,5	7,0	1,8
Écart- type	3,6	2,6	3,5	0,5	0,0	0,6
Min-Max	(73-80)	(45-50)	(27-34)	(7-8)	(7-7)	(1,5-2,5)
Amplitude	7	5	7	1	0,0	1
C.V.	0,047	0,056	0,116	0,0670		0,315
<i>Suncus murinus</i>						
<b>Mâles adultes</b>	10	10	10	10	10	10
Moyenne	190,7	122,0	68,7	20,2	12,0	45,6
Écart- type	16,9	11,7	6,1	0,6	0,9	15,2
Min-Max	(160-212)	(102-136)	(58-76)	(19-21)	(10-13)	(18-64,5)
Amplitude	52	34	18	2	3	46,5
C.V.	0,088	0,096	0,088	0,031	0,079	0,334
<b>Femelles adultes</b>	14	14	14	14	14	15
Moyenne	176,8	113,9	62,6	17,6	11,6	34,3
Écart- type	13,6	10,4	4,9	1,0	0,7	9,0
Min-Max	(160-210)	(98-133)	(57-76)	(16,5-20)	(11-13)	(23-54)
Amplitude	50	35	19	3,5	2	31
C.V.	0,077	0,091	0,079	0,055	0,064	0,262
<b>Femelles jeunes</b>	1	2	2	1	1	1
Moyenne	152,0	74,0	41,0	17,0	11,0	15,0
Écart- type	,	19,7	29,7	,	,	
Min-Max	152	(60-88)	(20-62)	17,0	11,0	15,0
Amplitude	0,0	28	42	0	0	0
C.V.	1,000	0,268	0,724	1,000	1,000	1,000

Min-Max : valeur minimale et maximale des relevés ;

C. V. : coefficients de variation

## Annexe 8 : Localités et rendements de piégeage en ligne

Localités de piégeage	Sessions de piégeage	Effectifs capturés	NP total	PED	NP-PED	RNP <sub>100</sub> (%)	NP total par mois	RNP <sub>100</sub> par mois (%)	Durée de piégeage
Bas Fond	mai-98	3	96	4		92,261	92	3,261	5
Ampombimadinika	juin-98	4	108	1		107,738			3
Malaindresaka	juin-98	11	87	0		872,64			3
Tsiantihy	juin-98	11	150	0		150,333	344	7,558	3
Bedò	juil-98	9	120	2		118,627			3
Benetra	juil-98	9	120	1		119,563			3
JBB	juil-98	20	600	38		562,559			3
Savane d'Analamisakana	juil-98	6	117	0		117,128			3
Sud de la station	juil-98	5	114	6		108,630	1024	4,785	5
Ambaibohobe1	août-98	6	45	0		453,33			3
Ambaibohobe2	août-98	6	270	0		270,222			3
JBB	août-98	5	480	28		452,106			6
Marécage	août-98	3	95	2		93,226	860	2,326	5
JBB	sept-98	5	160	28		132,788			6
Marécage	sept-98	3	72	4		68,412	200	4,000	5
Andalamahitsy1	oct-98	6	119	2		117,128			5
Andalamahitsy2	oct-98	6	219	3		216,778			5
JBB	oct-98	3	160	18		142,113			7
Sud de la station	oct-98	0	51	3		48,000	523	2,868	3
Ampombimadinika	nov-98	0	51	0		51,000	51	0,000	3
JBA-Ligne2	déc-98	2	101	6		95,105	95	2,105	5
JBA-Ligne2	janv-99	2	140	8		132,515			5
JBB	janv-99	4	588	10		578,692			6
Sud de la station	janv-99	0	100	0		100,000			3
Tsiantihy	janv-99	4	88	1		87,598	897	1,115	3
Malaindresaka2	févr-99	3	183	2		181,657			3
JBB	févr-99	4	250	6		244,639			7
Tsiantihy	févr-99	2	74	4		70,857	495	1,818	3
JBA_Ligne5	mars-99	3	80	2		78,846			5
Parefeu	mars-99	1	305	8		297,337	375	1,067	5
Pente_ouest	avr-99	1	221	6		215,465	215	0,465	5
Vallée d'Ankadibe	mai-99	0	126	0		126,000			5
Bedò	mai-99	3	60	2		58,172			3
Benetra	mai-99	0	45	0		45,000			3
Pente_ouest	mai-99	9	236	2		234,846			5
Plateau d'Analamisakana	mai-99	2	36	0		36,556			3
Plateau de Bemena	mai-99	1	116	4		112,893			3
Plateau JBB	mai-99	12	296	3		293,096			5
Savane d'Analamisakana	mai-99	1	120	0		120,833	1024	2,734	3
Sud de la station	juin-99	8	212	12		200,000	200	4,000	5
Ouest JBA	juil-99	2	153	5		148,351	148	1,351	3
Ankarokaroka 1	août-99	1	160	5		155,645			3
Lalantsaretin'i Dona	août-99	0	160	4		156,000			5
Savane de Befotoana	août-99	5	120	0		120,167			3
Sud de la station	août-99	1	210	7		203,493	634	1,104	5
Ankarokaroka 1	sept-99	13	240	7		233,579			5
Ankarokaroka 2	sept-99	4	240	5		235,702			5
Ankarokaroka 3	sept-99	2	220	2		218,917			5
Lalantsaretin'i Dona	sept-99	0	168	1		167,000			5
Sud de la station	sept-99	2	210	7		203,985	1056	1,989	5
JBA_Ligne5_1	oct-99	1	48	7		41,439			3
Pente_JBA	oct-99	3	220	6		214,402			5
Sud de la station	oct-99	1	77	2		75,333	330	1,515	5
Ankarokaroka	nov-99	6	160	5		155,871			5
Ankarokaroka_21	nov-99	4	160	2		158,532			5
Ankarokaroka 3	nov-99	2	100	0		100,000			5
Parefeu	nov-99	1	117	0		117,855	530	2,453	5
Sud de la station	déc-99	4	288	0		288,389	288	1,389	5
Sud de la station	janv-00	4	300	5		295,356	295	1,356	5
Fourré	févr-00	1	260	4		256,391	256	0,391	5
Bas pente	mars-00	1	165	1		164,610			3
Plateau JBB	mars-00	8	266	1		265,019			5
Sud de la station	mars-00	1	75	4		71,408	500	2,000	5
Fourré	avr-00	0	200	1		199,000			5
Sud de la station	avr-00	0	75	1		74,000			5
Ambariasara	avr-00	5	107	2		105,762			3
Est Ampombilava	avr-00	1	75	0		75,333			3
Marohala	avr-00	2	51	2		49,082	502	1,594	3
Est Ampombilava	mai-00	1	51	2		49,041			3
JBB	mai-00	8	500	28		472,695			6
Parefeu	mai-00	2	114	0		114,754			5
Sud de la station	mai-00	1	88	2		86,163	721	1,664	5
<b>TOTAL</b>		<b>270</b>	<b>11989</b>	<b>334</b>		<b>11655</b>	<b>2,317</b>		

NP : nombre total de nuits-pièges effectués ; PED : nombre de accidentellement fermés ou occupés par des animaux autres que les micromammifères ;  
RNP : Rendement de piégeage , exprimé en % ; RL par 100m : rendement de piégeage par ligne de 100 m (en %)

Longueur de la ligne	<i>Eliurus myoxinus</i>		<i>Eliurus minor</i>		<i>Macrotarsomys ingens</i>		<i>Macrotarsomys bastardi</i>		<i>Rattus rattus</i>	
	Effectifs	RL par 100m	Effectifs	RL par 100m	Effectifs	RL par 100m	Effectifs	RL par 100m	Effectifs	RL par 100m
300	2	0,607	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
500	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	4	0,856
580	2	0,269	0	0,000	0	0,000	0	0,000	9	1,319
1000	6	0,870	0	0,000	0	0,000	0	0,000	5	0,720
700	1	0,157	0	0,000	0	0,000	0	0,000	8	1,337
800	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	9	1,339
675	10	8,178	0	0,000	0	0,000	0	0,000	10	8,178
1000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
300	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,347	4	1,427
300	1	0,133	0	0,000	0	0,000	0	0,000	5	0,733
2400	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	6	0,675
600	5	3,767	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
500	0	0,000	0	0,000	1	0,182	0	0,000	2	0,368
600	3	0,650	0	0,000	0	0,000	0	0,000	2	0,430
800	2	0,168	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,083
800	1	0,140	0	0,000	0	0,000	0	0,000	5	0,725
1200	2	0,353	0	0,000	0	0,000	0	0,000	4	0,713
675	3	0,631	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
250	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
500	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
400	1	0,235	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
500	2	0,528	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
600	3	2,885	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,958
250	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
1200	3	0,215	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,070
1200	2	0,300	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,149
750	3	0,972	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,321
900	2	0,156	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
300	2	0,513	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,253
800	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,371
350	0	0,000	0	0,000	1	0,614	0	0,000	0	0,000
650	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
500	2	0,228	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,112
300	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
850	6	1,631	0	0,000	0	0,000	0	0,000	3	0,805
500	1	0,070	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,070
850	1	0,132	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
1200	8	1,927	0	0,000	2	0,472	0	0,000	2	0,472
600	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
200	2	1,940	0	0,000	0	0,000	2	1,940	4	3,920
1100	2	0,269	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
1500	1	0,103	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
500	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
850	1	0,136	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,136
800	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,254	0	0,000
650	7	2,445	0	0,000	0	0,000	0	0,000	6	2,086
500	1	0,464	0	0,000	0	0,000	0	0,000	3	1,404
350	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,620
800	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
300	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
500	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
750	2	0,568	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,283
250	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
750	3	0,608	0	0,000	0	0,000	0	0,000	3	0,608
800	2	0,390	1	0,194	0	0,000	0	0,000	1	0,194
950	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	2	0,211
400	1	0,293	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
600	3	1,435	0	0,000	0	0,000	1	0,475	0	0,000
550	2	1,065	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,531
1000	0	0,000	1	0,256	0	0,000	0	0,000	0	0,000
600	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
1100	7	1,680	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,235
300	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,237	0	0,000
800	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
300	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
850	4	0,489	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,119
400	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,188	0	0,000
250	1	0,192	1	0,192	0	0,000	0	0,000	0	0,000
350	1	0,140	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
600	8	6,293	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
500	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	2	0,456
300	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,287
47630	122	29,474	3	0,717	4	0,956	7	1,674	115	27,766

<i>Mus musculus</i>		<i>Tenrec ecaudatus</i>		<i>Setifer setosus</i>		Types de milieux	Habitats	Ensembles
Effectifs	RL par 100m	Effectifs	RL par 100m	Effectifs	RL par 100m			
0	0,000	0	0,000	1	0,300	Intact peu perturbé	3	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Anthropisé	6 et 8	III et V
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Anthropisé	6 et 8	III et V
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	3	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	1 et 2	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	3	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	3	I
6	0,702	0	0,000	0	0,000	Savane	11	VII
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	2	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Régénération	10	VI
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Anthropisé	6	III
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	3	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	3	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	3	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	3	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	3	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	3 et 6	III
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	3	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	2	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Anthropisé	8	V
0	0,000	1	0,235	0	0,000	Intact peu perturbé	1	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	1	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	3	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	2	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	3	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Anthropisé	6	III
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	3	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	3	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	1	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Régénération	9	VI
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	2	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	3	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	1 et 2	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	3	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	2	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Régénération	9	VI
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	1	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	1	I
1	0,200	0	0,000	0	0,000	Savane	11	VII
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	2	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	1	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	3	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	3	I
3	0,416	0	0,000	0	0,000	Savane	11	VII
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	2	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	1	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	2	I
0	0,000	0	0,000	1	0,620	Intact peu perturbé	3	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	3	I
0	0,000	0	0,000	2	1,353	Intact peu perturbé	2	I
0	0,000	1	0,082	0	0,000	Intact peu perturbé	1	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	1	I
0	0,000	1	0,300	0	0,000	Intact peu perturbé	2	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	1	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	3	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	3	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Régénération	11	VII
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	2	I
0	0,000	0	0,000	1	0,531	Dégradé	2	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	4	II
0	0,000	0	0,000	1	0,273	Intact peu perturbé	3	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	1	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	2	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	4	II
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	2	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Régénération	10	VI
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	2	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	3	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	2	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	3	I
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Régénération	9	VI
0	0,000	0	0,000	0	0,000	Intact peu perturbé	2	I
10	2,392	3	0,717	6	1,435			



Annexe 9 : Données statistiques sur la répartition mensuelle des effectifs par espèce

Valeurs statistiques Espèces	$\chi^2$ calculés	d.d.l.	Probabilités
<i>Eliurus myoxinus</i>	64,246	20	0,000
<i>Eliurus minor</i>	0,000	2	1
<i>Macrotarsomys ingens</i>	0,500	2	0,779
<i>Macrotarsomys bastardi</i>	0,857	4	0,931
<i>Rattus rattus</i>	147,096	16	0,000
<i>Mus musculus</i>	3,800	2	0,150
<i>Tenrec ecaudatus</i>	0,333	1	0,564
<i>Setifer setosus</i>	2,000	3	0,572

Annexe 10 : Données statistiques sur la répartition saisonnière des effectifs par espèce

Valeurs statistiques Espèces	$\chi^2$ calculés	Probabilités
<i>Eliurus myoxinus</i>	22,164	0,000
<i>Eliurus minor</i>	0,333	0,564
<i>Macrotarsomys ingens</i>	-	-
<i>Macrotarsomys bastardi</i>	1,286	0,257
<i>Rattus rattus</i>	65,817	0,000
<i>Mus musculus</i>	-	-
<i>Tenrec ecaudatus</i>	0,333	0,564
<i>Setifer setosus</i>	0,667	0,414

Annexe 11 : Données statistiques sur la répartition annuelle des effectifs par espèce

Valeurs statistiques Espèces	$\chi^2_{0,05}$ calculés	Probabilités
<i>Eliurus myoxinus</i>	5,541	0,008
<i>Eliurus minor</i>	-	-
<i>Macrotarsomys ingens</i>	-	-
<i>Macrotarsomys bastardi</i>	3,571	0,059
<i>Rattus rattus</i>	30,270	0,000
<i>Mus musculus</i>	1,600	0,206
<i>Tenrec ecaudatus</i>	0,333	0,564
<i>Setifer setosus</i>	2,667	0,102

## Annexe 12 : Superficie du domaine vital individuel chez les Rongeurs

<b>Espèces</b>	<b>Réf.</b>	<b>Sexes</b>	<b>Agés</b>	<b>Mois d'observation</b>	<b>Surfaces (m<sup>2</sup>)</b>
<i>Eliurus myoxinus</i>	EL1	f	*	mai à sept 98	3000
<i>E. myoxinus</i>	EL11	f	j	juil à août 98	6000
<i>E. myoxinus</i>	EL12	f	j	juil à oct 98	2800
<i>E. myoxinus</i>	EL15	f	j	août et sept. 98	800
<i>E. myoxinus</i>	EL16	f	j	août. 98	3000
<i>E. myoxinus</i>	EL17	f	*	août, oct, déc 98, janv et avril 99	9800
<i>E. myoxinus</i>	EL3	f	a	mai et juin 98	2000
<i>E. myoxinus</i>	EL24	f	*	janv et mars 99	2000
<i>E. myoxinus</i>	EL37	f	a	mars, avril et août 99	4800
<i>E. myoxinus</i>	EL27	f	j	mars et avril 99	1600
<i>E. myoxinus</i>	EL29	f	*	avril et mai 99	9200
<i>E. myoxinus</i>	EL35	f	a	juin-99	2400
<i>E. myoxinus</i>	EL39	f	j	juil. 99	3200
<i>E. myoxinus</i>	EL4	f	a	juin à oct 98	3600
<i>E. myoxinus</i>	EL44	f	a	oct, déc. 99 et mai 00	8000
<i>E. myoxinus</i>	EL9	f	j	juin et juil 98	1200
<i>E. myoxinus</i>	EL13	m	a	juil et nov 98	2400
<i>E. myoxinus</i>	EL20	m	a	sept, oct 98 et févr 99	2800
<i>E. myoxinus</i>	EL22	m	a	janv.99	1200
<i>E. myoxinus</i>	EL23	m	a	janv, févr et nov. 99	5600
<i>E. myoxinus</i>	EL7	m	*	juin, juil et oct. 98	2000
<i>E. myoxinus</i>	EL8	m	a	mai à sept 98	2800
<i>Macrotarsomys ingens</i>	Mac1	m	a	juil à sept 98 et sept 99	3600
<i>M.ingens</i>	Mac12	m	a	juin à sept 98	2800
<i>M.ingens</i>	Mac4	f	a	août à oct 98 et oct 99	1200
<i>M.ingens</i>	Mac24	m		sept à nov 99	800
<i>R. rattus</i>	R1	m	a	mai et juin 98	2000
<i>R. rattus</i>	R3	f	a	juil à sept 98	4800
<i>R. rattus</i>	R5	f	a	juil, sept et oct 98	8400
<i>R. rattus</i>	R16	m	a	juin. 99	800
<i>R. rattus</i>	R19	f	a	juin. 99	1400
<i>R. rattus</i>	R17	m	j	juin. 99	2400
<i>R. rattus</i>	R29	m	a	mai . 00	1200

\* : individu jeune atteignant le stade adulte lors de la recapture

Familles	Utilisations
ACANTHACEAE	c
ANACARDIACEAE	trou, n
ANNONACEAE	c, n , trou
APOCYNACEAE	c,n
ASCLEPIADACEAE	c
ASTERACEAE	c
BIGNONIACEAE	n, trou
BOMBACACEAE	trou, n, c
BURSERACEAE	c
CAPPARIDACEAE	n
CELASTRACEAE	c,n, terrier
CHRYSOBALANACEAE	n
CLUSIACEAE	n
COMBRETACEAE	c, n, trou
DILLENIAACEAE	n
EBENACEAE	n
ERYTHROXYLACEAE	c, n
EUPHORBIACEAE	n, s, trou, nid, ter
FABACEAE	n, s, trou, ter
FLACOURTIACEAE	c
FLAGELLARIACEAE	nid, s
HIPPOCRATEACEAE	n
HYPERICACEAE	trou
LOGANIACEAE	trou, n
MALVACEAE	c, trou
MELASTOMATAACEAE	n
MELIACEAE	n, therap,
MORACEAE	c, n, trou
MYRSINACEAE	n
MYRTACEAE	n
OCHNACEAE	c, n, s
OLACACEAE	c
OLEACEAE	c, n, trou, ter
PALMIER	n, trou
POACEAE	c, n, nid
PTAEROXYLACEAE	trou
RHAMNACEAE	s, c, n
ROSACEAE	n
RUBIACEAE	c, n, s, ter
RUTACEAE	n
SAPINDACEAE	c,n
SAPOTACEAE	n, trou
SARCOLAENACEAE	trou
SPHAEROSEPALACEAE	n
STERCULIACEAE	n, ter, trou
STILAGINACEAE	n
TILIACEAE	c,n
ULMACEAE	ter
VERBENACEAE	c, n, trou, ter
VIOLACEAE	c,n
VITACEAE	c

c : couchette ; n : nourriture ; ter : terrier ; s : support ; trou : trou ou creux ; nid : nid

Annexe 14 : Espèces-hôtes, dates de récolte, effectifs et milieux de récolte des Ectoparasites chez les micromammifères d'Ankarafantsika

Espèces-Hotes	Date	Ectoparasites récoltés
<i>Eliurus myoxinus</i> élevé	21/01/99	1 mâle <i>Rhipicephalus sanguineus</i>
<i>E. myoxinus</i> f / a		1larve hémiptères
<i>Macrotarsomys ingens</i>		1 femelle <i>Synopsyllus smiti</i>
<i>M. ingens</i>	22/08/98	1 acariens mesostigmates
<i>M. ingens</i>	22/08/98	1 mâle <i>Synopsyllus smiti</i>
<i>M. ingens</i>	22/08/98	6 acariens mesostigmates
<i>M. ingens</i>	22/08/98	7 acariens mesostigmates
<i>M. ingens</i>	22/10/98	2 femelles <i>Synopsyllus smiti</i>
<i>M. ingens</i>	02/11/98	1 femelle <i>Synopsyllus smiti</i>
<i>M. ingens</i>	22/08/99	1 femelle <i>Synopsyllus smiti</i>
<i>M. ingens</i>	20/09/99	1 femelle <i>Synopsyllus smiti</i>
<i>M. ingens</i>	20/09/99	1 femelle <i>Synopsyllus smiti</i>
<i>M. ingens</i>	10/10/99	n acariens
<i>M. ingens</i>	25/11/99	4 acariens
<i>M. ingens</i> ,élevé		1 femelle <i>Ctenocephalides</i> sp.
<i>Rattus rattus</i>	06/06/98	1 imago Diptères <sup>1</sup>
<i>R. rattus</i>	07/06/98	2 larves acariens mesostigmates <sup>1</sup>
<i>R. rattus</i>	01/07/98	Acariens
<i>R. rattus</i>	26/08/98	2 acariens mesostigmates <sup>1</sup>
<i>R. rattus</i>	21/06/99	3 acariens mesostigmates <sup>2</sup>
<i>R. rattus</i>	21/06/99	Acariens <sup>2</sup>
<i>Setifer setosus</i>	31/05/98	2 larves Ixodidae
<i>S. setosus</i>	31/05/98	20 imagos Diptères
<i>S. setosus</i>	20/09/99	1 mâle et 1 femelle <i>Synopsyllus smiti</i> ?
<i>S. setosus</i>	20/09/99	1 mâle <i>Haemaphysalis simplex</i>
<i>S. setosus</i>	21/09/99	1 femelle <i>Haemaphysalis simplex</i>
<i>S. setosus</i>	26/09/99	5 mâles <i>Haemaphysalis simplex</i>
<i>S. setosus</i>	11/10/99	1 mâles <i>Haemaphysalis simplicina</i>
<i>S. setosus</i>	11/10/99	3 mâles <i>Haemaphysalis simplex</i>
<i>S. setosus</i>	19/04/00	1N, 2 mâles et 4 femelles <i>Haemaphysalis simplex</i>
<i>S. setosus</i>	19/04/00	3 mâles <i>Haemaphysalis simplex</i>
<i>Tenrec ecaudatus</i>	29/10/98	27 mâles et 29 femelles <i>Haemaphysalis subelongata</i>
<i>T. ecaudatus</i>	21/12/98	1mâle et 3 femelles (dont 2 gorgées) <i>Haemaphysalis subelongata</i>
<i>T. ecaudatus</i>	25/02/99	1 femelle <i>Haemaphysalis elongata</i>
<i>T. ecaudatus</i>	25/02/99	1 mâle <i>Haemaphysalis elongata</i>
<i>T. ecaudatus</i>	22/11/99	2 femelles <i>Haemaphysalis subelongata</i>
<i>T. ecaudatus</i>	22/11/99	2 mâles <i>Haemaphysalis subelongata</i>
<i>T. ecaudatus</i>	24/11/99	1 mâle <i>Haemaphysalis elongata</i>
<i>T. ecaudatus</i>	24/11/99	3 mâles et 4 femelles <i>Haemaphysalis subelongata</i>
<i>T. ecaudatus</i>	24/11/99	1 mâle <i>Haemaphysalis subelongata</i>
<i>T. ecaudatus</i>	29/01/00	1 femelle <i>Haemaphysalis simplicina</i>
<i>T. ecaudatus</i>		1 femelle <i>Haemaphysalis subelongata</i>
<i>T. ecaudatus</i>		7mâles et 4 femelles <i>Haemaphysalis subelongata</i>

1 : Ectoparasites récoltés sur des animaux capturés dans la forêt et aux hameau x

2 : Ectoparasites récoltés uniquement au niveau des hameaux

## Annexe 15: Prévalence de l'infestation d'endoparasites de micromammifères d'Ankarafantsika

Espèces	Effectifs observés	Nombre de cas infestées	Taux d'infestation (%)
<i>Eliurus myoxinus</i>	46	12	26,1
<i>Macrotarsomys ingens</i>	6	1	16,7
<i>Macrotarsomys bastardi</i>	1	1	100
<i>Rattus rattus</i>	88	47	53,4
<i>Mus musculus</i>	9	0	0,0
<i>Tenrec ecaudatus</i>	6	6	100,0
<i>Setifer setosus</i>	5	5	100,0
<i>Microgale brevicaudata</i>	6	2	33,3
<i>Suncus madagascariensis</i>	1	0	0,0
<i>Suncus murinus</i>	3	1	33,3
<b>Total</b>	<b>171</b>	<b>74</b>	<b>43,5</b>

**Annexe 16 : Sites d'infestation et prévalence de l'infection des endoparasites des micromammifères d'Ankarafantsika**

ORDRES		Parasites		Sites d'infestation		Taux de prévalence globale par espèces de Micromammifères					
FAMILLES		Espèces	Parties infestées	Prévalence (%)	Parties infestées	<i>Eliurus myoxinus</i>	<i>Macrotrarmys ingens</i>	<i>Rattus tenrec</i>	<i>Setifer setosus</i>	<i>Microgale brevicauda</i>	<i>Suncus murinus</i>
ASCARIDIOIDEA	ASCARIDAE	<i>Ascaris</i> sp.	O, E, Ig, C	41,2	O, E, Ig, C	40	43,2	66,7		100	
	HETERAKIDAE	<i>Paraspidodera uncinata</i>	C, Gi	2,9			4,5				
	OXYURIDAE	<i>Strongyloides frederia</i>	C	1,5			2,3				
	RHABDITIDAE	<i>Strongyloides</i> sp.	O, E, C, Gi	8,8		100	9,1	20			
	DAVAINEIDAE	<i>Davainea</i> sp.	Ig	1,5			2,3				
CYCLOPHYLIDA	HYMENOLEPIDAE	<i>Hymenolepis diminuta</i>	E, Ig, C	17,6		20	20,5	16,7			
		<i>Hymenolepis nana</i>	E, Ig	20,6		10	20,5	33,3			100
		<i>Hymenolepis microstoma</i>	E	1,5			2,3				
MONILIFORMIDA	MONILIFORMIDAE	<i>Moniliformis dubius</i>	E, Ig, Gi	8,8				83,3			
		<i>Mastophorus muris</i>	E	5,9		10	2,3	16,7	20		
		<i>Mastophorus</i> sp 1	E	1,5		20	2,3				
SPIUROIDEA	SEURATIDAE	<i>Mastophorus</i> sp 2	E, Ig	23,5			29,5	20			
		<i>Streptocara</i>	E	1,5				20			
		<i>Gongylonema neoplasticum</i>	O	1,5			2,3				
STRONGYLOIDEA	SPIRURIDAE	<i>Gongylonema</i> sp.	O	1,5				16,7			
		<i>Cesophagostomum</i> sp.	E	1,5				20			
		<i>Hyostrongylus</i> sp.	E	1,5		10					
		Cestodes non identifiés	Ig	1,5				20			
<b>Total des endoparasites observés</b>		<b>18</b>				<b>6</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>1</b>

O : Œsophage;

E : Estomac;

Ig : Intestin grêle;

C : Caecum;

Gi : Gros intestin ou intestin postérieur

## RÉSUMÉ

*Avec un substrat de structure arénacée sous un climat relativement chaud et sec, la forêt dense sèche semi-caducifoliée d'Ankarafantsika est loin d'être à l'abri des pressions dégradantes à majorité d'origine anthropique: l'exploitation de la forêt par l'homme est déterminante dans la structure et la dynamique de cet écosystème forestier, avec la population animale qu'il héberge. Les informations recueillies ont permis de constater la vulnérabilité des espèces autochtones et des mesures de conservation s'imposent. La présente étude se porte sur la composition spécifique, la structure de la communauté animale, la biologie des animaux cibles, la compréhension du réseau écologique ainsi que les dimensions socio-économiques y afférentes. Onze espèces de Micromammifères composées de 6 Rongeurs et de 5 Lipotyphles ont été rencontrées. La diversité biologique de la zone réside sur la présence de nombreuses espèces dominantes et/ou résidentes qui sont les plus souvent caractéristiques ou eucènes et/ou préférées de telle sorte que la distribution d'abondance des animaux étudiés montre une hiérarchisation souvent dominée par les espèces de grande taille. Au niveau de cette communauté micromammalienne, la balance du sex-ratio est penchée légèrement en faveur des femelles, la polygamie et le phénomène de post-partum ont été observés pour la première fois chez Eliurus myoxinus, le faible effectif des jeunes par portée chez les Rongeurs endémiques a été prouvée, la prolificité de Tenrec ecaudatus a été également constatée, la population de Setifer setosus semble équilibrée par l'existence de nombreux parasites. Les recommandations suivantes se portent sur la sensibilisation et l'éducation de la population humaine sur l'importance de ces micromammifères, la réduction des diverses pressions, la gestion des ressources de la biodiversité animale et végétale. Toutes ces recommandations cherchent à préserver la forêt, sèche semi-caducifoliée, caractéristique de la zone écofloristique de basse altitude de l'ouest malagasy.*

**Mots-clés** : diversité biologique, micromammifères, biologie, écologie, biologie de conservation, habitat, adaptation, Ankarafantsika, Madagascar.

Nom et Prénoms de l'auteur : Randrianjafy née Rasoloarisoa Vololomboahangy N. R.

Titre : Contribution à l'étude de la biologie de conservation de la communauté micromammalienne d'Ankarafantsika.

Pagination : 261

Tableaux : 31

Figures : 45

Directeur de thèse : Mme le Professeur Ramilijaona Ravoahangimalala Olga  
Département de Biologie Animale  
Faculté des Sciences – Université d'Antananarivo,  
B. P. 906 – (101) Antananarivo

Adresse de l'auteur : Département de Biologie Animale  
Faculté des Sciences de Mahajanga  
B. P. 652 – (401) MAHAJANGA