
CARACTERISTIQUES DE LA COMMUNAUTE

Au niveau d'un site d'étude, la communauté des petits mammifères non-volants présente des caractères (le sex-ratio, le pourcentage des classes d'âge et le pourcentage des individus à queue coupée) qui permettent de fournir des hypothèses sur l'état de santé et les influences des facteurs écologiques sur sa pérennité.

IV. 2. 4. 1 – CARACTERISTIQUES DE LA COMMUNAUTE DES AFROSORICIDA

Basées sur les individus capturés, les caractéristiques de la communauté d'Afrosoricida au niveau des différents sites d'étude sont présentées dans le Tableau 4-3 (page 93). Dans ce groupe de petits mammifères non-volants, les analyses sont surtout orientées vers les espèces du genre *Microgale* qui mènent une vie généralement dépendante de la forêt naturelle (CBSG, 2002). Pourtant, il existe un site (Anjavobe, 539 ha) où aucun individu du genre *Microgale* n'est capturé ; à Antsahabe (3 404 ha) et à Ankaramy (526 ha), tous les individus d'Afrosoricida capturés appartiennent à ce genre.

Généralement, au niveau de chaque site d'étude, le sex-ratio est au voisinage de 1. La communauté est composée de plus de 25 % d'individus sub-adultes. Les individus endommagés avec leur queue coupée ne sont rencontrés qu'à Binara (4 143 ha).

Pour *Microgale*, les résultats d'analyse statistique par régression linéaire indiquent qu'il n'y a pas de corrélation entre le sex-ratio d'une part, le pourcentage des individus d'âge sub-adulte d'autre part et la superficie du site d'étude ; c'est-à-dire que ces deux premiers paramètres n'évoluent pas en fonction de la superficie du site d'étude : pour N = 9, R respectivement égale à 0,133 et 0,019 et P égale à 0,734 et 0,962. Concernant le pourcentage d'individus à queue coupée, la régression linéaire montre l'existence de corrélation positive avec la superficie du site d'étude ; c'est-à-dire, l'effectif de *Microgale* à queue endommagée et la superficie du site d'étude semblent varier parallèlement dans la même direction (Figure 4-9) : pour N = 9, R = 0,7186 et P = 0,02 ; l'équation a pour formule :

- Pourcentage d'individus à queue endommagée = 0,0007 (Superficie du site d'étude) – 0,3966.

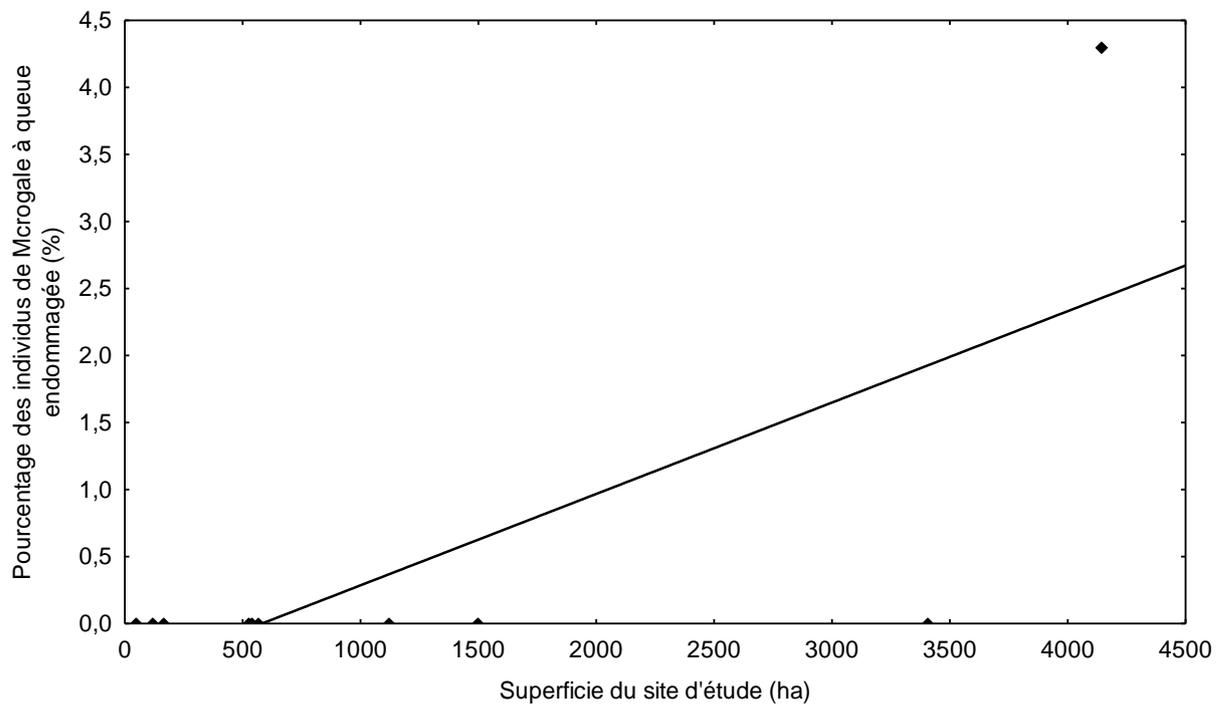


Figure 4-9 : Droite de régression montrant la variation de l'effectif de *Microgale* à queue endommagée en fonction de la superficie du site d'étude.

IV. 2. 4. 2 – CARACTERISTIQUES DE LA COMMUNAUTE DES RODENTIA

Pour les Rodentia, l'analyse de la communauté est fondée sur l'ensemble des 4 espèces endémiques (*Eliurus minor*, *E. myoxinus* et *E. carletoni*) ; le Tableau 4-4 (page 95) affiche les résultats d'analyse. Les 6 plus grandes tailles de bloc de forêt (Bekaraoka 4 150 ha, Binara 4 143 ha, Antsahabe 3 404 ha, Ampondrabe 1 498 ha, Bobankora 1 121 ha et Ambilondambo 565 ha) présentent un pourcentage de sexe femelle d'au moins 50 %. En général, les individus du groupe d'âge sub-adulte représentent plus de 25 % de la communauté. A propos d'individus à queue endommagée, le peuplement des Rodentia endémiques offre une proportion remarquable ; dans la majorité des sites d'étude (9 sites sur 11), plus de 10 % d'individus endémiques capturés ont leur queue coupée. L'analyse statistique par régression linéaire des résultats indiquent qu'il n'y a pas de corrélation entre la superficie du site d'étude et les 3 paramètres (sex-ratio, pourcentage d'individus à queue coupée et de groupe d'âge sub-adulte) caractéristiques de la communauté des Rodentia endémiques ; c'est-à-dire qu'ils ont évolué indépendamment dans la nature : pour N = 10, R respectivement égale à 0,0059, 0,436 et 0,374 ; P égale à 0,8713, 0,207 et 0,287.

Tableau 4-3 : Caractéristiques de la communauté de *Microgale* au niveau des différents sites d'étude (blocs de forêt).

Site d'étude	Bekaraoka 4 150 ha				Binara 4 143 ha				Antsahabe 3 404 ha		Ampondrabe 1 498 ha	
	Antsa ^{kay}	Amba ^{be}	Ampo ^{zava}	Andr ^{maty}	Beham ^{sy}	Ando ^{zava}	Andr ^{otra}	Ants ^{rapaka}	Amba ^{liha}	Ando ^{liha}	Amba ^{laol}	Amb ^{laol}
Station d'échantillonnage												
Type de forêt	sèche	sèche	sèche	sèche	transition	humide	humide	humide	transition	transition	sèche	transition
Date de piégeage (jour/mois/année)	19-24 / 11 / 02	05-10 / 12 / 02	07-12 / 02 / 03	09-14 / 12 / 03	17-22 / 10 / 02	25-30 / 10 / 02	01-06 / 11 / 02	08-13 / 11 / 02	18-23 / 10 / 04	25-30 / 10 / 04	12-17 / 11 / 03	18-23 / 11 / 04
Effectif total d'Afrosoricida	12	5	42	13	4	22	7	15	1	3	8	16
Effectif total de <i>Microgale</i>	-	2	1	10	3	22	7	15	1	3	1	2
Effectif de <i>Microgale</i> mâles	-	-	1	6	-	15	3	9	-	2	-	1
Effectif de <i>Microgale</i> femelles	-	2	-	4	3	7	4	6	1	1	1	1
Effectif de <i>Microgale</i> adultes	-	1	1	7	2	15	6	9	-	3	1	1
Effectif de <i>Microgale</i> sub-adultes	-	1	-	3	1	7	1	6	1	-	-	1
Effectif de <i>Microgale</i> à queue coupée	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Pourcentage de <i>Microgale</i> femelles	-	100	-	40	100	31,8	57,1	40	100	33,3	100	50
Pourcentage de <i>Microgale</i> sub-adultes	-	50	100	70	33,3	31,8	14,3	40	100	-	-	50
Pourcentage de <i>Microgale</i> à queue coupée	-	-	-	-	-	-	-	13,3	-	-	-	-
Effectif total d'Afrosoricida	72				48				4		24	
Effectif total des <i>Microgale</i>	13				47				4		3	
Effectif de <i>Microgale</i> mâles	7				27				2		1	
Effectif de <i>Microgale</i> femelles	6				20				2		2	
Effectif de <i>Microgale</i> adultes	9				32				3		2	
Effectif de <i>Microgale</i> sub-adultes	4				15				1		1	
Effectif de <i>Microgale</i> à queue coupée	-				2				-		-	
Pourcentage des individus de <i>Microgale</i>	18				97,9				100		12,5	
Pourcentage de <i>Microgale</i> femelles	46,2				42,6				50		66,7	
Pourcentage de <i>Microgale</i> sub-adultes	30,8				31,9				25		33,3	
Pourcentage de <i>Microgale</i> à queue coupée	-				4,3				-		-	

Abréviations : Antsa^{kay} = Antsakay ; Amba^{be} = Ambatobe ; Ampo^{zava} = Ampondramazava ; Andr^{maty} = Andranotsimaty ; Beham^{sy} = Behamaosy ; Ando^{zava} = Andohanalamazava ; Andr^{otra} = Andranomifotra ; Ants^{rapaka} = Antsahandrapaka ; Amba^{liha} = Ambaliha ; Ando^{liha} = Andohanambaliha ; Amb^{laol} = Ambarilao.

Tableau 4-3 (suite)

Site d'étude	Bobankora 1 121 ha			Ambi ^{mbo} 565 ha	Anjavobe 539 ha	Ankaramy 526 ha	Tsara ^{rona} 163 ha	Tsara ^{tsaka} 117 ha	Andra ^{fafy} 48 ha
	Antsa ^{lina} sèche	Ando ^{lina} transition	Madirobe sèche	Andrafia transition	Anjavobe sèche	Anka ^{nabo} sèche	Tsara ^{rona} sèche	Tsara ^{tsaka} sèche	Ampasibe transition
Station d'échantillonnage	14-19 / 02 / 03	21-26 / 02 / 03	28 / 02-06 / 03 / 03	21-26 / 01 / 03	27 / 11-02 / 12 / 02	30 / 11-05 / 12 / 03	05-10 / 11 / 03	29 / 01-03 / 02 / 03	02-08 / 03 / 04
Type de forêt									
Date de piégeage (jour/mois/année)									
Effectif total d'Afrosoricida	4	6	9	27	21	1	5	11	8
Effectif total de <i>Microgale</i>	1	5	1	1	-	1	2	1	2
Effectif de <i>Microgale</i> mâles	-	3	1	1	-	1	1	1	-
Effectif de <i>Microgale</i> femelles	1	2	-	-	-	-	1	-	2
Effectif de <i>Microgale</i> adultes	-	3	-	-	-	1	2	1	1
Effectif de <i>Microgale</i> sub-adultes	1	2	1	1	-	-	-	-	1
Effectif de <i>Microgale</i> à queue coupée	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pourcentage de <i>Microgale</i> femelles	100	40	-	-	-	-	50	-	100
Pourcentage de <i>Microgale</i> sub-adultes	100	40	100	100	-	-	-	-	50
Pourcentage de <i>Microgale</i> à queue coupée	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Effectif total d'Afrosoricida	19								
Effectif total de <i>Microgale</i>	7								
Effectif de <i>Microgale</i> mâles	4								
Effectif de <i>Microgale</i> femelles	3								
Effectif de <i>Microgale</i> adultes	3								
Effectif de <i>Microgale</i> sub-adultes	4								
Effectif de <i>Microgale</i> à queue coupée	-								
Pourcentage des individus de <i>Microgale</i>	36,8								
Pourcentage de <i>Microgale</i> femelles	42,9								
Pourcentage de <i>Microgale</i> sub-adultes	57,1								
Pourcentage de <i>Microgale</i> à queue coupée	-								

Abréviations : Antsa^{lina} = Antsahalalina ; Ando^{lina} = Andohanantsahalalina ; Ambi^{mbo} = Ambilondambo ; Anka^{nabo} = Ankaramianabo ; Tsara^{rona} = Tsaramborona ; Tsara^{tsaka} = Tsarahitsaka ; Andra^{fafy} = Andranomifafy.

Tableau 4-4 : Caractéristiques de la communauté des Rodentia endémiques au niveau des différents sites d'étude (blocs de forêt).

Site d'étude	Bekaraoka 4 150 ha				Binara 4 143 ha				Antsahabe 3 404 ha		Ampondrabe 1 498 ha	
	Antsa ^{kay}	Amba ^{be}	Ampo ^{zava}	Andr ^{maty}	Beham ^{sy}	Ando ^{zava}	Andr ^{totra}	Ants ^{rapaka}	Amba ^{liha}	Ando ^{liha}	Amba ^{laol}	Amb ^{laol}
Station d'échantillonnage												
Type de forêt	sèche	sèche	sèche	sèche	transition	humide	humide	humide	transition	transition	sèche	transition
Date de piégeage (jour/mois/année)	19-24 / 11 / 02	05-10 / 12 / 02	07-12 / 02 / 03	09-14 / 12 / 03	17-22 / 10 / 02	25-30 / 10 / 02	01-06 / 11 / 02	08-13 / 11 / 02	18-23 / 10 / 04	25-30 / 10 / 04	12-17 / 11 / 03	18-23 / 11 / 04
Effectif total	-	3	5	21	3	26	25	23	31	68	46	63
Effectif endémiques	-	3	4	20	3	24	21	15	23	64	24	25
Effectif introduits	-	-	1	1	-	2	4	8	8	4	22	38
Effectif mâles endémiques	-	3	1	9	1	9	11	10	10	29	7	9
Effectif femelles endémiques	-	-	3	11	2	15	10	5	13	35	17	16
Effectif adultes endémiques	-	3	2	15	2	12	15	9	15	37	18	12
Effectif sub-adultes endémiques	-	-	2	5	1	12	6	6	8	27	6	13
Effectif endémiques à queue coupée	-	1	-	6	1	2	1	2	2	10	5	5
Pourcentage des individus endémiques	-	100	80,0	95,2	100	92,3	84,0	65,2	74,2	94,1	52,2	39,7
Pourcentage des individus femelles endémiques	-	-	75,0	55,0	66,7	62,5	47,6	33,3	56,5	54,7	70,8	64,0
Pourcentage des individus sub-adultes endémiques	-	-	50,0	25,0	33,3	50,0	28,6	40,0	34,8	42,2	25,0	52,0
Pourcentage des individus endémiques à queue coupée	-	33,3	-	30,0	33,3	8,3	4,8	13,3	8,7	15,6	20,8	20,0

Abréviations : Antsa^{kay} = Antsakay ; Amba^{be} = Ambatobe ; Ampo^{zava} = Ampondramazava ; Andr^{maty} = Andranotsimaty ; Beham^{sy} = Behamaosy ; Ando^{zava} = Andohanalamazava ; Andr^{totra} = Andranomifototra ; Ants^{rapaka} = Antsahandrapaka ; Amba^{liha} = Ambaliha ; Ando^{liha} = Andohanambaliha ; Amb^{laol} = Ambarilao

Tableau 4-4 (suite 1)

Site d'étude	Bekaraoka 4 150 ha	Binara 4 143 ha	Antsahabe 3 404 ha	Ampondrabe 1498 ha
Effectif total	29	77	99	109
Effectif endémiques	27	63	87	49
Effectif introduits	2	14	12	60
Effectif mâles endémiques	13	31	39	16
Effectif femelles endémiques	14	32	48	33
Effectif adultes endémiques	20	38	52	30
Effectif sub-adultes endémiques	7	25	35	19
Effectif endémiques à queue coupée	7	6	12	10
Pourcentage des individus endémiques	93,1	81,8	97,8	45,0
Pourcentage des individus femelles endémiques	51,9	50,8	55,2	67,3
Pourcentage des individus sub-adultes endémiques	25,9	39,7	40,2	38,8
Pourcentage des individus endémiques à queue coupée	25,9	9,5	13,8	20,4

Tableau 4-4 (suite 2)

Site d'étude	Bobankora 1 121 ha			Ambi ^{mbo} 565 ha	Anjavobe 539 ha	Ankaramy 526 ha	Tsara ^{rona} 163 ha	Tsara ^{tsaka} 117 ha	Andra ^{fafy} 48 ha
	Antsa ^{lina} sèche	Ando ^{lina} transition	Madirobe sèche	Andrafia transition	Anjavobe sèche	Anka ^{nabo} sèche	Tsara ^{rona} sèche	Tsara ^{tsaka} sèche	Ampasibe transition
Station d'échantillonnage	14-19 / 02 / 03	21-26 / 02 / 03	28 / 02 -06 / 03 / 03	21-26 / 01 / 03	27 / 11-02 / 12 / 02	30 / 11-05 / 12 / 03	05-10 / 11 / 03	29 / 01-03 / 02 / 03	02-08 / 03 / 04
Type de forêt									
Effectif total	3	11	5	9	4	35	16	5	4
Effectif endémiques	3	11	5	8	3	17	5	4	1
Effectif introduits	-	-	-	1	1	18	11	1	3
Effectif mâles endémiques	-	3	4	4	2	9	3	3	-
Effectif femelles endémiques	3	8	1	4	1	8	2	1	1
Effectif adultes endémiques	2	10	5	8	2	15	2	4	1
Effectif sub-adultes endémiques	1	1	-	-	1	2	3	-	-
Effectif endémiques à queue coupée	-	2	1	1	-	6	1	1	1
Pourcentage des individus endémiques	100	100	100	88,9	75	48,6	31,3	80	25
Pourcentage des individus femelles endémiques	100	72,7	20	50	33,3	47,1	40	25	100
Pourcentage des individus sub-adultes endémiques	33,3	9,1	-	-	33,3	11,8	60	-	-
Pourcentage des individus endémiques à queue coupée	-	18,2	20	12,5	-	35,3	20	25	100

Abréviations : Antsa^{lina} = Antsahalalina ; Ando^{lina} = Andohanantsahalalina ; Ambi^{mbo} = Ambilondambo ; Anka^{nabo} = Ankaramianabo ; Tsara^{rona} = Tsaramborona ; Tsara^{tsaka} = Tsarahitsaka ; Andra^{fafy} = Andranomifafy

Tableau 4-4 (suite 3)

Site d'étude	Bobankora 1 121 ha	Ambi ^{ambo} 565 ha	Anjavobe 539 ha	Ankaramy 526 ha	Tsara ^{rona} 163 ha	Tsara ^{tsaka} 117 ha	Andra ^{faly} 48 ha
Effectif total	19						
Effectif endémique	19						
Effectif introduit	0						
Effectif mâle endémique	7						
Effectif femelles endémiques	12						
Effectif adulte endémiques	17						
Effectif sub-adulte endémique	2						
Effectif endémique à queue coupée	3						
Pourcentage des individus endémiques	100						
Pourcentage des individus femelles endémiques	63,2						
Pourcentage des individus sub-adultes endémiques	10,5						
Pourcentage des individus endémiques à queue coupée	15,8						

IV. 3 - DISCUSSION

IV. 3. 1 – RELATION ENTRE LA TAILLE DE LA FORET AVEC LA COMPOSITION ET LA RICHESSE SPECIFIQUES

IV. 3. 1. 1 - CHEZ LES AFROSORICIDA ET SORICOMORPHA

Selon Goodman & Rakotondravony (2000) et Ganzhorn *et al.* (2003), le nombre d'espèces d'Afrosoricida et Soricomorpha recensées présente une forte corrélation avec la surface du bloc de forêt. En considérant les sites d'étude, ceux qui offrent un « core-area » plus large présentent une richesse spécifique et un taux de capture les plus importants (Tableau 2-1, page 24). Dans le cas du site de Bekaraoka, qui a la plus large surface forestière de la région (4 150 ha), mais dont la forme un peu allongée rend le « core-area » un peu étroit, le nombre d'espèce de Tenrecidae recensée n'est que de 3 (*Microgale brevicaudata*, *Setifer setosus* et *Tenrec ecaudatus*) avec une moyenne de taux de capture peu important (8,6 %). Le niveau richesse spécifique et de taux de capture peu élevé pourrait être aussi du au type sec de la végétation et à la dégradation des micro-habitats. Les espèces rencontrées dans ce site d'étude ne sont pas généralement dépendantes d'une forêt intacte ; elles peuvent survivre même dans des micro-habitats dégradés (CBSG, 2002). En plus, les 2 dernières espèces (*S. setosus* et *T. ecaudatus*) peuvent se rencontrer même dans les savanes et les terrains de culture ; sans le couloir forestier, elles seraient même capables de passer d'un fragment de forêt à un autre ; leur présence dans un site d'étude ne serait donc pas dépendante de la taille de l'habitat naturel. Les 3 autres espèces de *Microgale* (*M. drouhardi*, *M. parvula* et *M. talazaci*), qui ne sont recensées qu'au niveau du site de contrôle de Binara (4 143 ha), seraient sensibles aux modifications de leur micro-habitat. Afin d'assurer leur pérennité dans la nature, elles exigeraient un minimum de surface de forêt de 4 143 ha avec un « core-area » important et un micro-habitat non dégradé. A l'instar d'autre hypothèse, ces 3 espèces qui sont typiques de la végétation forestière humide ne pourraient pas supporter les conditions écologiques (nourriture, altitude et structure de l'habitat) et climatiques (durée des saisons humide ou sèche, humidité et température) prévalant dans les blocs de forêt plus secs.

Selon Goodman *et al.* (1997b), quelques espèces de *Microgale* peuvent survivre dans la plantation d'arbre monoculture avec une espèce endémique *Weinmannia bojeriana*. Dans la région de Loky-Manambato où les reliques forestières sont fragmentées, le passage de ces 3 espèces (*M. drouhardi*, *M. parvula* et *M. talazaci*) d'un bloc de forêt à un autre pourrait se faire par l'installation d'un corridor forestier. Dans le cas de *M. fotsifotsy*, en plus du site de

Binara (humide, 4 143 ha), elle est aussi rencontrée à Antsahabe (transition, 3 404 ha) ; elle semblerait se placer en position intermédiaire entre les espèces typiques de la forêt humide et celles de la forêt sèche. Par ailleurs, dans l'extrême Nord de Madagascar, la végétation humide de la Montagne d'Ambre a abrité *M. drouhardi*, *M. fotsifotsy* et *M. talazaci* ; ces espèces ont été même rencontrées dans les habitats dégradés alors que *M. parvula* n'a été retrouvée que dans les habitats intacts (Goodman *et al.*, 1996). Dans la forêt humide fragmentée du haut plateau central de Madagascar (Réserve Spéciale d'Ambohitantely), *M. parvula* n'a été inventoriée qu'au niveau du plus large bloc (1250 ha), alors que *Suncus madagascariensis* n'a été recensée qu'au niveau d'un fragment de taille intermédiaire (136 ha) avec un seul individu (Goodman & Rakotondravony, 2000). Dans les forêts sèches du Sud-Ouest, de l'Ouest et du Nord de la Grande Ile, *S. madagascariensis* a été rarement capturée par les lignes de « pit-falls » (Goodman & Rasoloarison, 1997 ; Goodman *et al.*, 2002 ; Randrianjafy, 2003 ; Soarimalala & Goodman, 2004 ; Raheriarisena & Goodman, 2006). Au cours de cette étude dans la région de Loky-Manambato, cette espèce n'est capturée qu'au niveau du site de Tsaramborona (sèche, 163 ha) avec un seul individu. Dans la forêt, elle serait en faible densité et pourrait être difficile à capturer par les lignes de « pit-falls » ; mais elle pourrait survivre au niveau des fragments un peu perturbée.

IV. 3. 1. 2 - CHEZ LES RODENTIA

Le recensement des Rodentia par les lignes de piège standard (Tableau 2-2, page 31), montre que toutes les espèces inventoriées au niveau des différents sites d'étude ont été trouvées dans le site de contrôle (forêt de Binara, 4 143 ha),

Eliurus minor n'a été rencontrée que dans le site de contrôle ; elle serait sensible à la réduction de taille de l'habitat. Son absence dans les autres sites pourrait être due à d'autres facteurs écologiques, comme le type d'habitat et l'altitude. Sur le haut plateau central de Madagascar, au niveau du massif d'Ankaratra à 2000 m d'altitude, *E. minor* a été rencontrée dans une plantation d'arbre monoculture avec une espèce endémique *Weinmannia bojeriana* (Goodman *et al.*, 1997b). Dans le Nord, au niveau du complexe forestier de Marojejy et d'Anjanaharibe-Sud, sa limite inférieure de distribution altitudinale est de 775 m (Carleton & Goodman, 2000 ; Soarimalala & Goodman, 2003). Cette espèce est généralement connue dans les forêts humides orientales malgaches (Carleton & Goodman, 2000 ; Soarimalala *et al.*, 2001 ; Soarimalala & Goodman, 2003) ; mais récemment elle a été signalée avec quelques individus capturés, au niveau de la forêt sèche caducifoliée occidentale de la Grande Ile (Randrianjafy, 2003).

Eliurus myoxinus est une espèce largement répandue dans les forêts sèches occidentales malgaches (Goodman & Ganzhorn, 1994 ; Goodman *et al.*, 1999, 2002 ; Carleton *et al.*, 2001 ; Randrianjafy, 2003). Au cours de cette étude, elle n'a été capturée qu'au niveau de 3 sites d'étude : Binara (humide et transition, 4 143 ha), Antsahabe (transition, 3 404 ha) et Bobankora (transition et sèche, 1 121 ha). Sa présence pourrait être liée aux deux facteurs écologiques qui sont la taille de la forêt et à la présence permanente de cours d'eau.

Au niveau des différents sites d'étude, *E. carletoni* reste toujours présente ; elle pourrait survivre même dans une forêt de petite surface de 48 ha, fortement dégradée et perturbée (Ampasibe). Elle ne serait pas sensible à la fragmentation des habitats forestiers.

Chez les afrosoricides et soricomorphes aussi bien que chez les rongeurs endémiques, la réaction ou le comportement vis-à-vis de la fragmentation de leurs habitats varient selon l'espèce considérée.

Selon la théorie classique de biogéographie des îles (MacArthur & Wilson, 1967), il y a une corrélation entre la diversité spécifique et la surface de l'habitat. Ce qui est constaté dans la présente étude concernant les Afrosoricida et Soricomorpha ; chez les rongeurs endémiques, cette théorie n'est pas valable. L'analyse statistique par régression linéaire montre que la diversité spécifique de ces deux groupes de petits mammifères non-volants est surtout liée à l'amplitude altitudinale des isolats forestiers.

IV. 3. 2 - EFFETS DE LISIERE ET DE DESTRUCTION DES MICRO-HABITATS FORESTIERS

Au niveau des blocs de forêt de petite taille, l'habitat est fortement perturbé par les diverses pressions anthropiques, comme le pâturage des zébus, les collectes de bois de chauffage, les extractions de bois de construction et de bois précieux et la pratique des cultures sur brûlis « tavy ». Toutes ces causes de dégradation de l'habitat réduiraient aussi bien la qualité que la quantité des nourritures disponibles et augmenteraient le risque d'attaque des espèces de petits mammifères non-volants par les prédateurs. En acceptant que les effets de lisière frappent jusqu'à 250 m vers l'intérieur, le centre des blocs de forêt de forme allongée ou de petite taille (largeur inférieure à 500 m) se trouve influencé. Ainsi ces formations ne présentent pas d'important « core-area » qui est une zone de refuge ou un abri pour les espèces typiquement forestières.

Les Rodentia, plus précisément *Eliurus* spp. qui peuvent mener une vie à la fois terrestre et arboricole, elles se nourrissent sur différent type d'aliment (graines, fruits, bulbes, des petits animaux), à régime alimentaire de type omnivore, ne seraient pas les premières

victimes des diverses pressions et de la réduction de surface forestière ou des effets de lisière qui règnent dans la région de Loky-Manambato. Par contre, les Afrosoricida et Soricomorpha qui mènent une vie spécialement terrestre et dont le régime alimentaire dépend directement des insectes et des vers de terre (insectivore) seraient plus sensibles à ces perturbations et dégradations de l'habitat forestier.

IV. 3. 3 – L'ESPECE INTRODUITE (*Rattus rattus*) ET LES PETITS MAMMIFERES NON-VOLANTS ENDEMIQUES

La compétition entre *Rattus rattus* et les espèces de Rodentia endémiques pourrait être une menace pour la pérennité des ces dernières dans leurs habitats naturels (Rakotondravony, 1992 ; Goodman, 1995 ; Goodman & Sterling, 1996 ; Goodman *et al.*, 1996, 1997a, 1998 ; Goodman & Rakotondravony, 2000). Dans la forêt littorale du Sud-Est (Ramanamanjato & Ganzhorn, 2001) et dans la forêt sèche du Sud-Ouest de Madagascar (Goodman & Ganzhorn, 1994), le remplacement des espèces de Rodentia endémiques par *R. rattus* n'est pas indicatif ; leur taux de capture n'est pas corrélé entre eux.

Dans la région de Loky-Manambato, il n'y a pas une interdépendance entre le taux de capture de *R. rattus* et les paramètres suivants :

- taux de capture des espèces de Rodentia endémiques ; pour $N = 10$, $R = 0,410$ et $P = 0,240$,
- taux de capture des Afrosoricida et Soricomorpha ; pour $N = 10$, $R = 0,196$ et $P = 0,587$,
- superficie du fragment de forêt ; pour $N = 10$, $R = 0,004$ et $P = 0,992$.

La plus forte densité de *R. rattus* (moyenne du taux de capture = 5 %) est rencontrée au niveau du site d'Ampondrabe qui est de taille intermédiaire (1 498 ha), alors que les Afrosoricida et Soricomorpha et les Rodentia endémiques s'y trouvent aussi en densité considérables (moyenne du taux de capture respectif = 5,1 % et 4 %). Ce site d'étude est caractérisé par la présence de bambous très denses au cœur de la forêt et de terrains de culture au voisinage de la lisière ; ces derniers favoriseraient l'installation de *R. rattus*. Par contre, à Bobankora qui présente une surface forestière de 1 121 ha moins large que le site précédent, aucun individu de *R. rattus* n'a pas été capturé au niveau de 3 stations d'échantillonnage alors que les taux de capture de Rodentia et d'Afrosoricida et Soricomorpha y sont un peu faibles (moyenne respective = 2,4 % et 0,9 %). Pour le moment, dans la région de Loky-Manambato, la présence de *R. rattus* n'influence pas la pérennité de communauté des espèces de Rodentia endémiques et d'Afrosoricida et Soricomorpha. La compétition entre les Rodentia

endémiques d'une part puis les Afrosoricida et Soricomorpha d'autre part et *R. rattus* ne sont donc pas évidentes. Ils cohabitent librement dans la forêt. Par contre au niveau des forêts humides du haut plateau central et du Nord de Madagascar, la forte densité de *R. rattus* dans une station d'échantillonnage rend la diversité spécifique et la densité de Rodentia endémiques plus faibles (Goodman *et al.*, 1996, 1998 ; Ganzhorn *et al.*, 2003). D'une manière générale, la compétition ou la transmission des maladies entre deux ou plusieurs groupes d'animaux est la réponse au déséquilibre écologique ; ce qui expliquerait l'absence ou la présence de corrélation négative entre *R. rattus* et les espèces de petits mammifères non-volants endémiques.

Malgré la présence de *R. rattus* et les différentes pressions anthropiques qui règnent sur les formations forestières dans la région de Loky-Manambato, les sites d'étude explorés peuvent encore satisfaire les besoins des espèces de petits mammifères non-volants endémiques présentes pour assurer leur pérennité. D'une autre manière, le type de végétation ou d'habitat peut jouer un rôle important sur l'interaction entre *R. rattus* et les espèces de petits mammifères non-volants endémiques. La corrélation est négative dans la forêt humide (Goodman *et al.*, 1996, 1998 ; Ganzhorn *et al.*, 2003) ; elle est nulle dans la forêt sèche (Goodman & Ganzhorn, 1994) et dans la forêt littorale (Ramanamanjato & Ganzhorn, 2001).

En se référant au taux de capture de *R. rattus* et des espèces de Rodentia endémiques obtenues dans les forêts humides fragmentées du haut plateau central (Goodman & Rakotondravony, 2000), dans l'ensemble des forêts fragmentées de la région de Loky-Manambato, la densité de *R. rattus* est plus faible et celle des espèces de Rodentia endémiques est plus élevée.

IV. 3. 4 - CARACTERISTIQUES DE LA COMMUNAUTE ET FACTEURS INFLUANT

IV. 3. 4. 1 – LES FACTEURS INFLUANT LE SEX-RATIO

Au niveau de la forêt littorale du Sud-Est de Madagascar, le pourcentage du sexe femelle d'une espèce d'*Eliurus* (Rodentia endémique) capturée dans le site d'étude est positivement en corrélation avec la taille de forêt (Ramanamanjato & Ganzhorn, 2001). La faible densité des individus femelles dans l'habitat de petite surface suggère la faible probabilité de survie de la population (Brito & Fernandez, 2000). Dans les forêts fragmentées de la région de Loky-Manambato, malgré le faible taux de capture des Afrosoricida du genre *Microgale* au niveau de quelques lambeaux forestiers, l'ensemble de ce groupe de petits

mammifères présente une communauté viable, car le sex-ratio est généralement en équilibre (Tableau 4-3, page 93).

Au sein du groupe des Rodentia endémiques, bien que l'analyse statistique des données par régression linéaire n'indique pas l'existence d'une corrélation entre la taille du site d'étude et le pourcentage des femelles ; le sex-ratio est généralement plus intéressant au niveau des sites de grande surface (Tableau 4-4, page 95). Dans la nature, la chance de capturer des individus mâles ne serait pas égale à celle des femelles ; elle dépendrait de l'activité de chaque sexe au cours des différentes saisons. Chez les rongeurs adultes, un mâle a un territoire ou un domaine vital plus étendu que celui d'une femelle (Goodman, communication personnelle). Les femelles adultes, pendant le moment de gestation et d'allaitement, auraient besoin de beaucoup plus de nourriture et de ce fait, elles effectueraient plus de mouvement ou de déplacement que d'habitude ; en conséquence, leur taux de capture augmente. Ainsi les deux sexes ont donc sensiblement la même chance d'être capturés par les pièges. En considérant le moment ou la date d'inventaire pour les stations d'échantillonnage du même site d'étude, le pourcentage d'individus femelles capturés régresse généralement du début vers la fin de la saison d'inventaire ; par contre, celui des mâles progresse (Tableau 4-4). Au cours des périodes de reproduction, les femelles adultes se libéreraient de leur charge de nourrir leurs petits ; vers la fin de la saison de reproduction, elles diminueraient leurs activités et leurs besoins nutritionnels. Leur chance d'être capturée par les pièges devient minimale. Par contre, les mâles adultes ne changent pas de comportements pour l'occupation du territoire ; ils gardent toujours leur domaine vital plus étendu et leur chance d'être piégé restent stable.

IV. 3. 4. 2 - LES FACTEURS INFLUANT LE POURCENTAGE DES INDIVIDUS DU GROUPE D'ÂGE SUB-ADULTE

L'étude sur terrain s'est déroulée au moment de la période de reproduction pendant laquelle, le pourcentage d'individus sub-adultes capturés est plus considérable aussi bien chez *Microgale* spp. que chez les Rodentia endémiques. En ce qui concerne les blocs de forêt, le fort pourcentage d'individus sub-adultes capturés indiquerait la pérennité des populations dans leur habitat. Mais l'analyse des données par régression linéaire ne permet pas de conclure sur l'existence d'une corrélation entre la taille du site et le pourcentage d'individus sub-adultes capturés chez *Microgale* spp. et les Rodentia endémiques. Les individus capturés de ce groupe d'âge présentent une proportion généralement plus importante au niveau des sites de grande taille pour ces deux groupes de petits mammifères non-volants. Concernant les

stations d'échantillonnage du même site, contrairement à ce qui se passe chez les femelles dont le volume d'activités régresse quand leurs petits deviennent sub-adultes ; chez ces derniers, le pourcentage d'individus capturés augmente généralement tout au long de la période d'inventaire. Ceci s'explique par le fait qu'ils mèneraient une vie de plus en plus indépendante de leur mère au cours du temps, ils se déplaceraient plus à la recherche de leurs propres nourritures. La chance de capture d'individus sub-adultes devient de plus en plus importante en progressant vers la fin de la saison de reproduction.

IV. 3. 4. 3 - LES FACTEURS INFLUANT LE POURCENTAGE DES INDIVIDUS A QUEUE ENDOMMAGEE

La coupure de la queue d'un individu indiquerait l'existence de lutte intraspécifique ou interspécifique ou la présence d'une attaque de prédateur. La densité élevée d'individus à queue endommagée dans la forêt pourrait être les conséquences du déséquilibre de l'habitat par la destruction et/ou la fragmentation. La perturbation et la détérioration d'un habitat pourrait intensifier la compétition et le combat intra-spécifique et interspécifique, par suite de la réduction ou de la perte des territoires favorables à la pérennité des espèces ; ce qui faciliterait aussi les attaques des prédateurs.

Chez *Microgale* (Afrosoricida), la proportion des individus capturés avec la queue endommagée (queue coupée) est très faible et même nulle au niveau des différents sites d'étude sauf à Binara. Au sein du groupe des Rodentia endémiques, l'analyse des données par régression linéaire n'indique pas la présence d'une corrélation entre la taille du site d'étude et le pourcentage d'individus à queue endommagée capturés. Par ailleurs, la densité de ce groupe d'individus dépendrait de l'abondance des prédateurs et du niveau de destruction de l'habitat ; elle est plus élevée (35,3 %) au niveau du site d'Ankaramy (526 ha). Ce dernier est fortement endommagé par les diverses pressions anthropiques (cultures sur brûlis, exploitations des bois précieux et des bois de construction, exploitations aurifères et pâturage de zébus). A l'exception du site d'Anjavobe (539 ha) qui ne présente aucun individu capturé à queue endommagée, le site de contrôle de Binara (4 143 ha) correspond au pourcentage le plus faible de ce groupe.

La peau des différentes espèces d'*Eliurus* est fragile. Un faible choc appliqué au niveau de la queue la déchire. En plus, chez ce genre de Rodentia, la queue dont l'extrémité est couverte d'une touffe de poils remarquable, jouerait le rôle d'anti-prédateur ; lors de l'attaque, le prédateur se dirigerait directement vers la queue dont la peau fragile se détache du reste du corps et l'individu cible s'échapperait librement avec l'extrémité de sa queue desquamée. Par

contre chez *Microgale*, la peau est un peu résistante. Cette différence de caractère expliquerait le faible pourcentage d'individus capturés à queue endommagée chez *Microgale* mais plus important chez *Eliurus*. Cette observation ne traduirait pas l'absence de lutte et d'attaques des prédateurs au *Microgale* spp.

IV. 3. 5 - RICHESSE ET COMPOSITION SPECIFIQUES AVANT FRAGMENTATION

Au cours des 14 dernières années, des travaux d'inventaire de petits mammifères non-volants ont été menés au niveau de quelques grands blocs de forêt humide et de forêt sèche du Nord de Madagascar (Goodman *et al.*, 1996 ; Goodman & Carleton, 1998 ; Goodman & Jenkins, 1998, 2000 ; Carleton & Goodman, 2000 ; Goodman & Soarimalala, 2002 ; Soarimalala & Goodman, 2003). De nos jours, le plus large bloc de forêt de la région de Loky-Manambato (Bekaraoka) a environ 4 150 ha de surface ; Binara (site de contrôle) qui peut montrer les différents types de végétations présentes dans cette région (excepté la littorale) a 4 143 ha. Aucune ressource bibliographique ou muséologique n'est disponible pour la région de Loky-Manambato avant la fragmentation des forêts, concernant la composition et la richesse spécifiques en petits mammifères non-volants. Pour les besoins de l'étude, les résultats d'inventaire de ce groupe de mammifère effectuée au niveau des autres grands blocs de forêt naturelle du Nord de Madagascar sont utilisés comme références ou témoins (Tableau 4-5, page 109). Ces derniers présenteraient à peu près les mêmes types de végétation que les forêts de la région d'étude dans les gradients altitudinaux identiques. Par ailleurs, la comparaison du site de contrôle de Binara avec l'ensemble des blocs de forêt de la région de Loky-Manambato et les autres grands blocs de forêt naturelle du Nord de Madagascar est aussi nécessaire pour voir si Binara pourrait garder ou non la diversité et la composition spécifiques en petits mammifères non-volants, comparables aux forêts originales (pas encore fragmentées). Selon le type de végétation et la répartition altitudinale, l'ensemble des fragments de forêt de la région de Loky-Manambato est classé en trois groupes :

- la forêt sèche située en dessous de 400 m d'altitude est comparable à la RS d'Analamerana de 40 à 200 m et au Parc National (PN) de la Montagne d'Ambre à 340 m ;
- la forêt de transition rencontrée entre 400 et 800 m d'altitude, est comparable au PN de Marojejy versant Est de 775 à 810 m et versant Ouest de 775 à 810 m, à la Réserve Spéciale (RS) de Manongarivo à 785 m, à la Forêt Classée (FC) d'Andavakoera de 420 à 480 m et au PN de la Montagne d'Ambre à 650 m ;

- la forêt humide installée entre 800 et 950 m d'altitude est comparable à la RS d'Anjanaharibe-Sud versant Est à 875 m et au PN de la Montagne d'Ambre à 1 000 m.

A propos de la bande d'altitude inférieure à 400 m, la région de Loky-Manambato présente le maximum de richesse spécifique endémique (n = 6).

Au niveau du gradient altitudinal de 400 à 800 m, la région de Loky-Manambato présente une richesse spécifique endémique identique à celle du PN de Marojejy versant Est (n = 9), mais légèrement inférieure à celle du PN de Marojejy versant Ouest (n = 10). Par rapport à ces stations de référence, la région d'étude est marquée par la présence d'*E. carletoni* (Rodentia) et par l'absence de 8 espèces dont 4 Afrosoricida (*Hemicentetes semispinosus*, *Microgale dobsoni*, *M. longicaudata* et *M. talazaci*) et 4 Rodentia (*Brachytarsomys albicauda*, *E. tanala*, *E. webbi* et *Nesomys rufus*).

Au niveau de la bande altitudinale située entre 800 et 950 m, la région de Loky-Manambato présente la même richesse spécifique que la RS d'Anjanaharibe-Sud versant Est (n = 8). Concernant les Afrosoricida, la région d'étude a une richesse identique à celle du PN de la Montagne d'Ambre à 1 000 m ; ils sont les plus diversifiés avec 5 espèces ; la RS d'Anjanaharibe-Sud versant Est ne présente que 3 espèces. Par rapport aux stations de référence, la région de Loky-Manambato est plus intéressante par la présence de *M. parvula* (Afrosoricida), d'*E. myoxinus* et *E. carletoni* (Rodentia) ; mais elle est défavorisée par l'absence de *M. longicaudata*, *M. principula* et *Setifer setosus* (Afrosoricida) et d'*E. majori*, *E. tanala*, *E. webbi* et *N. rufus* (Rodentia). Dans l'ensemble, à l'exception de *S. setosus*, les espèces absentes dans la région d'étude sont typiques de la forêt humide ; elles sont sensibles aux changements écologiques et climatiques ; elles ne peuvent pas survivre au sein d'autres types de végétation (transition et sèche) sous un climat un peu plus sec.

La comparaison de l'ensemble des forêts fragmentées de la région de Loky-Manambato avec les autres sites des grands blocs de forêt de la zone Nord de Madagascar montre que, la région d'étude offre encore une richesse spécifique parmi les plus élevées en Afrosoricida et Soricomorpha endémiques ; alors que sa richesse spécifique en Rodentia endémiques est un peu plus faible. Ce qui indiquerait aussi la moindre sensibilité des Afrosoricida et Soricomorpha endémiques à la fragmentation de leurs habitats par rapport aux Rodentia endémiques.

Comparées à l'ensemble des blocs de forêt de la région de Loky-Manambato (Tableau 4-5), la composition et la richesse spécifiques endémiques de Binara (site de contrôle) se diffèrent de cet ensemble par la non capture de *Suncus madagascariensis* (Soricomorpha) au

niveau de la bande d'altitude inférieur à 400 m. Cette espèce pourrait se rencontrer à Binara mais se trouveraient en faible densité dans la nature ou bien elle serait difficile à capturer. De ce fait, les 4 143 ha de forêt de Binara pourraient assurer la pérennité des différentes espèces de petits mammifères non-volants endémiques rencontrées dans la région de Loky-Manambato. Comparé à la forêt humide fragmentée de la RS d'Ambohitantely, la communauté des Afrosoricida et Soricomorpha de la région de Loky-Manambato demande une surface de forêt un peu plus grande pour sa pérennité.

Bref, l'ensemble des reliquats forestiers de la région de Loky-Manambato conserve encore la richesse et la composition spécifiques originales en petits mammifères non-volants.

Tableau 4-5 : Liste comparative des espèces de petits mammifères non-volants recensées au niveau de la région de Loky-Manambato avec les autres grands blocs de forêt naturelle de l'extrême Nord de Madagascar. (Sources d'informations : 1 = présente étude ; 2 = Carleton & Goodman (2000), Goodman & Jenkins (2000), Soarimalala & Goodman (2003) ; 3 = Soarimalala & Goodman (2003) ; 4 = Goodman & Carleton (1998), Goodman & Jenkins (1998) ; 5 = Goodman & Soarimalala (2002) ; 6 = Raheriarisena & Goodman (2006) ; 7 = Raxworthy & Nussbaum (1994), Goodman *et al.* (1996, 1997b).

	Loky-Manambato / site de contrôle Binara			Marojejy		Anjana-haribe-Sud versant Est	Manongarivo	Andava-koera	Analamerana	Montagne d'Ambre		
				versant Est	versant Ouest							
Altitudes (m)	< 400	400-800	800-950	775-810	775-810	875	785	420-480	40-200	340	650	1 000
Sources d'informations	1	1	1	2	3	4	5	6	6	7	7	7
Afrosoricida												
<i>Hemicentetes semispinosus</i>	- / -	- / -	- / -	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Microgale brevicaudata</i>	+ / +	+ / +	- / -	-	+	-	-	-	+	+	+	-
<i>Microgale dobsoni</i>	- / -	- / -	- / -	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Microgale drouhardi</i>	- / -	- / -	+ / +	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Microgale fotsifotsy</i>	- / -	+ / +	+ / +	-	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Microgale longicaudata</i>	- / -	- / -	- / -	-	-	-	+	-	-	-	+	+
<i>Microgale parvula</i>	- / -	+ / +	+ / +	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Microgale principula</i>	- / -	- / -	- / -	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Microgale talazaci</i>	- / -	- / -	+ / +	+	+	-	+	-	-	-	+	+
<i>Setifer setosus</i>	+ / +	+ / +	- / -	(+)	+	+	(+)	+	+	-	+	-
<i>Tenrec ecaudatus</i>	+ / (+)	+ / (+)	(+) / (+)	(+)	-	(+)	(+)	+	+	-	-	+
Soricomorpha												
<i>Suncus madagascariensis</i>	+ / -	- / -	- / -	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Suncus murinus</i> *	- / -	- / -	- / -	-	-	-	+	-	-	-	-	+
Nb total d'espèces D'Afrosoricida et Soricomorpha	4 / 3	5 / 5	5 / 5	4	6	3	5	2	4	1	5	6
Nb d'espèces d'Afrosoricida et Soricomorpha endémiques	4 / 3	5 / 5	5 / 5	4	6	3	4	2	4	1	5	5
Nb d'espèces de <i>Microgale</i>	1 / 1	3 / 3	4 / 4	2	4	1	2	0	1	1	4	4

Symboles : * = espèce introduite ; + = présence par capture ; (+) = présence par observation ; - = absence.

Tableau 4-5 (suite)

	Loky-Manambato / site de contrôle Binara			Marojejy		Anjana-haribe-Sud versant Est	Manongarivo	Andava-koera	Analamerana	Montagne d'Ambre		
				versant Est	versant Ouest							
Altitude (m)	< 400	400-800	800-950	775-810	775-810	875	785	420-480	40-200	340	650	1000
Sources d'informations	1	1	1	2	3	4	5	6	6	7	7	7
Rodentia												
<i>Brachytarsomys villosa</i>	- / -	- / -	- / -	(+)	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Eliurus majori</i>	- / -	- / -	- / -	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Eliurus minor</i>	- / -	+ / +	+ / +	+	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Eliurus myoxinus</i>	+ / +	+ / +	+ / +	-	+	-	+	+	-	-	-	-
<i>Eliurus tanala</i>	- / -	- / -	- / -	+	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Eliurus webbi</i>	- / -	- / -	- / -	+	+	+	+	-	-	-	+	+
<i>Eliurus carletoni</i>	+ / +	+ / +	+ / +	-	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>Nesomys rufus</i>	- / -	- / -	- / -	(+)	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Rattus rattus</i> *	+ / -	+ / +	+ / +	-	+	+	+	+	+	+	-	+
Nb total d'espèces de Rodentia	3 / 2	4 / 4	4 / 4	5	5	6	4	3	2	1	1	3
Nb d'espèces de Rodentia endémiques	2 / 2	3 / 3	3 / 3	5	4	5	3	2	1	0	1	2
Nb total d'espèces de petits mammifères	7 / 5	9 / 9	9 / 9	9	11	9	9	5	6	2	6	9
Nb d'espèces petits mammifères endémiques	6 / 5	8 / 8	8 / 8	9	10	8	7	4	5	1	6	7

Symboles : * = espèce introduite ; + = présence par capture ; (+) = présence par observation ; - = absence.

Conclusion et recommandation.

CONCLUSION ET RECOMMANDATION