

Rabearivony, J., Rasamoelina, M., Ranirison, P., Raveloson, J., Rakotomanana, H., Raselimanana, A.P., Raminosoa, N.R., Zaonarivelo, J.R. 2015. Roles of a forest corridor between Marojejy, Anjanaharibe-Sud and Tsaratanana protected areas, northern Madagascar, in maintaining endemic and threatened Malagasy taxa. *Madagascar Conservation & Development* 10, 2: 85–92. <http://dx.doi.org.104314/mcd.v10i2.7>  
Supplementary Material

Supplementary Material 1.

WWF 2011. Inventaire Biologique du Grand Couloir Forestier reliant le Parc National d'Anjanaharibe-Sud et la Réserve Naturelle Intégrale de Tsaratanana. WWF Andapa/Bealanana. Rapport Final (non publié). BIODEV Madagascar Consulting.

**WWF**

---

**INVENTAIRE BIOLOGIQUE DU GRAND COULOIR FORESTIER  
RELIANT LE PARC NATIONAL D'ANJANAHARIBE-SUD ET LA  
RESERVE NATURELLE INTEGRALE DE TSARATANANA**

**WWF ANDAPA/BEALANANA**

---

**RAPPORT FINAL**



**Juillet 2011**

---

## SOMMAIRE

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'INVENTAIRE .....	8
1.1 Contexte général.....	8
1.2 Finalité et objectifs de l'inventaire.....	9
2. DESCRIPTION DE LA METHODOLOGIE.....	10
2.1 Méthodologie générale.....	10
2.2 Organisation de l'équipe.....	11
2.3 Calendrier d'exécution des travaux .....	12
2.4 Critères de choix des sites d'étude.....	14
2.5 Inventaire floristique .....	14
2.5.1 Méthode de relevés floristiques.....	14
2.5.2 Paramètres utilisés.....	15
2.5.3 Identification des espèces .....	17
2.5.4 Analyse des données.....	17
2.6 Inventaire faunistique .....	18
2.6.1 Micromammifères.....	18
2.6.2 Lémuriens .....	24
2.6.3 Oiseaux.....	27
2.6.4 Amphibiens et Reptiles.....	30
3. ETAT DES LIEUX DES RECHERCHES BIOLOGIQUES ET ETUDES SOCIO- ECONOMIQUES.....	32
3.1 Les recherches biologiques déjà entreprises dans la zone d'étude .....	32
3.2 Les études socio-économiques réalisées dans la zone d'étude.....	33
4. DESCRIPTION DU MILIEU PHYSIQUE.....	34
4.1 Délimitation de la zone d'étude .....	34
4.1.1 Site 1 ou Forêt d'Antsahabe.....	34
4.1.2 Site 2 ou forêt d'Anjiabe .....	34
4.1.3 Site 3 ou forêt de Beamalona .....	34
4.2 Géologie et relief .....	35
4.3 Hydrographie.....	38
4.4 Climat.....	38
5. FLORE ET VEGETATION.....	39
5.1 Composition et richesse floristiques .....	39
5.2 Test de similitude (Affinité floristique) .....	40
5.3 Dominance des espèces .....	42
5.4 Richesse et composition floristiques par groupement.....	42
5.5 Distribution par classe de diamètres et par classe de hauteurs .....	42
5.5.1 Distribution des dhp.....	42
5.5.2 Distribution des hauteurs.....	44
5.6 Densité, surface terrière et biovolume .....	45
6. MICROMAMMIFERES .....	47
6.1 Richesse spécifique .....	47
6.1.1 Caractéristiques des trois sites.....	48
6.1.2 Distribution altitudinale des espèces .....	49
6.2 Résultats des captures.....	50
6.2.1 Résultats par site .....	54
6.2.2 Remarques sur la distribution des espèces.....	54
6.3 Diversité spécifique .....	55

6.4	Analyse biogéographique .....	57
6.5	Les autres mammifères .....	60
7.	LEMURIENS .....	61
7.1	Richesse et composition spécifiques .....	61
7.2	Abondance relative.....	63
7.3	Densité relative .....	64
7.4	Similarité entre les sites .....	66
7.4.1	Similarité entre Antsahabe, Anjiabe et Beamalona.....	66
7.4.2	Similarité entre le couloir et les autres sites environnants .....	68
7.5	Courbes cumulatives des espèces de lémuriens.....	70
7.5.1	Stations de basse altitude (900 m) .....	70
7.5.2	Les stations de moyenne altitude (1200 m).....	71
7.5.3	Haute altitude (>1600 m).....	71
8.	OISEAUX.....	72
8.1	Richesse spécifique .....	72
8.2	Variation altitudinale .....	75
8.3	Effort d'échantillonnage.....	76
8.4	Abondance relative.....	76
8.5	Analyse biogéographique.....	77
9.	AMPHIBIENS ET REPTILES.....	79
9.1	Richesse spécifique .....	79
9.2	Résultats des trou-pièges.....	85
9.3	Courbes cumulatives des espèces.....	87
9.4	Abondance relative et distribution altitudinale.....	88
9.5	Analyse biogéographique.....	94
9.5.1	Diversité spécifique du grand corridor par rapport aux autres massifs forestiers environnants.....	94
9.5.2	Analyse de similarité des sites .....	94
9.6	Variation altitudinale .....	99
10.	PROFIL SOCIO-ECONOMIQUE DE LA ZONE.....	101
10.1	Données socio-démographiques.....	101
10.1.1	Une population constituée à 90% par des paysans .....	101
10.1.2	Des indicateurs socio-démographiques équivalents à la moyenne nationale .....	102
10.1.3	Une population jeune et inégalement répartie dans les districts .....	103
10.1.4	Une population dominée par l'éthnie Tsimihety .....	103
10.1.5	Grandes caractéristiques de la pauvreté .....	104
10.2	Données socio-économiques .....	105
10.2.1	Des infrastructures scolaires vétustes et insuffisantes.....	105
10.2.2	Infrastructures sanitaires largement insuffisantes.....	105
10.2.3	Des routes totalement impraticables pendant la saison de pluie .....	106
10.2.4	Système de production basé sur l'agriculture et l'élevage .....	106
10.2.5	Des techniques culturelles très rudimentaires .....	108
10.2.6	Occupation foncière généralement coutumière .....	108
11.	ANALYSE DES PRESSIONS ET MENACES .....	110
11.1	Description des différents types de pressions et menaces .....	112
11.1.1	Destruction des habitats.....	112
11.1.2	Les activités de chasse .....	113
11.1.3	Parcage des boeufs .....	113

11.1.4	Exploitation minière .....	114
11.1.5	Envahissement des espèces introduites.....	114
11.1.6	Catastrophes naturelles .....	114
11.2	Valeurs actuelles des pressions et menaces par sites.....	115
12.	RECOMMANDATIONS.....	118
12.1	Les enjeux liés à la création de la Nouvelle Aire Protégée du couloir forestier .....	118
12.1.1	La création d'une NAP assurera le maintien de la biodiversité du couloir .....	118
12.1.2	Le couloir forestier joue un rôle important sur le plan socio-économique.....	120
12.2	Proposition de cibles de conservation pour le couloir forestier .....	122
12.2.1	Justification des cibles de conservation.....	122
12.2.2	Analyse des pressions sur les cibles de conservation .....	123
12.3	Mode de gouvernance forestière actuel.....	126
12.4	Proposition d'un mode de gouvernance du couloir forestier .....	129
12.4.1	Principe de gouvernance du SAPM à Madagascar .....	129
12.4.2	Catégorisation de la future Nouvelle Aire Protégée (NAP) du couloir forestier .....	129
12.4.3	Approche de gouvernance du Couloir forestier.....	133
13.	Références bibliographiques.....	138

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01. Calendrier du déroulement des travaux d'inventaire dans le corridor reliant Tsaratanana et Anjanaharibe Sud .....	12
Tableau 02. Localisation des pit-fall dans le site Antsahabe .....	19
Tableau 03. Localisation des pit-fall dans le site d'Anjiabe .....	19
Tableau 04. Localisation des pit-fall dans le site de Beamalona .....	20
Tableau 05. Localisation des pièges « Sherman » dans le site d'Antsahabe .....	20
Tableau 06. Localisation des pièges « Sherman » dans le site d'Anjiabe .....	20
Tableau 07. Localisation des pièges « Sherman » dans le site de Beamalona.....	21
Tableau 08. Coordonnées géographiques des stations d'inventaire par site .....	35
Tableau 09. Répartition globale des taxons dans les 3 sites d'étude .....	39
Tableau 10. Liste des espèces communes par groupement .....	40
Tableau 11. Distance métrique euclidienne entre les différents sites .....	41
Tableau 12. Densité, surface terrière et biovolume par groupements .....	46
Tableau 13. Liste des micromammifères non volants rencontrés dans les sites d'étude du corridor reliant Tsaratanana et Anjanaharibe sud .....	47
Tableau 14. Résultats des captures des micromammifères dans les sites d'études du corridor reliant Tsaratanana – Anjanaharibe sud .....	51
Tableau 15. Indices de Shannon- Weaver pour les espèces de Lipotyphla et Rodentia dans le corridor Tsaratanana Anjanaharibe sud .....	55
Tableau 16. Indice de similarité de Jaccard suivant la composition en Lipotyphla de chaque site .....	57
Tableau 17. Indice de similarité de Jaccard suivant la composition en Rodentia de chaque site .....	57
Tableau 18. Autres mammifères rencontrés dans les trois sites .....	60
Tableau 19. Liste des lémuriniens rencontrés dans les trois sites.....	61
Tableau 20. Abondance relative (en %) des lémuriniens dans les trois sites d'étude .....	63
Tableau 21. Densité (individus/Km <sup>2</sup> ) des Lémuriens dans les trois sites d'étude .....	64
Tableau 22. Comparaison de la densité des espèces observées dans les sites d'étude avec celle des espèces de la forêt de Makira .....	65
Tableau 23. Indice de similarité de Jaccard suivant la composition en Lémuriens de chaque sites ...	66
Tableau 24. Indice de similarité de Jaccard des Lémuriens pour Anjiabe, Beamalona, Antsahabe, Anjanaharibe Sud, Marojejy et Betaolana .....	69
Tableau 25. Liste des espèces aviaires recensées par stations d'inventaire et par site d'étude avec leur endémicité et catégorie .....	72
Tableau 26. Répartition des espèces par stations et par sites .....	79
Tableau 27. Liste des espèces d'amphibiens et de reptiles inventoriés par stations et par sites avec leur statut IUCN .....	80
Tableau 28. Résultats du piégeage par trou-piège .....	86
Tableau 29. Abondance relative des espèces herpétofauniques par stations et par sites .....	89
Tableau 30. Indices de Jaccard entre les Reptiles (en haut du diagonale et en gras) et des amphibiens (en bas du diagonale et en italique ) entre les différents sites et stations prospectés. ....	96
Tableau 31. Répartition des habitants par Commune.....	101
Tableau 32. Densité, Taux de natalité, Taux d'accroissement naturel par District .....	102
Tableau 33. Répartition totale des habitants par District .....	103
Tableau 34. Répartition des infrastructures scolaires par Commune .....	105
Tableau 35. Répartition des infrastructures sanitaires par Commune .....	106
Tableau 36. Répartition des activités économiques par Commune.....	107
Tableau 37. Rendement agricole par Commune .....	107
Tableau 38. Liste des menaces et pressions observées dans les trois sites d'étude du corridor reliant Tsaratanana et Anjanaharibe sud .....	110
Tableau 39. Abondance relative des différents types de pressions recensées dans le couloir forestier .....	115
Tableau 40. Niveau des pressions dans les sites d'Antsahabe , d'Anjiabe et de Beamalona dans le corridor reliant Tsaratanana-Anjanaharibe sud .....	117
Tableau 41. Récapitulation des résultats de l'inventaire biologique .....	118
Tableau 42. Liste des cibles de conservation proposées pour le couloir forestier.....	122
Tableau 43. Evaluation des impacts des pressions sur les espèces cibles de conservation .....	123
Tableau 44. Importance des sites d'études du corridor reliant Tsaratanana - Anjanaharibe sud.....	125
Tableau 45. Classification des sites d'études selon leur degré d'importance.....	126

Tableau 46. Liste des communautés de base (COBA) assurant la gestion des ressources naturelles dans la zone d'étude (source : WWF ANDAPA) .....	127
Tableau 47. Les différentes catégories d'aires protégées de l'UICN .....	130
Tableau 48. Analyse pour l'identification de la catégorie appropriée pour le couloir .....	130
Tableau 49. Résumé des matrices de scores pour la catégorie du couloir forestier .....	132
Tableau 50. Principaux types de gouvernance d'une AP selon IUCN .....	133
Tableau 51. Analyse pour l'identification du type de gouvernance approprié pour le couloir forestier	133
Tableau 52. Résumé des matrices de scores pour le type de gouvernance du couloir forestier .....	136

## LISTE DES FIGURES

Figure 01. Carte de localisation de la zone d'étude .....	13
Figure 02. Carte de localisation des placeaux pour l'inventaire floristique .....	16
Figure 03. Localisation des pièges (Pit falls et sherman).....	22
Figure 04. Carte des itinéraires pour l'inventaire des Oiseaux .....	28
Figure 05. Localisation des stations d'inventaire par rapport aux Aires protégées environnantes .....	36
Figure 06. Carte d'occupation du sol de la zone d'étude .....	37
Figure 07. Dendrogramme de la similarité des espèces floristiques du corridor suivant un gradient altitudinal (S1 : Site d'Antsahabe, S2 : Site d'Anjiabe, S3 : site de Beamalona) .....	41
Figure 08. Histogrammes de distribution des différentes classes de dhp des troncs d'arbres pour chaque groupement.....	43
Figure 09. Histogrammes de distribution des hauteurs des arbres pour chaque groupement .....	44
Figure 10. Courbes montrant la variation altitudinale de Lipotyphla .....	50
Figure 11. Courbes montrant la variation altitudinale de Rodentia .....	50
Figure 12. Histogramme des indices de Shannon- Weaver dans les sites d'études du corridor reliant Tsaratanana Anjanaharibe sud .....	56
Figure 13. Dendrogramme de similarité pour les Lipotyphla.....	58
Figure 14. Dendrogramme de similarité pour les Rodentia.....	59
Figure 15. Variation altitudinale des espèces recensées .....	62
Figure 16. Affinité géographique des sites suivant la composition en lémuriens.....	67
Figure 17. Affinité géographique des sites suivant la composition en lémuriens.....	68
Figure 18. Courbe cumulative des espèces dans les forêts de basse altitude de chaque site .....	70
Figure 19. Courbe cumulative des espèces dans les forêts de moyennes altitudes par site .....	71
Figure 20. Courbe cumulative des espèces dans les hautes altitudes de chaque site.....	71
Figure 21. Variation altitudinale de la richesse spécifique en oiseaux dans les trois sites .....	75
Figure 22. Courbes cumulatives des espèces d'oiseaux inventoriées dans les trois sites d'études du grand couloir forestier .....	76
Figure 23. Diagramme de similarité entre les trois sites .....	77
Figure 24. Courbes cumulatives des espèces herpétofauniques à Anjiabe .....	87
Figure 25. Courbes cumulatives des espèces herpétofauniques à Antsahabe .....	87
Figure 26. Courbes cumulatives des espèces herpétofauniques à Beamalona .....	88
Figure 27. Dendrogramme de similarité entre les Stations concernant les Amphibiens.....	97
Figure 28. Dendrogramme de similarité entre les Stations vis-à-vis des Reptiles.....	98
Figure 29. Dendrogramme de similarité Tsaratanana - Anjanaharibe Sud - Corridor pour les Amphibiens .....	99
Figure 30. Dendrogramme de similarité Tsaratanana - Anjanaharibe Sud - Corridor pour les reptiles	99
Figure 31. Variation altitudinale du nombre d'espèces amphibiennes dans les trois sites .....	100
Figure 32. Variation altitudinale du nombre d'espèces de reptiles dans les trois sites.....	100
Figure 33. Carte des pressions et menaces.....	111
Figure 34. Carte des transferts de gestion .....	128

## LISTE DES ANNEXES

Annexes 1 : Flore et végétation .....	143
Annexe 2 : Micromammifères .....	158
Annexes 3 : Lémuriens .....	160
Annexe 4 : Oiseaux .....	163
Annexes 5 : Cibles de conservation.....	173
Annexe 6. Fiche de collecte de données socio-économiques.....	177
Annexe 7. Termes de Référence du mandat .....	179

# 1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'INVENTAIRE

## 1.1 Contexte général

Madagascar est connu pour la richesse, l'originalité et l'endémisme de sa diversité biologique. Ses écosystèmes forestiers naturels recouvrent 20,6% de sa superficie (ONE, 2002). Pourtant, cette extraordinaire richesse en matière de biodiversité floristique et faunistique est exposée à des pressions essentiellement d'origine anthropique. Les estimations de la destruction des forêts indiquent que plus de 80% de la couverture forestière originelle de Madagascar a disparu au cours des années 1500 à 2000 (CEPF, 2000). Cette biodiversité exceptionnelle, combinée aux phénomènes critiques de dégradation, place Madagascar parmi les zones prioritaires pour la conservation dans le monde (Myers et al, 2000; Mittermeier et al, 1998).

Ce phénomène de dégradation de l'environnement se manifeste de plusieurs manières : exploitation illicite des bois, prélèvements abusifs d'animaux sauvages, fabrication de charbon de bois, exploitation minière, etc. De plus, le système d'exploitation agricole basé surtout sur la culture sur brûlis a un impact direct considérable sur les écosystèmes notamment forestiers.

Pour remédier aux problèmes causés par ce phénomène de dégradation du milieu naturel notamment forestier, plusieurs organismes aussi bien nationaux qu'internationaux s'efforcent de mener des projets de conservation de la biodiversité, dont le WWF Madagascar. Par ailleurs, ces organismes travaillent en étroite collaboration avec le gouvernement malgache dans le cadre du Plan National d'Actions Environnementales (PNAE) qui est actuellement à sa troisième phase ou PE III dont la finalité est d'enrayer la spirale de dégradation en réconciliant la population avec son environnement.

En parallèle avec les actions prédéfinies dans le cadre du PE 3, d'autres projets de conservation et de protection sont également en cours avec notamment la mise en place du SAPM ou Système des Aires Protégées de Madagascar au niveau d'autres zones importantes du point de vue écologique mais qui n'ont pas encore fait l'objet de délimitation ou d'installation de structure de protection et de gestion. Parmi ces zones figurent le massif forestier d'une superficie d'environ 290.000 ha reliant le Parc National d'Anjanaharibe-Sud et la Réserve Spéciale de Tsaratanana.

Toutefois, avant d'engager toutes les procédures de création d'une Nouvelle Aire protégée (NAP), il est important de savoir si ce massif forestier répond aux critères scientifiques d'inclusion d'un site à la NAP en termes de diversité biologique, de degré d'endémisme et de présence d'espèces (animales et végétales) nécessitant une protection particulière.

Aussi, le WWF Andapa/Bealanana à travers son Programme Holistique de Conservation des Forêts a signé un contrat avec le Cabinet d'études BIODÉV Madagascar Consulting pour conduire un inventaire biologique dans ce corridor axé sur la botanique, les espèces herpétofaunes, les oiseaux, les micromammifères et les primates.

Le présent rapport constitue le deuxième bien livrable du Cabinet dans le cadre de cette mission intitulée : **Inventaire biologique du grand couloir forestier reliant le Parc National d'Anjanaharibe-Sud et la Réserve Naturelle Intégrale de Tsaratanana**. Il relate les résultats des travaux d'inventaire biologique menés dans la zone d'intervention conformément aux termes de référence de l'étude.

## 1.2 Finalité et objectifs de l'inventaire

Les termes de référence mentionnent précisément la **finalité de l'intervention** suivant une composante principale :

***Les données biologiques nécessaires pour la protection temporaire du grand couloir forestier reliant le Parc National d'Anjanaharibe-Sud et la Réserve Naturelle Intégrale de Tsaratanàna sont collectées.***

La prestation a donc pour principal objectif de :

**Mettre en exergue l'importance du couloir forestier « Anjanaharibe-Sud/Tsaratanana » en termes de richesse spécifique, de degré d'endémisme et de conservation des faunes et des flores menacées dans le but d'avoir des arguments scientifiques sur la mise en place ou non d'une aire protégée.**

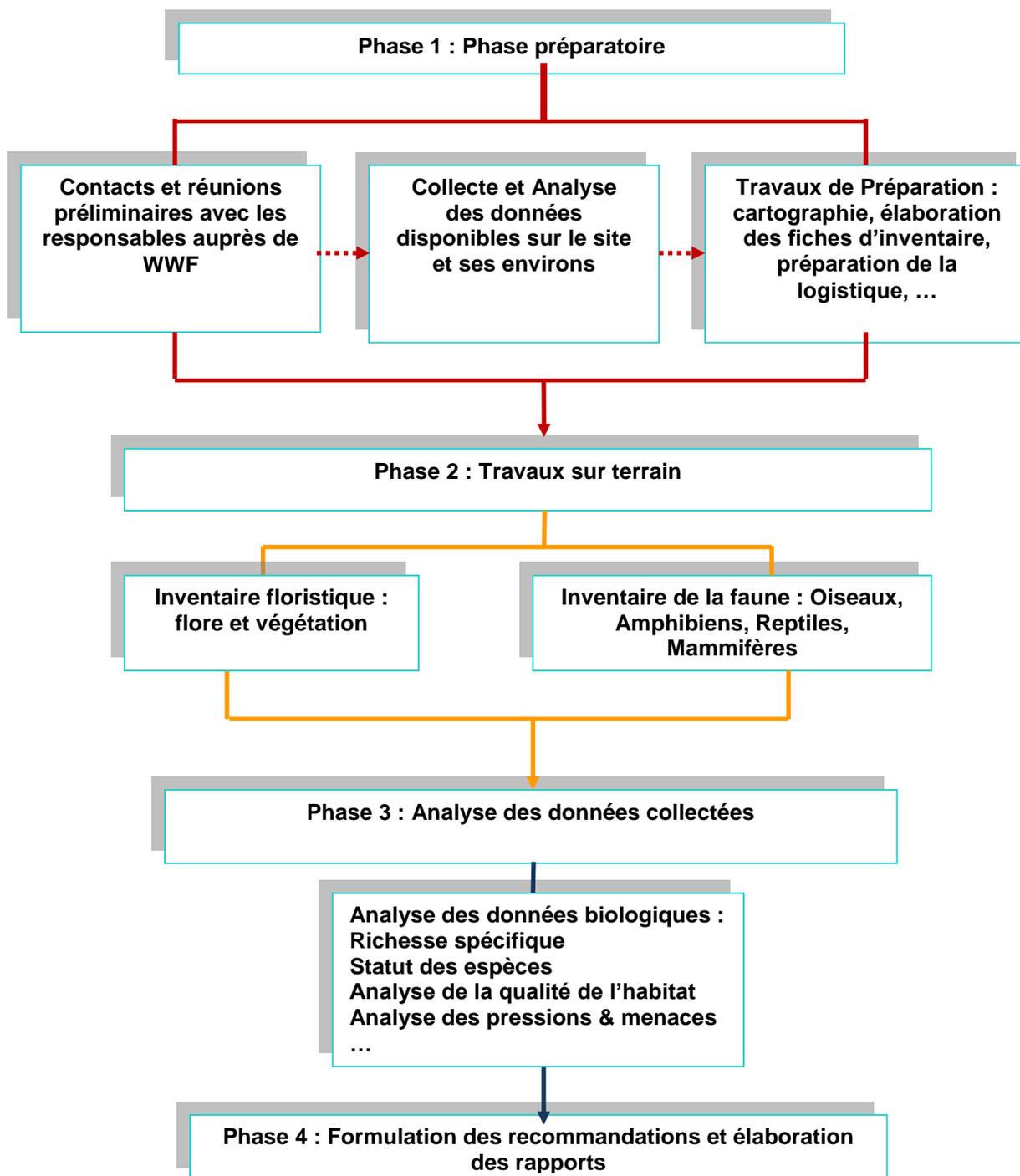
Le présent rapport traite les résultats des travaux d'inventaire conformément à l'offre technique du Cabinet, mentionnant les différents points suivants :

- Un état des lieux des recherches biologiques et études socio-économiques entreprises dans le corridor Tsaratanàna / Anjanaharibe-Sud ;
- Une description détaillée de la richesse biologique du corridor (flore, amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères) ;
- Une analyse des menaces qui pèsent sur la biodiversité du corridor ;
- Des recommandations sur la mise en place ou non d'une aire protégée, ses limites et le type de gouvernance (catégorie et gestion) appropriée.

## 2. DESCRIPTION DE LA METHODOLOGIE

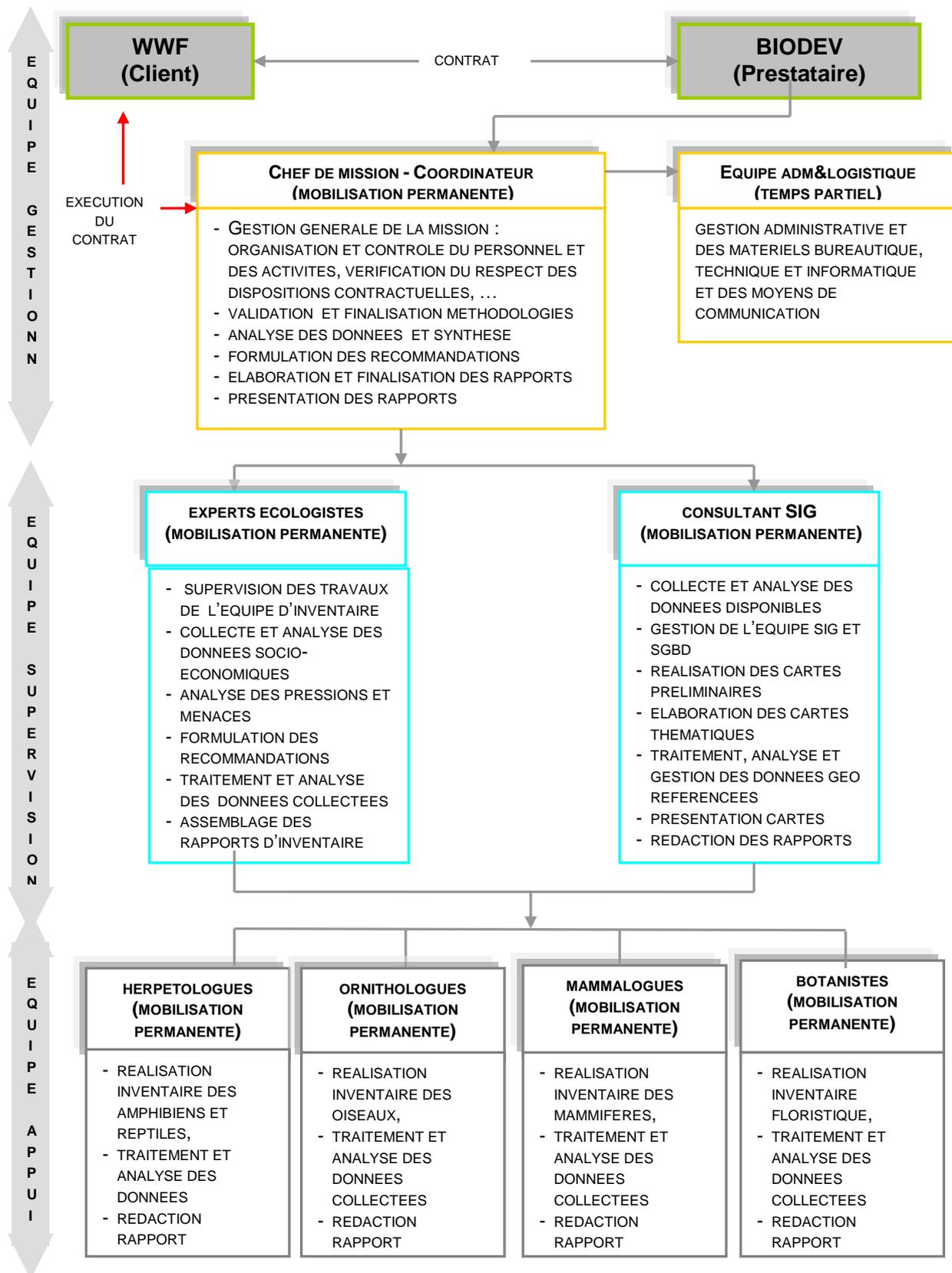
### 2.1 Méthodologie générale

Le schéma suivant résume le processus de mise en œuvre de cette étude, adopté par BIODEV.



## 2.2 Organisation de l'équipe

En conformité avec les TDR et compte tenu des développements précédents sur les activités à réaliser durant le mandat, ce dernier a été organisé selon le schéma qui suit.



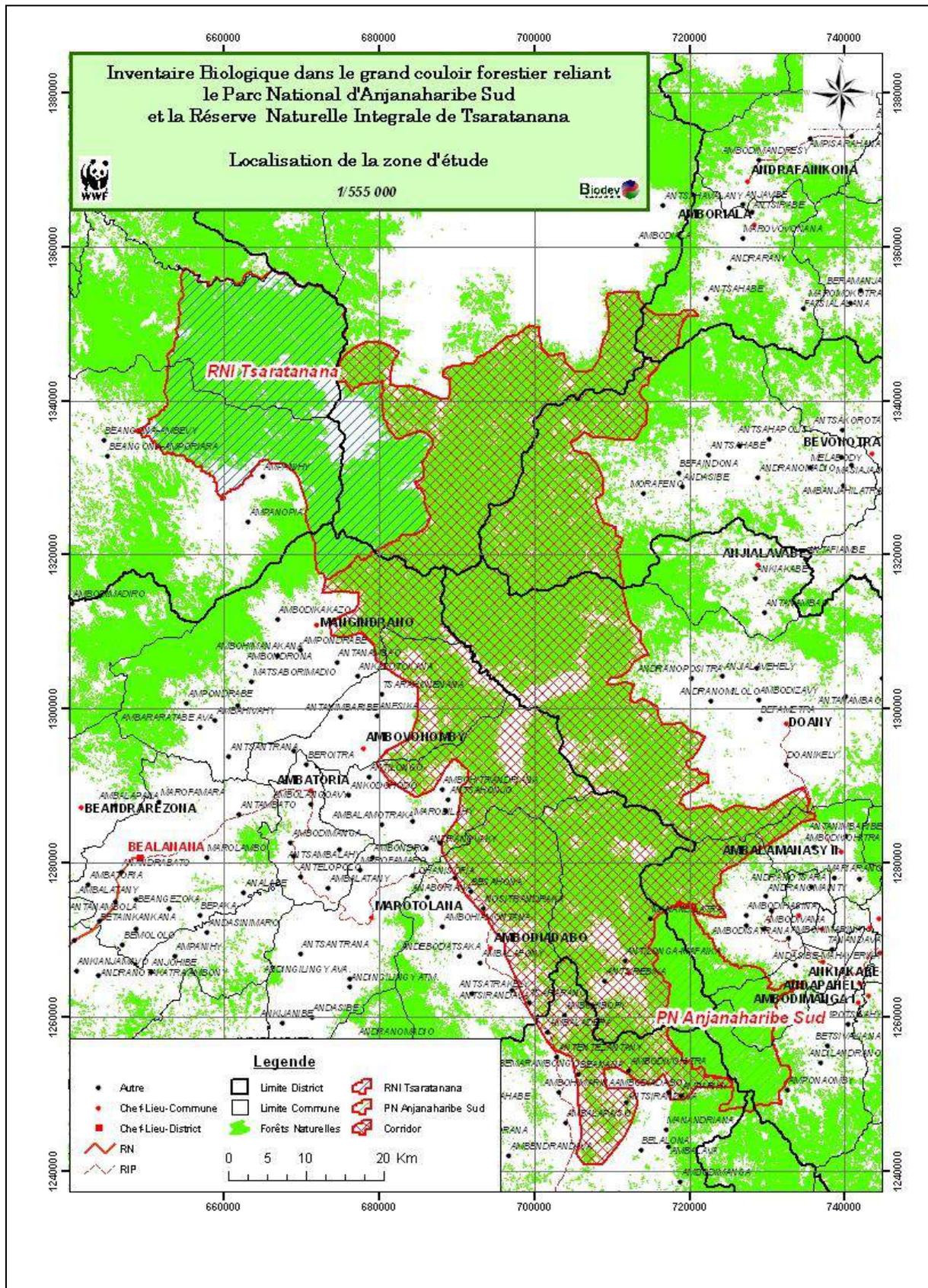
## 2.3 Calendrier d'exécution des travaux

D'une durée totale de 59 jours, du 17 mars 2011 au 14 mai 2011, le déroulement des activités sur terrain est énuméré dans le tableau suivant.

**Tableau 01. Calendrier du déroulement des travaux d'inventaire dans le corridor reliant Tsaratanana et Anjanaharibe Sud**

Date		Activités
Début	Fin	
17/03/11	18/03/11	Déplacement Tanà - Antsohihy- Bealanana Visite de courtoisie auprès de : - DREF d'Antsohihy - Région de SOFIA - District de Bealanana - Cantonnement forestier de Bealanana
19/03/11	20/03/11	Déplacement Bealanana - Ambatoria Nuitée à Ambatoria Recrutement des guides porteurs
21/03/11	22/03/11	Déplacement Ambatoria - Antsahonjo Recrutement des guides porteurs
23/03/11	25/03/11	Déplacement vers le site 3 pour l'équipe 1 Déplacement vers le site 2 pour l'équipe 2
25/03/11	25/03/11	Reconnaissance des lieux d'inventaire et mise en place des pièges dans la première station - basse altitude
26/03/11	30/03/11	Travaux d'inventaire (basse altitude)
31/03/11	1/04/11	Déplacement des pièges vers la deuxième station - moyenne altitude
02/04/11	06/04/11	Travaux d'inventaires (moyenne altitude)
07/04/11	08/04/11	Déplacement des pièges vers la troisième station (haute altitude)
09/04/11	13/04/11	Travaux d'inventaires (haute altitude)
14/04/11	16/04/11	Déplacement des équipes vers Antsahonjo Séjour d'une journée à Antsahonjo (équipe 2)
17/04/11	17/04/11	Déplacement Antsahonjo - Ambatoria
18/04/11	19/04/11	Séjour à Ambatoria Recrutement des guides porteurs
20/04/11	20/04/11	Déplacement Ambatoria – Ankazotokana Recrutement des guides porteurs à Ankazotokana
21/04/11	21/04/11	Déplacement Ankazotokana- Bemanevika
22/04/11	22/04/11	Déplacement Bemanevika- Ankiakalava
23/04/11	24/04/11	Recrutement des guides porteurs
25/04/11	25/04/11	Séjour des équipes à Ankiakalava
26/04/11	27/04/11	Déplacement d'Ankiakalava vers le site 1
28/04/11	28/04/11	Mise en place des pièges dans les stations de moyenne (station 1) et haute altitude (station 2)
29/04/11	03/05/11	Travaux d'inventaire (moyenne et haute altitude)
04/05/11	04/05/11	Déplacement vers la station de basse altitude Installation des pièges
05/05/11	09/05/11	Travaux d'inventaires dans la basse altitude
10/05/11	12/05/11	Retour des équipes à Ambatoria
13/05/11	14/05/11	Retour à Tanà

Figure 01. Carte de localisation de la zone d'étude



## **2.4 Critères de choix des sites d'étude**

Conformément aux termes de référence de l'étude, les sites d'études doivent être représentatifs de l'ensemble du Corridor, soient un site près de l'Aire protégée de Tsaratanàna, un deuxième site près de celle d'Anjanaharibe Sud, et un troisième site dans la partie centrale du corridor.

En effet, une carte d'occupation des sols avec la différenciation des grands types de formations végétales existantes du Corridor a été élaborée à Antananarivo et qui a permis d'avoir un aperçu global des conditions de terrain (itinéraire, altitude, Communes/fokontany, ...) et plus particulièrement sur la localisation des sites à étudier (notamment des forêts denses).

En ce qui concerne les stations d'inventaire, trois stations ont fait l'objet d'étude au niveau de chaque site en respectant les variations altitudinales conformément aux termes de référence, à savoir : station de basse altitude, station de moyenne altitude, station de haute altitude. Ces critères de choix des stations d'inventaire sont identiques à ceux utilisés pour les travaux d'inventaires biologiques similaires menés à Anjanaharibe Sud, Marojejy et Betaolana.

## **2.5 Inventaire floristique**

Les méthodes d'inventaire floristique pratiquées aujourd'hui à Madagascar et ailleurs sont nombreuses. Elles varient le plus souvent suivant les types de formations végétales et les objectifs fixés.

### **2.5.1 Méthode de relevés floristiques**

La méthode de transect de Duvigneau proposée dans l'offre technique consiste à effectuer des relevés dans des placeaux de 10mx10m tout au long d'une ligne de transect de longueur indéterminée dans le but d'évaluer la richesse floristique.

Sur le terrain, cette méthode a été remplacée par celle de Braun-Blanquet suite surtout à la présence de nombreuses pentes accidentelles rendant très difficile la réalisation d'un long transect. D'autant plus que le temps d'inventaire a été très limité au niveau de chaque station. La méthode de Braun-Blanquet a donc été plus appropriée pour étudier quantitativement et qualitativement la végétation dans une station donnée. Par ailleurs, avec cette méthode, il est plus facile de faire la comparaison entre les différentes stations.

Ainsi, dans le but de connaître l'organisation de la communauté végétale dans les formations végétales étudiées, la méthode de relevé phytosociologique recommandée par Braun-Blanquet a été utilisée.

La surface de relevé délimitée doit être égale à l'aire minimale (Gounot, 1969). Cette aire est définie comme la plus petite surface dans laquelle la quasi-totalité des espèces sont représentées (Gounot, 1969). Pour les forêts tropicales elle est égale à 0,1 ha (1000 m<sup>2</sup>).

Chaque parcelle est subdivisée en dix carrés élémentaires ou placettes de 10 m x 10 m. Les coordonnées géographiques des parcelles ont été enregistrées.

Ainsi, des relevés floristiques ont été effectués dans les parcelles en comptant les individus de diamètre supérieur ou égal à 5 cm et en mesurant leur diamètre à hauteur de poitrine (dhp), leur hauteur totale (Ht) et la hauteur de leur fût (Hfût).

Cette méthode permet d'évaluer la richesse floristique, la diversité spécifique, la densité du peuplement, la distribution des individus par classe de diamètre et par classe de hauteur ainsi que la surface terrière et le biovolume.

## 2.5.2 Paramètres utilisés

Différents paramètres floristiques, physiologiques et stationnels ont été relevés lors des travaux d'inventaire à l'aide d'une fiche de relevé.

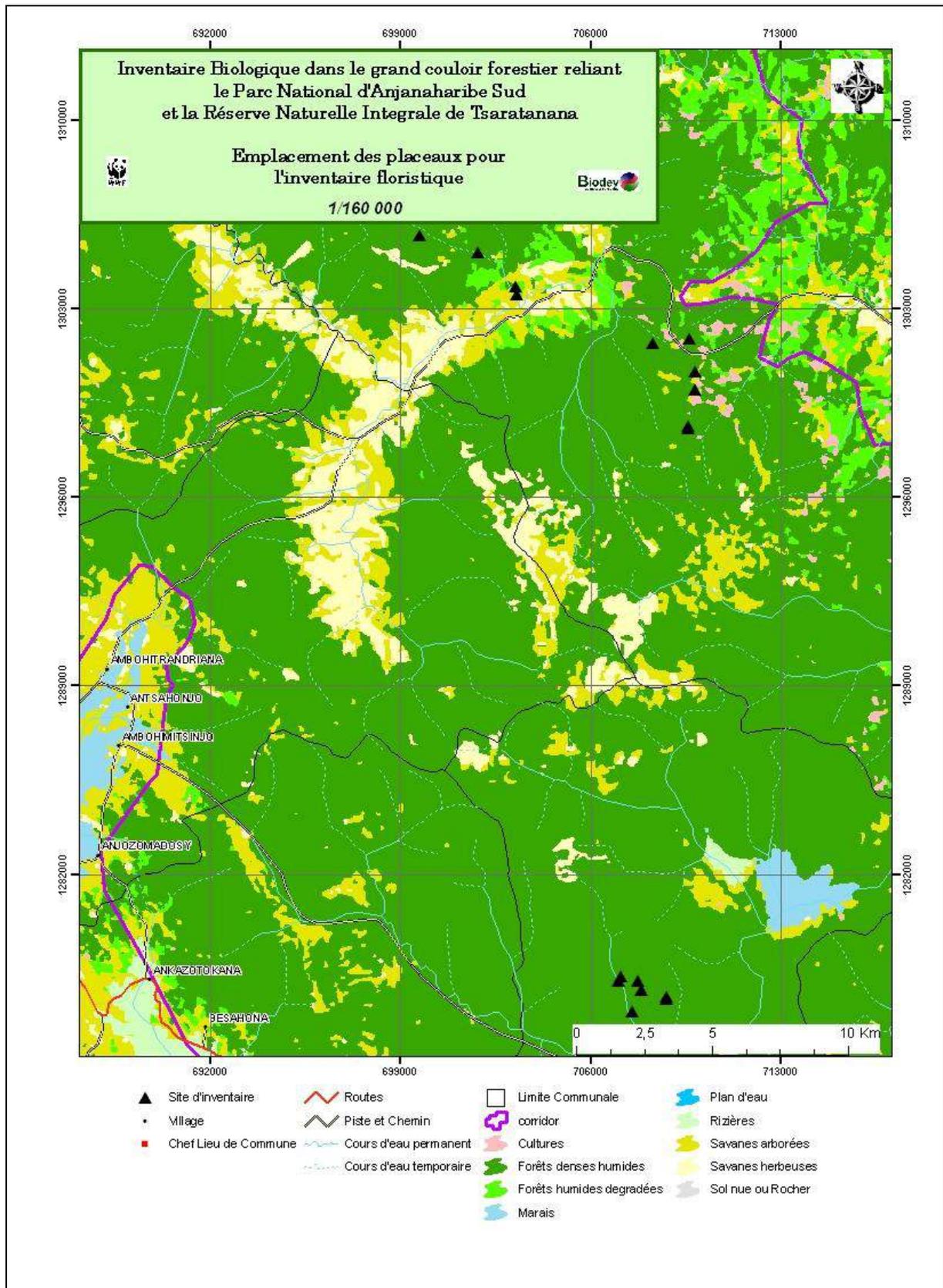
### 2.5.2.1 Paramètres floristiques

- **Nom vernaculaire et nom scientifique** : le nom vernaculaire et/ou le nom scientifique de chaque espèce rencontrée a été noté au fur et à mesure de son apparition au cours du relevé.
- **Abondance** : nombre d'individus de chaque espèce présents dans chaque parcelle
- **Dominance relative des espèces** : c'est le rapport entre la surface terrière occupée par une espèce et la surface terrière du peuplement

### 2.5.2.2 Paramètres physiologiques

- **Hauteur totale (Ht)** c'est la hauteur d'un individu le plus haut qui est considérée, ce paramètre sert surtout à déterminer la strate d'appartenance de l'espèce
- **Hauteur du fût (Hfût)** : hauteur jusqu'à la première fourche du tronc d'un arbre.
- **Diamètre à hauteur de poitrine (dhp)** : mesuré à 1,30 m au-dessus du sol pour les arbres et arbustes.

Figure 02. Carte de localisation des placeaux pour l'inventaire floristique



### 2.5.2.3 Paramètres stationnels

Les paramètres stationnels informent sur les caractéristiques physiques des sites de relevé. Ces paramètres sont :

- **Pente** : mesurée à l'aide d'un clisimètre, exprimée en degré ;
- **Altitude et coordonnées géographiques** : obtenues par l'utilisation d'un Global Positioning System (GPS). Durant ce mandat, la coordonnée géographique utilisée est l'UTM 39 Sud

### 2.5.3 Identification des espèces

Les espèces non identifiées sur site ont été collectées et mises en herbiers pour leur détermination. Des collectes itinérantes ont été effectuées afin de compléter les échantillons pour références et aideront à l'identification des pieds stériles recensés dans les «parcelles». L'identification et la vérification des spécimens ont été faites dans la salle d'herbier du TAN (Tsimbazaza-Antananarivo).

### 2.5.4 Analyse des données

#### 2.5.4.1 Analyse de la richesse floristique

La richesse floristique indique le nombre de familles, de genres et d'espèces. Elle est évaluée sur les 16 relevés des parcelles de 0,1 ha. La liste floristique est obtenue après la détermination des échantillons des herbiers récoltés lors des relevés de terrain.

#### 2.5.4.2 Analyse de la distribution des diamètres et des hauteurs des arbres

Les individus observés sur les parcelles ont été regroupés en classes de diamètre et de hauteur. Cette distribution sera représentée sous forme d'histogramme. La distribution des diamètres et des hauteurs des arbres permet de distinguer le type d'une formation végétale. Selon Mori et Boom (1987), l'allure de la courbe pour ces deux paramètres sera en "J inversé" dans la forêt dense humide non dégradée.

#### 2.5.4.3 Analyse de la distribution de la surface terrière (G) et de la biovolume (V) dans les différentes parcelles d'étude

La distribution de la surface terrière (G) dans les différentes parcelles d'étude est donnée par la formule suivante :

$$G = \sum \pi \cdot d_i^2 / 4, \quad i=1 \text{ à } N$$

Avec,

$d_i^2$  : diamètre du i-ème individu

N : abondance totale d'espèces ligneuses dans la parcelle étudiée.

Il faut distinguer la surface terrière totale (G) associée à la formation végétale considérée et les surfaces terrières spécifiques (Gs) correspondant aux différentes espèces qui la constituent. Ces deux catégories de grandeur sont reliées par la relation suivante :

$$G = \sum G_s, s=1 \text{ à } S.$$

Le biovolume traduit le potentiel en bois d'une formation. Il est exprimé en mètres cube par hectare et est donné par la formule suivante :

$$V_i = 0,53 \text{ Hfûti} \times G_i$$

Avec,

$V_i$  : biovolume occupé par chaque individu (m<sup>3</sup>),

Hfûti : hauteur de chaque fût (m)

0,53 : coefficient de forme.

#### 2.5.4.4 Analyse de la dominance relative des espèces

C'est le rapport entre la surface terrière occupée par une espèce et la surface terrière du peuplement (Rajaoelison et al., 1992). Elle est calculée à partir de la formule suivante :

$$Dri (\%) = g_i / G \times 100$$

Avec,

Dri : dominance relative de l'espèce i (%),

$g_i$  : surface terrière de l'espèce i

G : surface terrière totale du peuplement.

#### 2.5.4.5 Test de similitude floristique

L'affinité floristique, c'est-à-dire la ressemblance ou la divergence floristique entre les relevés, est calculée à partir du coefficient de Jaccard CS<sub>j</sub> suivant :

$$CS_j = c / (a + b - c)$$

Avec,

a : nombre d'espèces recensées dans le relevé A,

b : nombre d'espèces recensées dans le relevé B,

c : nombre d'espèces communes des relevés A et B

CS<sub>j</sub> : coefficient de similitude ou indice de similarité de Sorensen exprimé en pourcentage.

Le coefficient de similitude varie de 0 à 1. Deux relevés sont dits similaires ou groupes provisoires si le coefficient de similitude (CS<sub>j</sub>) est supérieur ou égal à 0,5.

Une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH), avec une distance euclidienne, par la méthode d'agrégation de Ward, des parcelles a également été appliquée, grâce au logiciel SYSTAT® pour identifier les groupes semblables floristiquement et pour mettre en évidence les espèces caractéristiques de chaque formation végétale.

## 2.6 Inventaire faunistique

### 2.6.1 Micromammifères

La faune micro-mammalienne de Madagascar comprend une large variété d'espèces endémiques appartenant à trois Ordres : les RODENTIA qui regroupent les rongeurs de la sous-famille de Nesomyinae, l'Ordre des AFROSORICIDA qui regroupe la plupart des insectivores endémiques de Madagascar (Geogalinae, Oryzorictinae et Tenrecinae) et l'Ordre des SORICOMORPHA avec un seul genre *Suncus spp.*

### 2.6.1.1 Méthodes et techniques d'échantillonnage

Dans les trois sites inventoriés, la méthode de capture-relâche a été adoptée. Deux techniques de piégeage ont été utilisées pour capturer les espèces de petits mammifères. Ces pièges ont été placés dans des milieux différents pour couvrir le maximum de microhabitats qui pourraient être utilisés par ces espèces et pour mieux évaluer la richesse spécifique de chaque site. La durée de la session de piégeage était de cinq nuits par site.

#### a) Trou-piège ou pit-fall

Cette technique consiste à aligner 11 seaux en plastiques d'une capacité de 12 l, enterrés dans le sol et espacés de 10 m. Chaque ligne de *pit-fall* mesure 100 m. Un rouleau de gaine plastique de 110 m de longueur et de 0,80 m de largeur a été dressé sur une hauteur d'environ 0,70 m à partir du sol en passant par le diamètre de chaque seau et en étant maintenu par des piquets. La partie inférieure du plastique a été recouverte par des litières et des débris végétaux pour empêcher les animaux de traverser la barrière. Pour chaque site, trois lignes de trou-pièges sont prévues d'être installées dans des micro-habitats différents (vallée, versant et crête). Un seau mis en place pendant 24 heures est considéré comme une nuit-trou-piège.

Dans les sites de basse altitude d'Antsahabe et de haute altitude d'Anjiabe, seulement 2 lignes ont pu être mises en place à cause de la forte prédominance de substrats rocheux rendant très difficile l'enfouissement des seaux. Pour Beamalona en haute altitude, les 3 lignes ont été placées de manière continue car une importante superficie de la forêt y a été ravagée par le feu d'où une grande difficulté pour trouver différents habitats permettant l'installation des pièges.

Tableau 02. Localisation des pit-fall dans le site Antsahabe

Sites	Ligne	Début		Fin	
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
<b>Basse altitude</b>	1	S 14°34'15,1"	E49°17'19,7"	S 14°34'13,2"	E 049°17'18,9"
	2	S 14°34'12,7"	E49°17'19,3"	S 14°34'11,9"	E 049°17'19,3"
<b>Moyenne altitude</b>	1	S14°34'03,9"	E49°17'38,2"	S14°34'04,5"	E49°17'38,2"
	2	S14°34'04,2"	E49°17'41,8"	S14°34'05,6"	E49°17'41,3"
	3	S14°34'06,4"	E49°17'40,1"	S14°34'07,3"	E49°17'39,1"
<b>haute altitude</b>	1	S14°33'48.3"	E49°17'57.1"	S14°33'47.1"	E49°17'57.8"
	2	S14°33'50.9"	E49°17'51.2"	S14°33'52.2"	E49°17'50.8"
	3	S14°33'50.8"	E49°17'49.4"	S14°33'49.2"	E49°17'50.6"

Tableau 03. Localisation des pit-fall dans le site d'Anjiabe

Site	Ligne	Début		Fin	
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
<b>Basse altitude</b>	1	14°19'52.5"S	049°18'47.4"E	14°19'53.8"S	049°18'45.0"E
	2	14°19'53.3"S	049°18'48.8"E	14°19'55.6"S	049°18'48.7"E
	3	14°19'52.5"S	049°18'50.3"E	14°19'53.5"S	049°18'52.6"E
<b>Moyenne altitude</b>	1	14°20'39.5"S	049°18'58.2"E	14°20'41.5"S	049°18'59.3"E
	2	14°20'33.2"S	049°18'57.1"E	14°20'33.8"S	049°18'59.0"E
	3	14°20'42.5"S	049°18'57.2"E	14°20'43.6"S	049°18'59.0"E
<b>haute altitude</b>	1	14°21'31.7"S	049°18'27.5"E	14°21'31.1"S	049°18'30.3"E
	2	14°21'33.1"S	049°18'29.8"E	14°21'32.4"S	049°18'31.6"E

**Tableau 04. Localisation des pit-fall dans le site de Beamalona**

Site	Ligne	Début		Fin	
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
<b>Basse altitude</b>	1	S14°19'29,1"	E49°14'37,1"	S14°19'28,0"	E 49°14'38,9"
	2	S14°19'29,1"	E49°14'39,4"	S14°19'27,6"	E 49°14'39,7"
	3	S14°19'23,0"	E49°14'37,7"	S14°19'20,0"	E 49°14'38,4"
<b>Moyenne altitude</b>	1	S14°19'35,8"	E49°14'16,8"	S14°19'34,5"	E 49°14'19,1"
	2	S14°19'32,3"	E49°14'19,1"	S14°19'30,2"	E 49°14'19,6"
	3	S14°19'28,4"	E49°14'17,3"	S14°19'28,4"	E 49°14'18,9"
<b>Haute altitude</b>	1-2-3	S14°19'03,9"	E49°13'00,4"	S14°18'57,6"	E 49°12'59,2"

**b) Piège standard « Sherman »**

80 pièges standards «shermann» (22,5 x 8,6 x 7,4 cm) ont été mis en place dont 40 pièges par ligne au niveau de chaque station d'inventaire. Ces pièges sont placés alternativement sur le sol et en hauteur dans les branchages des arbres à une hauteur moyenne de 1,5m et distant de 10m. Pour la station de basse altitude de Beamalona, une ligne a été fragmentée en 2 suite à la présence d'une grande falaise, alors que pour celle d'Antsahabe, les deux lignes sont installées de manière continue.

Chaque piège placé au sol est appâté avec du beurre de pistache, et celui placé en hauteur par un morceau de banane. Les appâts sont renouvelés tous les jours vers 16 heures. Les pièges sont laissés ouverts pendant 5 jours successifs pour chaque site et visités 2 fois par jour dont une pendant la matinée et la seconde vers la fin de l'après midi. Les animaux capturés sont ramenés au campement pour identification et sont relâchés à l'endroit de capture à la tombée de la nuit.

**Tableau 05. Localisation des pièges « Sherman » dans le site d'Antsahabe**

Antsahabe Site 1	Ligne	Début		Fin	
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
<b>Basse altitude</b>	1-2	S14 19.352	E49 14.233	S14 18.867	E49 13.180
<b>Moyenne altitude</b>	1	S14 19.451	E49 14.311	S14 19.407	E49 14.629
	2	S14 19.405	E49 14.260	S14 19.353	E49 14.467
<b>haute altitude</b>	1	S 14°33'48,8"	E 49°17'57,7"	S 14°33'51,7"	E 49°17'01,5"
	2	S 14°33'47,8"	E 49°17'55,5"	S 14°33'46,3"	E 49°18'59,2"

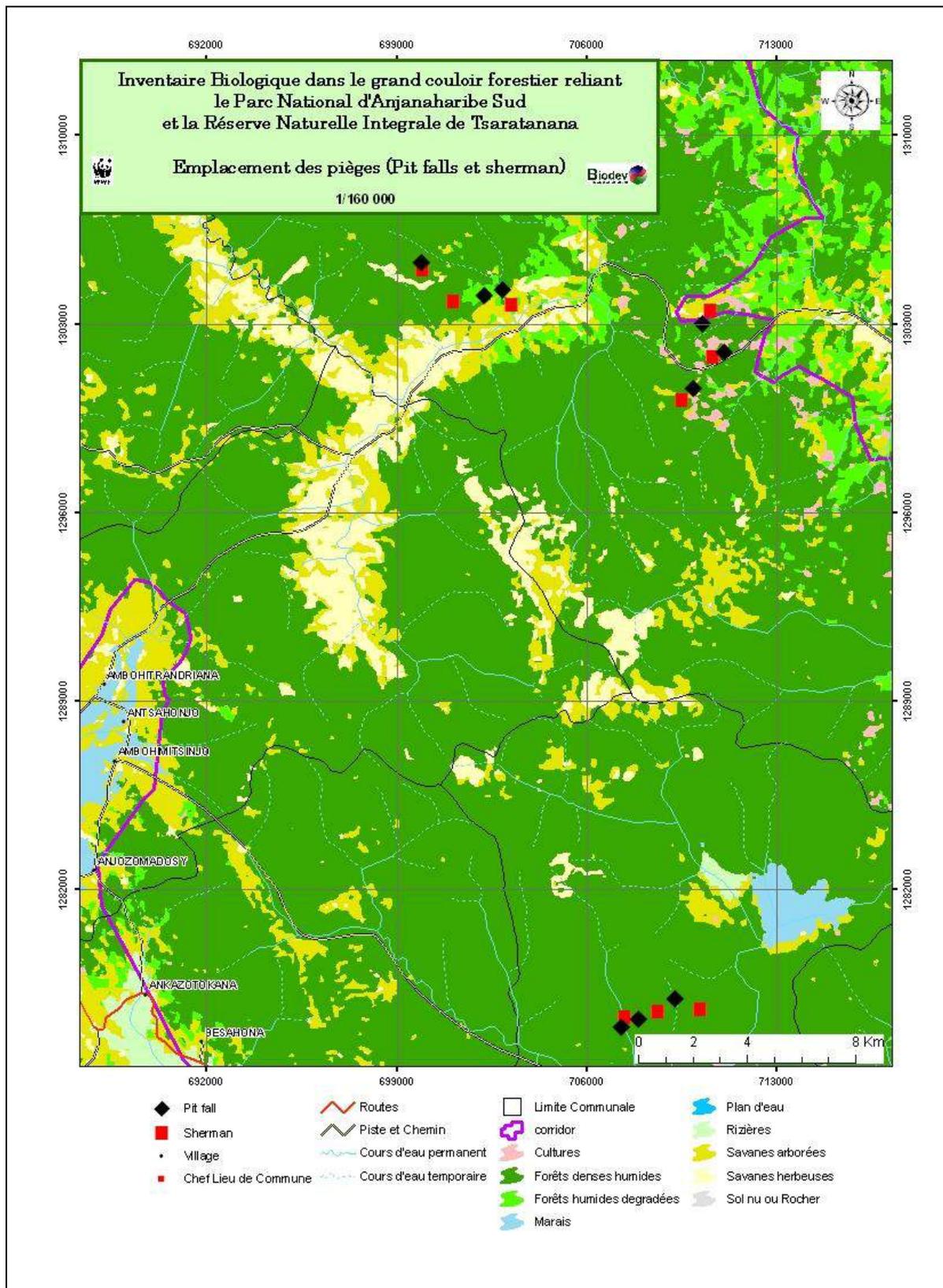
**Tableau 06. Localisation des pièges « Sherman » dans le site d'Anjiabe**

Site	Ligne	Début		Fin	
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
<b>Basse altitude</b>	1	S 14°19'53,5"	E 49°18'48,0"	S 14°19'58,5"	E 49°18'59,0"
	2	S 14°19'51,8"	E 49°18'47,9"	S 14°19'53,0"	E 49°18'55,0"
<b>Moyenne altitude</b>	1	S 14°20'39,3"	E 49°18'59,1"	S 14°20'40,9"	E 49°19'05,4"
	2	S 14°19'40,0"	E 49°18'56,1"	S 14°20'49,2"	E 49°18'59,8"
<b>haute altitude</b>	1	S 14°21'33,2"	E 49°18'25,0"	S 14°21'34,4"	E 49°18'17,7"
	2	S 14° 21' 34,2"	E 49°18'27,9"	S 14°21'40,8"	E 49°18'25,4"

**Tableau 07. Localisation des pièges « Sherman » dans le site de Beamalona**

Site : Beamalona	Ligne	Début		Fin	
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
<b>Basse altitude</b>	1(troncon 1)	S14 34.258	E49 17.323	S14 33.877	E49 17.276
	1(troncon 2)	S14 33.520	E49 18.045	S14 19.595	E49 14.335
	2	S14 33.870	E49 17.270	S14 33.522	E49 18.045
<b>Moyenne altitude</b>	1	S14 34.178	E49 17.630	S14 19.583	E49 14.306
	2	S14 19.578	E49 14.301	S14 19.509	E49 14.299
<b>haute altitude</b>	1	S14 19.494	E49 14.653	S14 34.037	E49 17.283
	2	S14 34.038	E49 17.618	S14 34.037	E49 17.283

Figure 03. Localisation des pièges (Pit falls et sherman)



### **c) Observation directe**

La recherche active et la fouille des dortoirs ont également été faites pour le cas des carnivores. Les traces d'activités de certaines espèces ont été aussi prises en compte pour confirmer leur présence dans le milieu. L'identification à partir des fèces, des empreintes laissées par les carnivores et les traces d'activités des potamochères facilite leur recensement.

### **d) Identification des spécimens**

La taxinomie des petits mammifères malgaches a considérablement changé au cours de ces deux dernières décennies (e.g. Carleton *et al.*, 2001 ; Goodman et Soarimalala, 2004, 2005 ; Olson *et al.*, 2009). Pour les rongeurs Nesomyinae, des revues comme celles de Carleton & Schmidt (1990), Carleton (1994) et Carleton & Goodman (1996) ont été suivies. En ce qui concerne les Tenrecidae et surtout le genre *Microgale*, nous nous sommes référés aux travaux de Jenkins (1993) et de Jenkins *et al.* (1996, 1997).

#### **2.6.1.2 Analyse de la diversité spécifique**

L'indice de Shannon H' permet de mesurer la diversité spécifique :

$$H' = -\sum (ni/N) \log (ni/N)$$

où

ni : effectif de l'espèce ;

N : effectif total des individus recensés.

Cet indice est utilisé pour considérer à la fois la présence et l'absence des espèces du milieu et l'abondance relative de chaque espèce ainsi que la répartition des micromammifères au sein des communautés. Il augmente avec la diversité : plus sa valeur est élevée, plus la diversité spécifique du milieu est en équilibre et en répartition homogène.

Quand des sites ont le même nombre d'espèces, H' est plus faible dans ceux où quelques espèces dominent par rapport à ceux où toutes les espèces ont des densités similaires. Cet indice a été analysé séparément pour les données des deux techniques de piégeage.

#### **2.6.1.3 Analyses biogéographiques**

L'indice de Horn est utilisé pour établir les relations entre les communautés de micromammifères aux diverses altitudes des sites du couloir Anjanaharibe Sud-Tsaratanana. Cet indice a été obtenu en utilisant les indices de Shannon calculés précédemment.

L'indice de Horn pour deux communautés a et b est calculé comme suit :

$$R0 = \frac{H'4 - H'3}{H'4 - H'5}$$

$$\text{Dont } H'3 = -\sum (x_i + y_i / Na + Nb \log x_i + y_i / Na + Nb)$$

$$H'4 = -\sum (x_i / Na + Nb \log x_i / Na + Nb) - \sum (y_i / Na + Nb \log y_i / Na + Nb)$$

$$H'5 = (Na H'a' + Nb H'b') / (Na + Nb)$$

Avec,

$x_i$  et  $y_i$  les abondances des espèces dans les deux sites a et b

$Na$  et  $Nb$  : le nombre total d'individus dans les sites a et b

$H'a'$  et  $H'b'$  : les indices de Shannon calculés respectivement pour les sites a et b

## 2.6.2 Lémuriens

### 2.6.2.1 Techniques de recensement

#### a) Observation directe

Cette méthode consiste à recenser et à dénombrer toutes les espèces de lémuriens nocturnes et diurnes le long d'un transect avec une vitesse lente d'environ 1 km/h en regardant des deux cotés de la ligne. Des « flags » y sont déposés préalablement tous les 20 m.

La durée de l'échantillonnage dans chaque station était de cinq jours. Chaque transect était alors visité trois fois par jour, dont 2 observations diurnes faites entre 06h00 et 10h30 du matin puis de 15h00 à 17h30 de l'après midi. Quant à l'observation nocturne, elle s'effectuait entre 19h00 et 22h30.

Chaque individu ou groupe d'une espèce est recensé soit par la vue (observation directe de l'animal) soit de façon indirecte par le mouvement de certaines parties de tiges et de feuilles dû à leur déplacement ou par l'écoute des bruits et des cris émis (vocalisation) par l'espèce lors de son activité. Les traces d'activités de certaines espèces sont aussi prises en compte pour confirmer leur présence.

A chaque contact avec un individu ou un groupe, les détails suivants ont été enregistrés :

- Nom de l'espèce
- Nombre d'individus ou effectif
- Temps et date de la rencontre
- Distance estimative de l'animal par rapport à la piste
- La hauteur estimative de l'animal par rapport au sol
- Coordonnées géographiques du point de rencontre
- Activités de l'animal et composition du groupe (si possible)

Les menaces et pressions pesant sur la biodiversité du site sont aussi relevées à partir des observations directes et par des enquêtes.

## **b) Capture-relâche**

Cette technique est surtout utilisée pour les captures des espèces nocturnes de petite taille comme les genres *Microcebus* et *Cheirogaleus*. Cette technique permet aussi d'obtenir des informations sur les habitats préférentiels des différents taxa.

Pour cela, les pièges utilisés sont les mêmes que ceux employés pour la capture des micromammifères déjà décrits dans les paragraphes précédents.

Chacun des pièges à succès a été remis à sa place initiale, puis il a fallu renouveler les appâts de tous les pièges et assurer l'ouverture et le bon fonctionnement de ces derniers.

Une « nuit piège » est définie par un piège ouvert pendant 12 heures, de la fin de l'après midi jusqu'à l'aube suivante.

Pour chaque individu capturé, une description morphologique ainsi que des mesures morphométriques appuyés par des photos a été entreprise.

## **c) Autres techniques de recensement**

Des enquêtes sous forme de dialogues ont été également menées auprès des assistants et guides locaux afin d'obtenir un maximum d'informations sur la présence éventuelle de certaines espèces de lémuriers en leur montrant les photos des espèces qui pourraient être présentes dans la zone selon certains ouvrages. Pour cela, des planches colorées et des photos illustrées dans le livre de Mittermeier et al. (2010) ont été utilisées.

## **d) Taxonomie**

La taxinomie mentionnée dans le livre « Lemurs of Madagascar » (Mittermeier *et al.*, 2010) a servi de support pour l'identification des espèces et les noms vernaculaires sont relevés auprès des guides et assistants locaux.

### **2.6.2.2 Analyses des données**

Les données brutes obtenues ont été transcrites sur Excel. Les paramètres utilisés pour l'analyse des résultats sont l'effort d'échantillonnage représenté par les courbes cumulatives des espèces, l'abondance relative, la densité et l'indice de similarité entre les différents sites. Notons que les espèces recensées à partir des enquêtes seront exclues des analyses.

#### **a) Courbe cumulative des espèces**

Les courbes cumulatives des espèces de chaque site d'étude expriment la valeur de l'effort d'échantillonnage. Ces courbes ont pour but de voir l'exhaustivité de la richesse spécifique d'un site quelconque.

Les courbes cumulatives représentent les nombres cumulés des espèces rencontrées en fonction du nombre de jours de recensement. L'allure des courbes permet d'estimer la représentativité des relevés par rapport au nombre d'espèces qui pourraient être présentes dans le lieu d'échantillonnage. L'allure horizontale (plateau) de la courbe signifie que la plupart des espèces sont déjà recensées et que la durée d'échantillonnage est plus ou moins satisfaisante.

## b) Calcul de l'abondance relative

L'abondance relative d'une espèce (exprimée en pourcent) dans un milieu donné est le nombre d'individus de l'espèce par rapport au nombre total d'individus de toutes les espèces observées :

$$Ar = ni/N$$

Avec,

Ar : abondance relative

ni : nombre d'individus d'une espèce donnée

N : nombre total d'individus observés

## c) Calcul de la densité

Les informations obtenues pendant les observations (nocturne et diurne) permettront d'évaluer la densité de la population des mammifères recensés. La moyenne de toutes les distances (calculée pour chaque espèce prise séparément) fois deux (pour inclure les deux côtés du transect) multipliée par la longueur du transect parcourue donne la surface couverte par le transect.

Comme indiquée par la formule ci-dessous (Whitesides *et al.*, 1988), la densité des animaux peut être ainsi calculée en divisant le nombre d'individus observés par kilomètre parcouru et par deux fois la distance perpendiculaire.

$$D = n / 2WL$$

Avec,

D : densité de l'espèce

n : nombre d'individus d'une espèce,

W : distance perpendiculaire moyenne de tous les individus d'une espèce par rapport au transect

L : longueur du transect.

Les individus ou espèces recensés à partir des vocalisations ne sont pas inclus dans le calcul de la densité.

## d) Analyse de similarité entre les sites

Basée sur la présence et l'absence des espèces dans chaque site, l'indice de Jaccard a été calculé pour déterminer le degré de similarité entre les différentes stations d'échantillonnage.

Cet indice de similarité de Jaccard, donné par la formule ci-après et traité avec le logiciel SYSTAT 10.0, est ainsi exploité afin d'établir les relations entre les communautés de lémuriers des différentes stations.

$$I_{Jaccard} = \frac{c}{a+b-c}$$

Avec,

I<sub>Jaccard</sub>: indice de similarité de Jaccard

a : richesse spécifique présente dans la station d'échantillonnage 1,

b : richesse spécifique présente dans la station d'échantillonnage 2,

c : nombre d'espèces communes aux deux stations d'échantillonnage.

Plus l'indice de Jaccard est proche de 1, plus la composition spécifique des deux milieux à comparer est proche. Il vaut 1 lorsque les deux sites présentent la même composition spécifique.

L'étude de la similarité des sites a été faite non seulement avec les trois sites cibles de cet inventaire mais aussi avec des résultats d'inventaires effectués dans les autres forêts environnantes comme la Réserve Spéciale d'Anjanaharibe-Sud, le Parc National de Marojejy et le corridor de Betaolana (Goodman et al. 2003).

## **2.6.3 Oiseaux**

### **2.6.3.1 Observations générales et recherches actives**

Cette méthode consiste à marcher le long d'un sentier quelconque en notant toutes les oiseaux vus ou entendus. Les observations ont été effectuées durant la période où les oiseaux sont les plus actifs, soit entre 5h30 et 11h 30 du matin. Des prospections complémentaires ont aussi été réalisées vers 16h de l'après midi car certaines espèces sont encore actives à partir de cette heure jusqu'au coucher du soleil.

Une paire de jumelle est indispensable pour pouvoir identifier certains individus ou groupes d'oiseaux survolant la canopée. Leurs comportements, leur nombre ainsi que leur morphologie sont notés. Pour les oiseaux entendus, les cris non reconnus sont enregistrés et ensuite comparés avec des sons préenregistrés de référence à l'aide d'un programme d'identification vocale, en utilisant le logiciel Soundmid VD suite 3.0.

### **2.6.3.2 Liste de Mac Kinnon**

Cette méthode a été appliquée pour obtenir des données semi-quantitatives sur l'abondance relative des populations d'oiseaux et la richesse spécifique du site. Elle se fait généralement pendant la période d'activités des oiseaux au cours des observations générales dans la matinée. Pour cela, l'observateur marche le long d'un sentier quelconque en notant les oiseaux vus et entendus sur une liste dite de Mac Kinnon. Une liste comprend habituellement 8 à 20 espèces (Robertson & Liley, 1998), une espèce ne doit être enregistrée qu'une seule fois dans une liste.

L'effort d'échantillonnage est le temps mis par l'observateur pour établir un nombre d'espèces prédéterminé qui constitue une liste. Ceci étant, plus la richesse spécifique est élevé, plus on peut augmenter le nombre d'espèces par liste. Dans cette étude, 10 listes par traversée ont été effectuées, avec un total de 10 espèces par liste.

Les recensements se sont déroulés dans les différents types de microhabitats et de végétation accessibles.

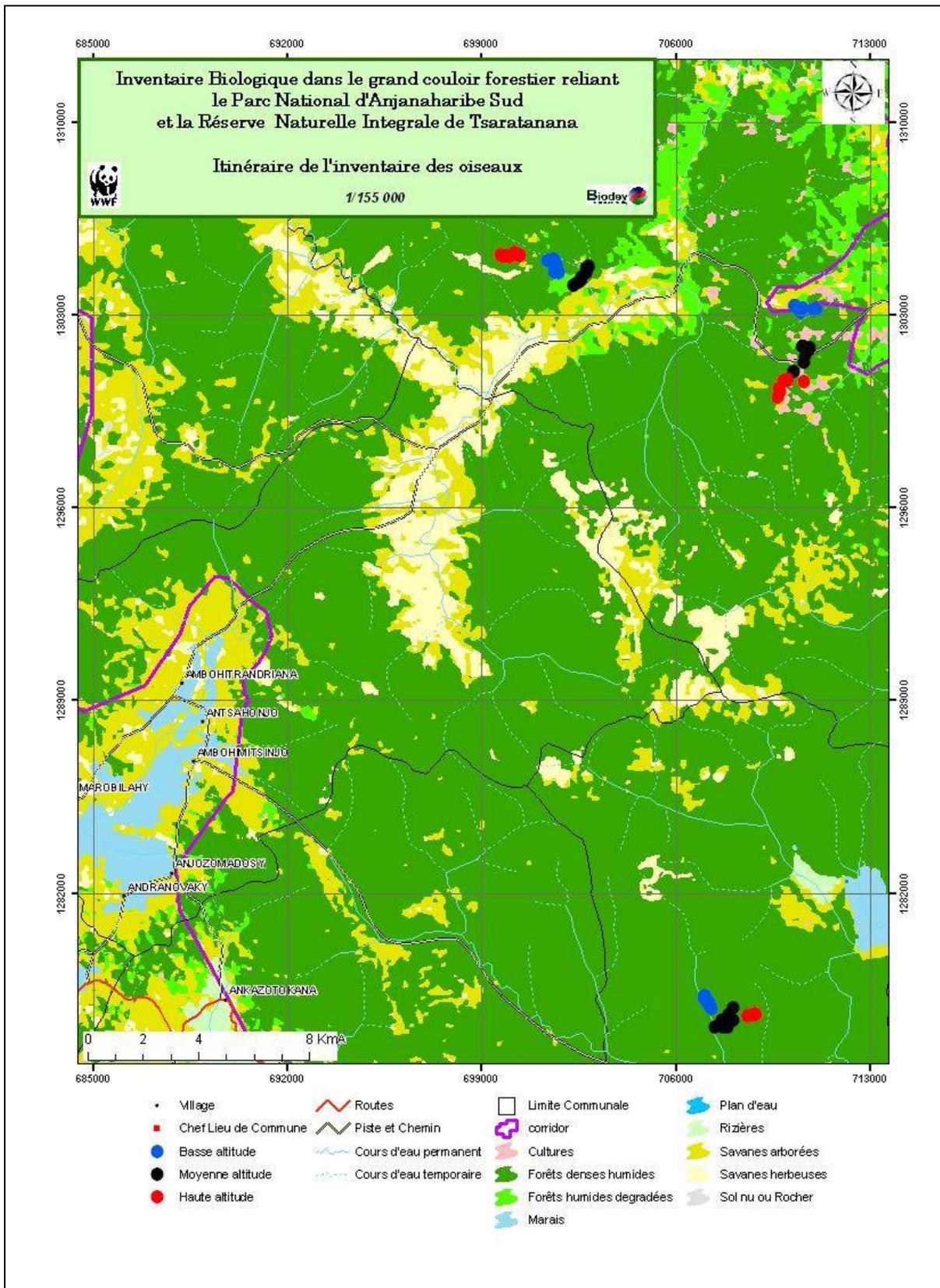
Lors de l'analyse des données cette liste permettra de déterminer l'abondance relative pour chaque espèce et de mettre en évidence la diversité spécifique pour chaque site.

### **2.6.3.3 Observations nocturnes**

Pour le cas des oiseaux nocturnes, les observations ont été menées à partir de 19h jusqu'à 22h30. Les recherches s'effectuent de la même façon que dans la journée, c'est-à-dire que les itinéraires sont aléatoires. Ces recherches permettent de recenser les rapaces nocturnes et certains oiseaux qui s'avèrent discrets pendant la journée.

**La méthode de point d'écoute** (Point-count) proposée par Bibby et al. (1992), est souvent utile pour compléter les données quantitatives mais elle n'est généralement applicable que durant la saison de reproduction des oiseaux qui se déroule généralement à partir du mois d'octobre jusqu'au mois de janvier. Durant cette période, les oiseaux chantent beaucoup et les juvéniles, étant encore rares, ne risquent pas d'être confondus avec les adultes. Cette méthode n'a donc pas pu être utilisée au cours de cette étude.

Figure 04. Carte des itinéraires pour l'inventaire des Oiseaux



#### 2.6.3.4 Taxonomie et terminologie

La taxinomie et les noms scientifiques sont conformes à ceux utilisés par Langrand (1995) et Morris et Hawkins (1998). Pour le genre *Phyllastrephus*, la classification proposée par Cibois et al. (2001) a été adoptée. Pour l'espèce *Brachypteracias squamiger* la classification de Kirchman et al.(2001) plaçant cette espèce dans le genre *Geobiastes* a été suivie.

La classification des espèces suivant leur tolérance à la qualité des habitats a été adaptée aux différentes classes proposées par Wilmé (1996) avec quelques modifications.

#### 2.6.3.5 Méthode d'analyse des données

##### a) Abondance relative des oiseaux

L'abondance relative est exprimée par l'indice d'abondance IA qui est la fraction entre le nombre de listes où l'espèce a été répertoriée et le nombre total de listes, suivant la formule ci-après :

$$IA = \text{nombre de listes avec contact} / \text{nombre total de listes}$$

Les espèces sont ensuite classées suivant leur indice d'abondance (Bibby et al. 1992) :

- $IA \leq 0,1$  : espèce rare (catégorie A)
- $0,11 \leq IA \leq 0,20$  : espèce occasionnelle (catégorie B)
- $0,21 \leq IA \leq 0,40$  : espèce assez fréquente (catégorie C)
- $0,41 \leq IA \leq 0,60$  : espèce fréquente (catégorie D)
- $0,61 \leq IA \leq 0,80$  : espèce commune (catégorie E)
- $IA \geq 0,81$  : espèce abondante (catégorie F)

##### b) Analyse biogéographique

La comparaison des espèces entre les différents sites est analysée à partir des coefficients de similarité de Jaccard. Ces coefficients servent à évaluer le degré de ressemblance de la composition des sites en espèces aviaires. Ainsi, ils ne tiennent pas compte de l'abondance mais seulement de l'absence ou de la présence d'une espèce recensée dans les sites examinés.

Ces coefficients ont été ensuite traités avec un logiciel de statistique BD pro afin d'obtenir un dendrogramme basé sur l'affinité de l'avifaune forestière des sites considérés. La formule d'indice de similarité de Jaccard (Magurran, 1988) est la suivante :

$$I_{Jaccard} = \frac{C}{(N_1 + N_2) - C}$$

Avec,

N1 : Nombre d'espèces recensées dans le site 1

N2 : Nombre d'espèces recensées dans le site 2

C : Nombre d'espèces communes dans les 2 sites.

### **c) Effort d'échantillonnage**

Cette partie illustre le rapport entre le nombre de jours de recensement et le nombre cumulé des espèces repertoriées durant la période d'inventaire. Toutes les espèces sont recensées si la courbe atteint un plateau après quelques jours. Autrement dit, il resterait encore des espèces non recensées si la courbe demeure ascendante durant toute la période d'inventaire.

#### **2.6.4 Amphibiens et Reptiles**

Trois méthodes standards sont appliquées pour l'inventaire des Amphibiens et Reptiles, dont l'observation directe, la fouille systématique des micro-habitats et le trou-piège ou pit-fall.

##### **2.6.4.1 Observation directe**

Cette méthode consiste à observer directement toutes les espèces à vue. Elle s'effectue le long d'un transect échantillonné pendant le jour et la nuit soit en suivant les pistes déjà aménagées au sein du site ou en créant de nouveaux itinéraires. Chaque itinéraire est tracé au hasard selon le type de milieu, la formation végétale, la topographie, les directions (nord, sud, est, ouest), l'hétérogénéité du milieu et la disponibilité d'accès qui varie de 500m à 2000m de long.

L'abondance relative d'une espèce donnée dans un milieu donné est le nombre d'individus de l'espèce, exprimé en % par rapport au nombre total d'individus de toutes les espèces inventoriées.

Tout individu rencontré est déterminé sur terrain en prenant toutes les informations qui les concernent (date et heure d'observation, habitat, altitude, biologie et écologie de l'espèce).

Notons que la méthode d'observation directe n'est efficace que sur les espèces facilement visibles dans son milieu naturel.

##### **2.6.4.2 Fouille systématique des micro-habitats**

Cette technique consiste à inspecter tous les lieux de refuges, tels que les axes foliaires des espèces floristiques à longues feuilles, les écorces et cavités d'arbres, les bois morts, les rochers où les animaux restent ou se cachent en permanence. Ces lieux peuvent être un lieu de chasse ou lieu de camouflage, lieu de reproduction pour une espèce. La fouille se fait en même temps avec l'observation directe le long du même transect à l'aide d'un bâton de fouille.

##### **2.6.4.3 Trou-piège ou pit-fall avec une barrière en plastique**

Le but de cette méthode est de capturer particulièrement les espèces « fousseuses » et les espèces terrestres difficiles à observer ou à capturer directement à la main.

Pour cela, les pièges utilisés sont les mêmes que ceux employés pour la capture des micromammifères déjà décrits dans les paragraphes précédents.

Les pièges sont visités 2 fois par jour, le matin et l'après midi. Les pièges sont ouverts pendant cinq nuits successives. Le nombre total des nuits-trous-pièges ou effort de piégeage correspond au produit du nombre de pièges utilisés par le nombre de nuits durant lesquelles ils sont posés.

Tout individu capturé est déterminé sur terrain en prenant toutes les informations qui les concernent (date et heure de capture, lieu de capture, habitat, altitude, biologie et écologie de l'espèce).

#### 2.6.4.4 Taxonomie

La détermination des spécimens et des noms d'espèces est basée sur l'utilisation des ouvrages Field Guide of Amphibians and Reptiles of Madagascar (édition 1994) et Toro Hay momba ny Amphibia sy ny Reptilia an'i Madagasikara (*Edisoana fahatelo*, 2007) de Glaw et Vences, appuyé par d'autres références bibliographiques munies de clés de détermination d'espèces comme le document Six New Species of Occipital-Lobed Calumma from Montagne Region of Madagascar par Raxworthy et Nussbaum (2006).

#### 2.6.4.5 Enquêtes

Cette méthode est utile pour avoir plus d'informations sur la présence ou l'absence d'une espèce donnée, pour trouver leurs dortoirs et leurs lieux de refuge ainsi que pour l'identification des pressions et menaces qui pèsent sur les espèces (collecte d'animaux, destruction des micro-habitats, ...).

#### 2.6.4.6 Analyse des données

Le traitement et l'analyse des données ont été faits à l'aide des logiciels XL Stat version 2011 et SPSS version 17.0.

##### - **Abondance relative :**

L'effort produit pour l'échantillonnage dans chaque site est d'environ 8 heures par jour pendant 6 jours, soit environ 48 heures d'investigation (Raselimanana et Andriamampionona, 2007).

Au cours de cet inventaire, l'effort a été mené pendant 5 jours consécutifs dans chaque station pour une durée de 9 heures par jour, Soit 45 heures d'investigation. Chaque observation a été comptée pour chaque espèce afin d'obtenir une fréquence de rencontre et ainsi, avoir une idée sur l'état de la population de l'espèce concernée.

A partir de cette fréquence de rencontre ont été établies les classes d'abondance relative suivantes:

- (Pa) espèces peu abondantes : fréquence d'observation inférieure à 5.
- (Aa) espèces assez abondantes : fréquence d'observation comprise entre 6 et 10.
- (Ab) espèces abondantes : fréquence d'observation comprise entre 11 et 20.
- (Ta) espèces très abondantes : fréquence d'observation supérieure à 20.

##### - **Analyse de la similarité entre les sites d'étude**

L'indice de similarité de Jaccard est utilisé afin de déterminer le degré de similarité des sites concernant la composition spécifique.

$$I = \frac{C}{N1 + N2 - C}$$

I : indice de similarité de Jaccard

N1= nombre d'espèce dans le site 1

N2= nombre d'espèce dans le site 2 et

C= nombre des espèces communes aux deux sites

### **3. ETAT DES LIEUX DES RECHERCHES BIOLOGIQUES ET ETUDES SOCIO-ECONOMIQUES**

#### **3.1 Les recherches biologiques déjà entreprises dans la zone d'étude**

Plusieurs explorations biologiques ont déjà été réalisées dans les complexes forestiers du Nord-Est de Madagascar. Ces recherches ont débuté depuis la première partie du siècle passé et ont continué jusqu'à la moitié de la présente décennie. Les détails sur ces explorations sont donnés dans les diverses publications portant sur cette région mais seule une revue globale sera présentée dans cette partie.

Les premières recherches ont été entreprises entre les mois d'Août et Septembre en 1930 par la mission Franco-Anglo-Américaine et ont permis de réaliser les premières collections zoologiques de la Région (principalement des oiseaux et quelques mammifères). Ces recherches ont été menées dans une forêt de montagne situé à 30km d'Andapa (Rand 1932, 1936 ; Carleton & Schmidt 1990).

Au début des années 1950, le botaniste Henri Humbert a mené une exploration qui est à l'origine de la création de la Réserve de Marojejy. Il a aussi commencé à faire des prospections dans les Régions proches parmi lesquelles l'actuel Aire protégée d'Anjanaharibe-Sud.

Depuis la fin des années 1950 jusqu'au début des années 1970, se sont succédées plusieurs expéditions de zoologistes entre autres P. Griveaud, J.M. Betsch, C. Blanc, P. Soga ainsi qu'une équipe pluridisciplinaire menée par R. Paulian (Griveaud, 1960 ; Guillaumet & al., 1975).

Entre les mois d'Août et Octobre 1988, une équipe formée de chercheurs Malgaches et Anglais ont réalisé un inventaire dans plusieurs régions du massif de Marojejy (Safford & Duckworth, 1990). Un autre groupe s'est intéressé aux chauves-souris (Pont & Armstrong, 1990) tandis que le Missouri Botanical Garden faisait de nouvelles prospections floristiques (J. Miller, communication personnelle).

Au début des années 1990, des études sur des espèces particulières (Thalman & al., 1993; Schatz, 2000) et des inventaires pluridisciplinaires (voir Goodman & al., 1998) ont été entrepris dans la région d'Anjanaharibe-Sud.

En 1993, un projet de conservation et de développement a été initié par le WWF dans la Région d'Anjanaharibe-Sud, Marojejy et ses environs (Manantsara & Garreau, 2000).

Au milieu des années 1990, des études sur l'importance du couloir de Betaolana reliant le Parc National de Marojejy et la Réserve Spéciale d'Anjanaharibe-Sud ont été entreprises (Andreone & al., 2000).

De 1999 à 2001, les régions forestières autour du bassin d'Andapa ont fait l'objet d'inventaire biologique (Raherilalao & al., 2003). Ils ont notamment étudié la diversité de la faune aviaire des massifs d'Anjanaharibe sud, de Marojejy et de la forêt de Betaolana, et l'importance du couloir forestier dans la conservation des oiseaux forestiers.

En 2003, Goodman, S.M., et Wilme L. ont publié les Nouveaux résultats d'inventaires biologiques faisant référence à l'altitude dans les régions des massifs montagneux de Marojejy et d'Anjanaharibe sud.

En 2007, Andriamiarinoro a fait la zonation de la flore et de la végétation, et la répartition des PANDANACEAE dans les massifs de BEAMPOKO et d'AMBOHIMIRAHAVAVY (Partie nord de Madagascar).

Durant cette même année, Rajaonson A., et Rakotonirina L. (2007) ont fait l'inventaire des lémurien et des forêts dans le corridor de Betaolana et corridor Tsaratanàna - Marojejy.

Un certain nombre de recherches a déjà été effectué par WWF Andapa dans le cadre du Projet Simpona (comm. pers.) sur les lémurien dans le corridor Tsaratanana-Anjanaharibe Sud. En ce qui concerne l'herpétofaune, une recherche sur la distribution et la biogéographie des amphibiens pandanicoles dans le corridor reliant Tsaratanana et Anjanaharibe-Sud (Ambolikopatrika et Lohanandranga) a été menée par Andry Rakotondrazafy (comm. pers.).

A tous ces travaux de recherche s'ajoutent les résultats des inventaires menés par Madagascar National Parks en vue de l'élaboration des plans d'aménagement et de gestion des Aires Protégées de Tsaratanana, Manongarivo, Anjanaharibe Sud et Marojejy.

### **3.2 Les études socio-économiques réalisées dans la zone d'étude**

Des études socioéconomiques, en rapport direct avec le grand couloir forestier entre le Parc National d'Anjanaharibe Sud et la Réserve Spéciale de Tsaratanàna, sont quasi inexistantes.

Les seuls documents disponibles pouvant être exploités pour la connaissance du milieu socio-économique des Communes touchées directement par ce couloir sont le Plan Régional de Développement et les Plans Communaux de Développement, les quels sont datés d'avant 2005, ainsi que les rapports de l'INSTAT relatifs au recensement au niveau des Communes.

En effet, ces documents ont surtout permis d'avoir des renseignements notamment sur la démographie, les systèmes de production et les infrastructures socio-économiques des 11 Communes touchées par le couloir forestier faisant l'objet de cette étude.

Hormis ces documents de base, des rapports d'études socio-économiques et écologiques relatifs à l'aménagement et la gestion des deux aires protégées reliées par ce couloir forestier sont également disponibles, ayant permis d'avoir un aperçu général de la situation démographique et/ou socio-économique de la zone d'étude, dont :

- une étude sur la contribution à l'analyse de l'occupation du sol dans la Réserve Spéciale d'Anjanaharibe Sud et sa zone périphérique en vue d'une gestion rationnelle des ressources naturelles par Vero Lanto RAZAKANAIVO (1995) ;
- Un rapport sur les inventaires de lémurien et des forêts dans le corridor de Betaolana et corridor Tsaratanàna Marojejy qui a été produit par WWF en 2007 ;
- Un rapport portant sur l'élaboration du plan de sauvegarde sociale et environnementale pour l'extension de la RNI Tsaratanàna qui a été rédigé par BIODÉV pour le compte de Madagascar National Parks.

## 4. DESCRIPTION DU MILIEU PHYSIQUE

### 4.1 Délimitation de la zone d'étude

Le couloir forestier reliant Tsaratanana et Anjanaharibe Sud faisant l'objet de cette étude est délimité par les régions SAVA à l'Est, DIANA au Nord, SOFIA à l'Ouest et Analanjirofo au Sud.

Trois sites d'études ont été choisis (cf. carte de la page suivante) pour la réalisation des travaux d'inventaire biologique dans ce grand couloir forestier reliant les Aires protégées respectivement de Tsaratanana et Anjanaharibe sud, à savoir : Forêt d'Antsahabe, forêt d'Anjiabe et forêt de Beamalona

Trois stations d'inventaires ont été explorées au niveau de chaque site en tenant compte des variations altitudinales :

- Station 1 : zone de basse altitude allant de 850m à 1000m ;
- Station 2 : zone de moyenne altitude allant de 1000m à 1600m ;
- Station 3 : zone de haute altitude supérieure à 1600 m pour les forêts de montagne.

#### 4.1.1 Site 1 ou Forêt d'Antsahabe

Appartenant à la chaîne de montagne d'Ambodilaitra, le massif forestier d'Antsahabe se trouve dans la Commune d'Ambalaromba, appartenant au district de Bealanana. Ce site se situe à environ 10 km de la limite Nord de la Réserve Spéciale d'Anjanaharibe Sud, à 7 km au nord du village d'Ankiakalava, à 20 km à l'est de la Commune d'Ankazotokana et à 25 km au sud de la forêt d'Anjiabe (site 2).

#### 4.1.2 Site 2 ou forêt d'Anjiabe

Le massif forestier d'Anjiabe se trouve également dans le district de Bealanana mais appartenant à la Commune d'Anjozoromadosy, à 24 km au nord-est du Fokontany d'Antsahonjo, à 25 km à l'ouest du chef lieu communal de Doany et à 30 km de la limite Nord de la Réserve Spéciale d'Anjanaharibe Sud.

#### 4.1.3 Site 3 ou forêt de Beamalona

Faisant partie de la Commune d'Anjozoromadosy, dans le district de Bealanana, la forêt de Beamalona est localisée à 25 km de la limite Sud de la Réserve Spéciale de Tsaratanana, à 20 km au nord-est du village d'Antsahonjo et à 10 km à l'ouest de la forêt d'Anjiabe (site 2).

Le tableau ci après représente les coordonnées géographiques de chaque station et par site d'étude.

**Tableau 08. Coordonnées géographiques des stations d'inventaire par site**

Sites d'études	Coordonnées géographiques des stations		
	Station 1	Station 2	Station 3
<b>Antsahabe</b>	14° 34' 17,6" S	14°34'02,9" S	14° 33' 50.5" S
	049° 17' 19,7" E	049° 17' 40,0" E	049° 17' 52.2" E
<b>Anjiabe</b>	14° 19' 52.0" S	14° 20' 14.3" S	14° 21' 33.2" S
	049° 18' 47.3" E	049° 18' 54.8" E	049° 18' 27.8" E
<b>Beamalona</b>	14° 19' 15.8" S	14° 23' 17,3" S	14° 19' 00,8" S
	049° 14' 34.1" E	049° 11' 14,4" E	049° 13' 01,8" E

## 4.2 Géologie et relief

Faisant partie de la région Nord de Madagascar, la zone d'étude présente un relief montagneux suite à des volcanismes du début du tertiaire (Eocène et Oligocène), et une fossilisation de surface à la fin du Crétacé (ROSSI, 1966).

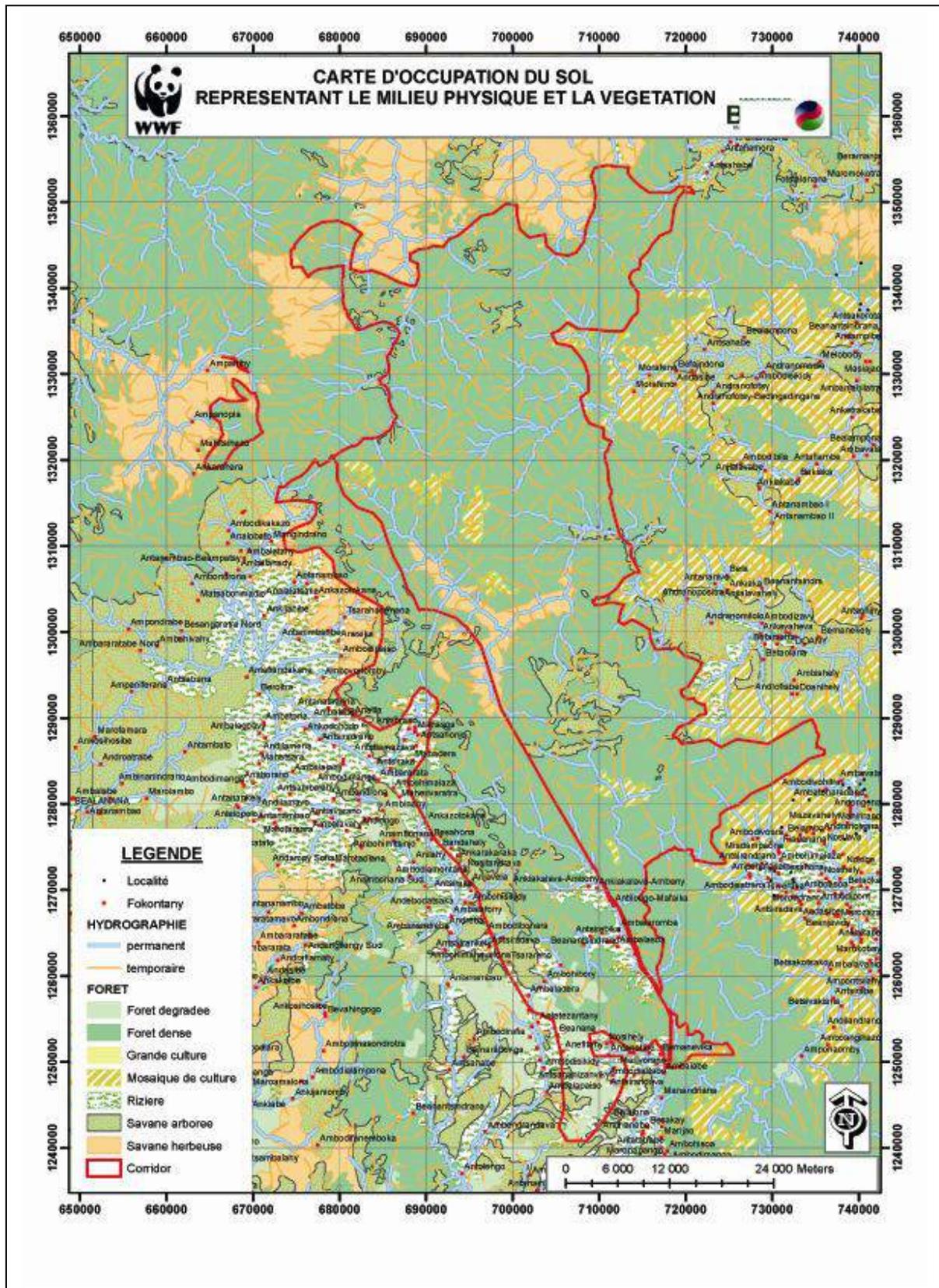
La géomorphologie du Nord forme un très vaste plateau dont l'altitude varie entre 1900 à 2100m, profondément entaillée par des vallées. Au dessus de ce plateau s'élèvent des massifs recouverts par des formations volcaniques d'âge miocène. Les plateaux retombent sur leur versant Est et Ouest (CAPURON, 1951).

Le relief est formé en majeure partie par un sol latéritique de dissection profonde. La série granitique engendre un sol jaune sur rouge, selon la teneur en élément leucocrate : les gabbros, les trachytes, les basaltes, des formations volcaniques sont à l'origine des sols bruns rouge à rouge, de texture argileuse (MNP, 2001).

Figure 05. Localisation des stations d'inventaire par rapport aux Aires protégées environnantes



Figure 06. Carte d'occupation du sol de la zone d'étude



### 4.3 Hydrographie

Concernant l'hydrographie, de nombreuses rivières prennent naissance au niveau de ces plateaux montagneux dont entre autres Bemafo (versant ouest), Ambalanirano, Lohaniandranga et Antsahanivolotrova (Versant sud), Bemarivo et Antsahavalanina (versant nord).

La zone d'étude est constituée essentiellement de formations forestières humides. Des fleuves et affluents des régions Nord prennent leurs sources sur ce couloir forestier. Par son relief très accidenté, ces massifs donnent naissance à des rivières à profil long très caractéristiques avec de très fortes pentes de 30 à 40m/km dans la partie supérieure, et faible à la traversée des plaines littorales (Alphonse, 1982).

Par sa topographie (hautes montagnes avec de nombreuses vallées et crêtes), des fleuves descendent des massifs dans toutes les directions. Les plus importants cours d'eau sont : Androranga, Andrakengy, Bemarivo, Mafaiky et Manandilatra.

Androranga, la grande rivière, prend sa source dans le Lohanandranga situé au milieu du corridor vers 2000m d'altitude. Il descend ensuite en direction Est et traverse la vallée qui sépare les massifs d'Anjiabe à l'Est et Beamalona à l'Ouest pour se relier respectivement à la rivière de Beamalona et Andrakengy et se joint à la Bemarivo pour se jeter dans la mer au Nord de Sambava. Parallèlement à Manandilatra, la Mafaiky prend naissance à l'Est du massif Ambodilaitra vers 1600m d'altitude. Elle descend ensuite vers l'Est pour se relier et se jeter dans la mer.

### 4.4 Climat

Selon MORAT en 1971 et KOEHLIN en 1974, le type bioclimatique de la région est subhumide froid. Les données enregistrées dans la station météorologique à Mangindrano durant 10 ans d'observation (1974-1984) montrent que la température moyenne mensuelle est de 20°C. Cette valeur modérée est attribuée aux influences de 2 vents dominants : l'Alizé et la Mousson. La température minimale est enregistrée au mois de juillet (16°C), et le maximum au mois de novembre (22,5°C).

La pluviométrie moyenne mensuelle est de 111,33mm dont la répartition dans les 12 mois présente des valeurs différentes. La pluie est abondante du mois de novembre au mois de mars. La pluviométrie maximale est enregistrée au mois de décembre avec une valeur de 310mm. La plus faible pluviométrie est enregistrée au mois de juillet avec une valeur de 6mm. La zone d'étude montre 6 mois humides de novembre à avril, et 6 mois écossecs de mai à octobre. Cet ensemble de massifs reçoit de fortes précipitations annuelles. Sa pluviométrie moyenne se situe au-dessus de 2500mm, et pourrait probablement aller jusqu'à 3500 à 4500mm (Chaperon et al, 1993).

Deux vents soufflent dans la zone d'étude : l'alizé de direction sud-est vers nord-ouest qui souffle pendant toute l'année et la mousson, de direction nord-ouest vers sud-est, pendant l'été austral.

## 5. FLORE ET VEGETATION

Le couloir forestier reliant le parc national d'Anjanaharibe-sud et la RNI de Tsaratanana se trouve dans le domaine des hautes montagnes (Humbert & Cours Darne, 1965). Il s'étend sur un large gradient d'altitudes sur lequel s'implantent différentes formations végétales.

En suivant la classification des formations végétales proposée par Koechlin et al. (1974), ultérieurement révisée et publiée par Messmer et al. (2000), les différentes zones étudiées s'étendent de la forêt dense humide de montagne (800 – 1800 m d'altitude), jusqu'à la forêt dense sclérophylle de montagne ( $\pm$  1800 – 2000 m d'altitude) et finalement au fourré de montagne au-dessus de 2000 m d'altitude. Les limites entre ces différents types de végétation restent générales car dans la réalité, les changements de la végétation et les flores se rencontrent sur bande relativement large.

### 5.1 Composition et richesse floristiques

En tout, 215 espèces appartenant à 112 genres et 53 familles sont identifiées dans l'ensemble des sites étudiés, dont 92 espèces sont endémiques de Madagascar, soit 42,79% de la composition floristique globale.

Les familles les plus représentées sont : Rubiaceae (22 espèces), Euphorbiaceae (18 espèces), Lauraceae (17 espèces), Clusiaceae (12 espèces) et les Myrtaceae, les Monimiaceae, les Moraceae, les Salicaceae avec respectivement 8 espèces.

**Tableau 09. Répartition globale des taxons dans les 3 sites d'étude**

		Nb Familles	Nb Genres	Nb Espèces	% des espèces
PTERIDOPHYTES		1	1	1	0,47
ANGIOSPERMES	MONOCOTYLEDONES	3	4	4	1,86
	DICOTYLEDONES	49	117	210	97,67
<b>TOTAL</b>		<b>53</b>	<b>122</b>	<b>215</b>	<b>100</b>

Parmi toutes les espèces recensées, seule *Euphorbia tetraptera* (Euphorbiaceae) est inscrite dans la liste rouge de l'UICN [catégorie LC (préoccupation mineure)]. La même espèce est inscrite en Annexe II de la CITES ainsi que *Cyathea* sp. (Cyatheaceae).

La liste floristique globale montre la présence, d'une part de plusieurs espèces indicatrices de forêts primaires (*Ocotea* spp., *Cryptocarya* spp., *Tina* spp., ...), et d'autre part celles qui caractérisent les forêts ayant subi des perturbations telles que *Psiadia altissima* (Asteraceae), *Harungana madagascariensis* (Clusiaceae), *Dionycha* sp. (Melastomataceae), voire des espèces envahissantes comme *Bambusa* sp. (Poaceae), *Solanum auriculatum* (Solanaceae).

## 5.2 Test de similitude (Affinité floristique)

Les résultats du test de similitude mettent en évidence trois groupements végétaux, comme l'indiquent les tableaux et la figure suivants. Les valeurs des coefficients de similarité de Jaccard (CSj) varient de 0,09 à 0,42.

La matrice de similitude est fournie en annexe. Afin de visualiser les structures de ces groupements, une classification ascendante hiérarchique (CAH) a été préalablement réalisée sur les colonnes (parcelles) de la matrice.

La plupart des valeurs de CSj (coefficient de Jaccard) obtenues ne dépassent pas 0,5. On remarque l'existence de nombreuses espèces communes aux trois principaux groupements, telles que : *Aphloia theiformis* (Aphloeiaceae), *Erythroxylum nitidulum* (Erythroxylaceae), *Cyathea sp.* (Cyatheaceae), *Ilex mitis* (Aquifoliaceae).

Les résultats mettent en évidence qu'il y a une affinité floristique entre les stations à niveau d'altitude proche. Par contre, les stations à niveaux d'altitude éloignés comme les relevés S3 1200 m et S3 1520 m (Anjiabe), S2 1059 m et S2 1707 m (Antsahabe), ont une faible affinité floristique. La composition floristique des forêts varie ainsi suivant un gradient altitudinal.

**Tableau 10. Liste des espèces communes par groupement**

Groupe	Espèces communes pour les groupes
G1	<i>Aphloia theiformis</i> , <i>Breonia chinensis</i> , <i>Casearia sp.</i> , <i>Cryptocarya longifolia</i> , <i>Cryptocarya sp.</i> , <i>Diospyros gracilipes</i> , <i>Dombeya oblongifolia</i> , <i>Dracaena reflexa</i> , <i>Erythroxylum nitidulum</i> , <i>Erythroxylum rignyanum</i> , <i>Grewia cumeifolia</i> , <i>Homalium sp.</i> , <i>Ilex mitis</i> , <i>Macaranga alnifolia</i> , <i>Mammea bongo</i> , <i>Pittosporum sp.</i>
G2	<i>Ampalis madagascariensis</i> , <i>Aphloia theiformis</i> , <i>Cyathea sp.</i> , <i>Dombeya oblongifolia</i> , <i>Erythroxylum nitidulum</i> , <i>Garcinia sp.</i> , <i>Grewia cumeifolia</i> , <i>Ocotea louvelii</i> , <i>Saldinia sp.</i> , <i>Syzygium</i> , <i>Tambourissa sp.</i> , <i>Tina striata</i>
G3	<i>Antidesma madagascariensis</i> , <i>Aphloia theiformis</i> , <i>Casearia nigrescens</i> , <i>Cryptocarya fauviolata</i> , <i>Cryptocarya sp.</i> , <i>Cyathea sp.</i> , <i>Dracaena reflexa</i> , <i>Eugenia emirnense</i> , <i>Ficus soroceoides</i> , <i>Ilex mitis</i> , <i>Ocotea laevis</i>

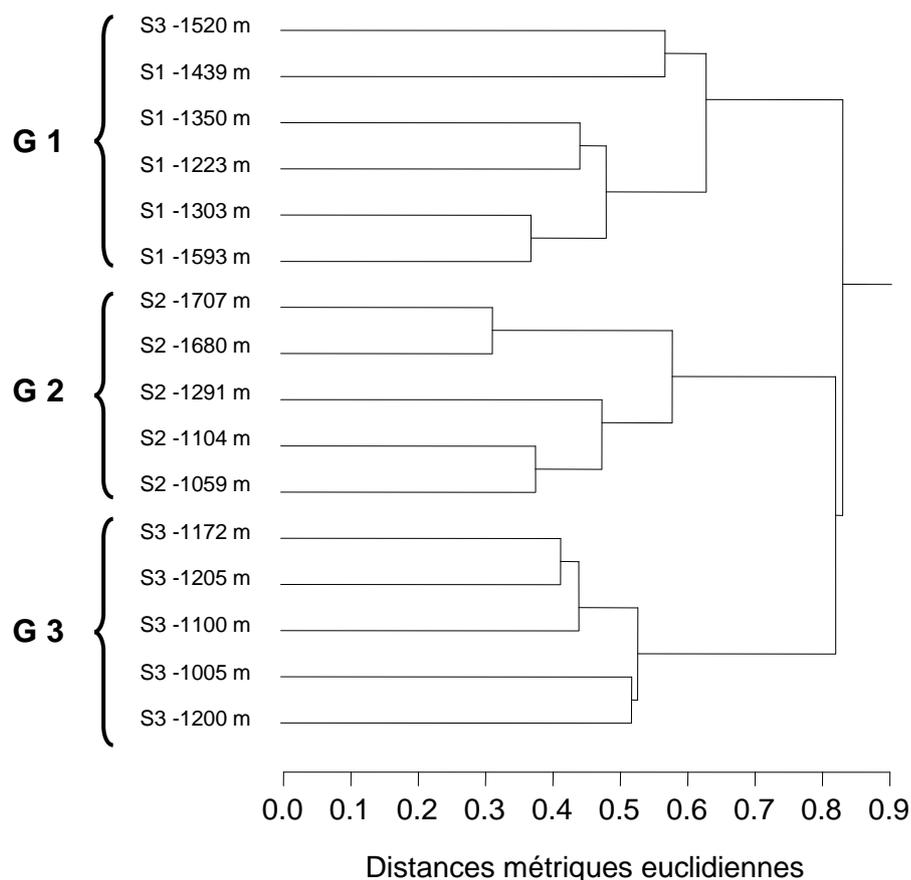


Figure 07. Dendrogramme de la similarité des espèces floristiques du corridor suivant un gradient altitudinal (S1 : Site d’Antsahabe, S2 : Site d’Anjiabe, S3 : site de Beamalona)

Tableau 11. Distance métrique euclidienne entre les différents sites

		UME
S2 1680 m	S2 1707 m	0,312
S1 1593 m	S1 1303 m	0,369
S2 1104 m	S2 1059 m	0,375
S3 1205 m	S3 1172 m	0,412
S3 1100 m	S3 1205 m	0,439
S1 1223 m	S1 1350 m	0,441
S2 1104 m	S2 1291 m	0,473
S1 1223 m	S1 1593 m	0,479
S3 1200 m	S3 1005 m	0,517
S3 1200 m	S3 1100 m	0,526
S1 1439 m	S3 1520 m	0,566
S2 1104 m	S2 1680 m	0,577
S1 1439 m	S1 1223 m	0,627
S2 1104 m	S3 1200 m	0,818
S1 1439 m	S2 1104 m	0,828

\*UME : unité métrique euclidienne

### 5.3 Dominance des espèces

Les espèces dominantes dans le groupement végétal 1 (G1) sont : *Sloanea rhodantha* (Elaeocarpaceae), *Breonia chinensis* (Rubiaceae) et *Ocotea leavis* (Lauraceae). Le diamètre maximal (83 cm) est observé chez *Sloanea rhodantha* (Elaeocarpaceae). Un individu de *Cryptocarya* sp. (Lauraceae) enregistre la hauteur maximale la plus élevée, soit 30 m de haut.

Dans le second groupement végétal (G2), la forêt est nettement dominée par *Aganista salicifolia* (Ericaceae), *Abrahamia* sp. (Anacardiaceae), *Vernonia garnieriana* (Asteraceae) et *Ocotea* sp. (Lauraceae). Le diamètre maximal enregistré est de l'ordre de 133 cm pour un individu appartenant à *Aganista salicifolia* (Ericaceae). Les espèces *Abrahamia* sp.2 (Anacardiaceae), *Aganista salicifolia* (Ericaceae) et *Harungana madagascariensis* (Clusiaceae) sont les plus hautes (18 m de hauteur).

Quant au troisième groupement végétal (G3), on constate la prédominance de *Ocotea louvelii* (Lauraceae) suivie de *Breonia chinensis* (Rubiaceae) et *Erythroxylum nitidulum* (Erythroxylaceae).

### 5.4 Richesse et composition floristiques par groupement

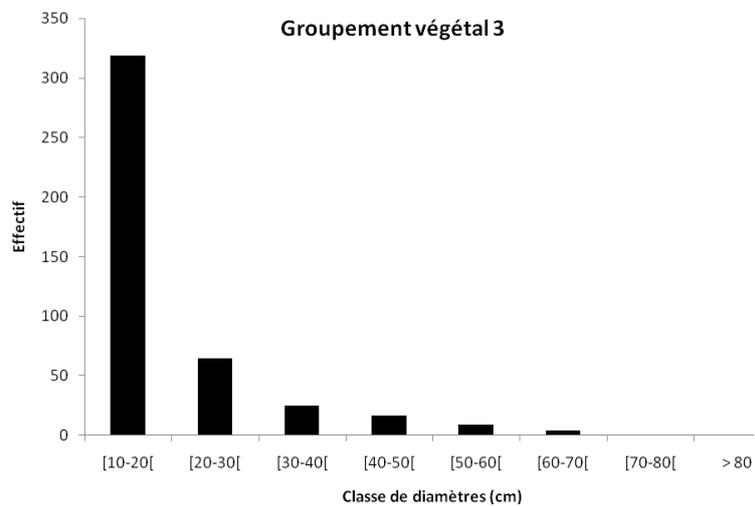
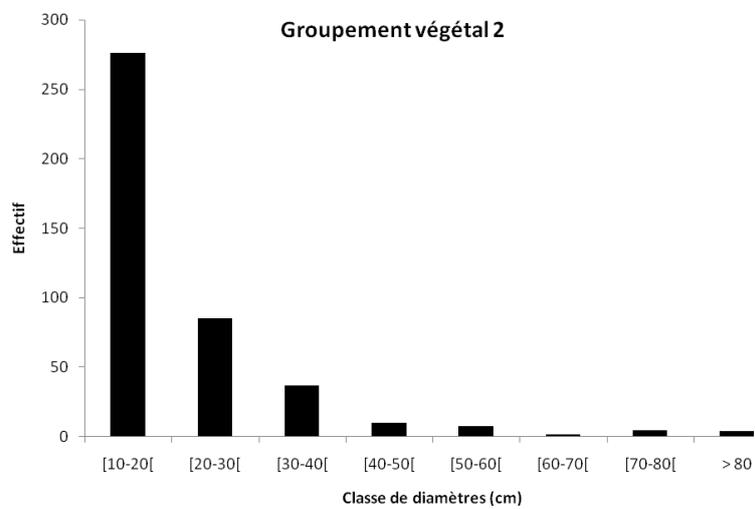
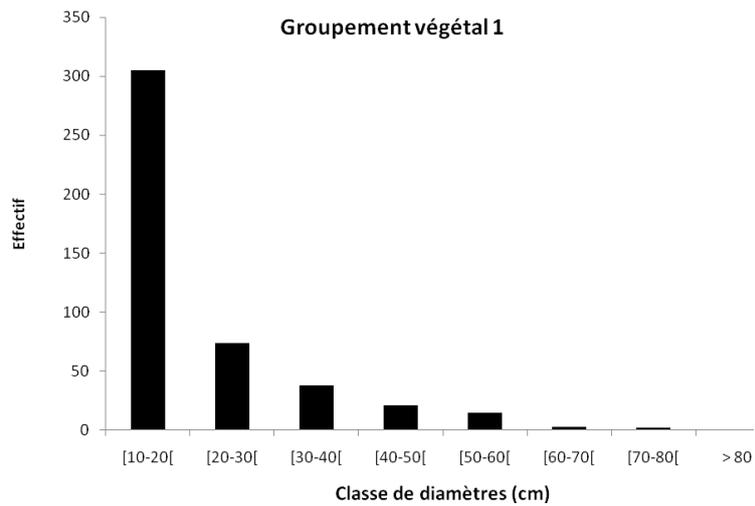
Le nombre d'espèces recensées dans le couloir forestier varie en fonction des sites d'inventaire. Le site de Beamalona semble le plus riche en espèces (136 espèces) et présente le pourcentage d'endémisme le plus élevé, suivi de Antsahabe (121 espèces). Le site d'Anjiabe ne compte que 80 espèces.

Cette différence peut s'expliquer surtout par le niveau de perturbation de chaque site. En effet, si Beamalona semble encore intact, le site d'Anjiabe connaît déjà une forte pression anthropique.

### 5.5 Distribution par classe de diamètres et par classe de hauteurs

#### 5.5.1 Distribution des dhp

Les figures suivantes donnent la distribution des troncs d'arbres dans les différentes classes de dhp des trois groupements végétaux. L'allure de ces courbes de distribution de dhp traduit l'équilibre des populations. Les individus dont le dhp est compris entre 10 – 20 cm sont fortement abondants sur toutes les surfaces de relevés.



**Figure 08. Histogrammes de distribution des différentes classes de dhp des troncs d'arbres pour chaque groupement**

## 5.5.2 Distribution des hauteurs

Les distributions des arbres dans les différentes classes de hauteur à Antsahabe, Anjiabe et Beamalo sont illustrées respectivement sur les figures ci-après.

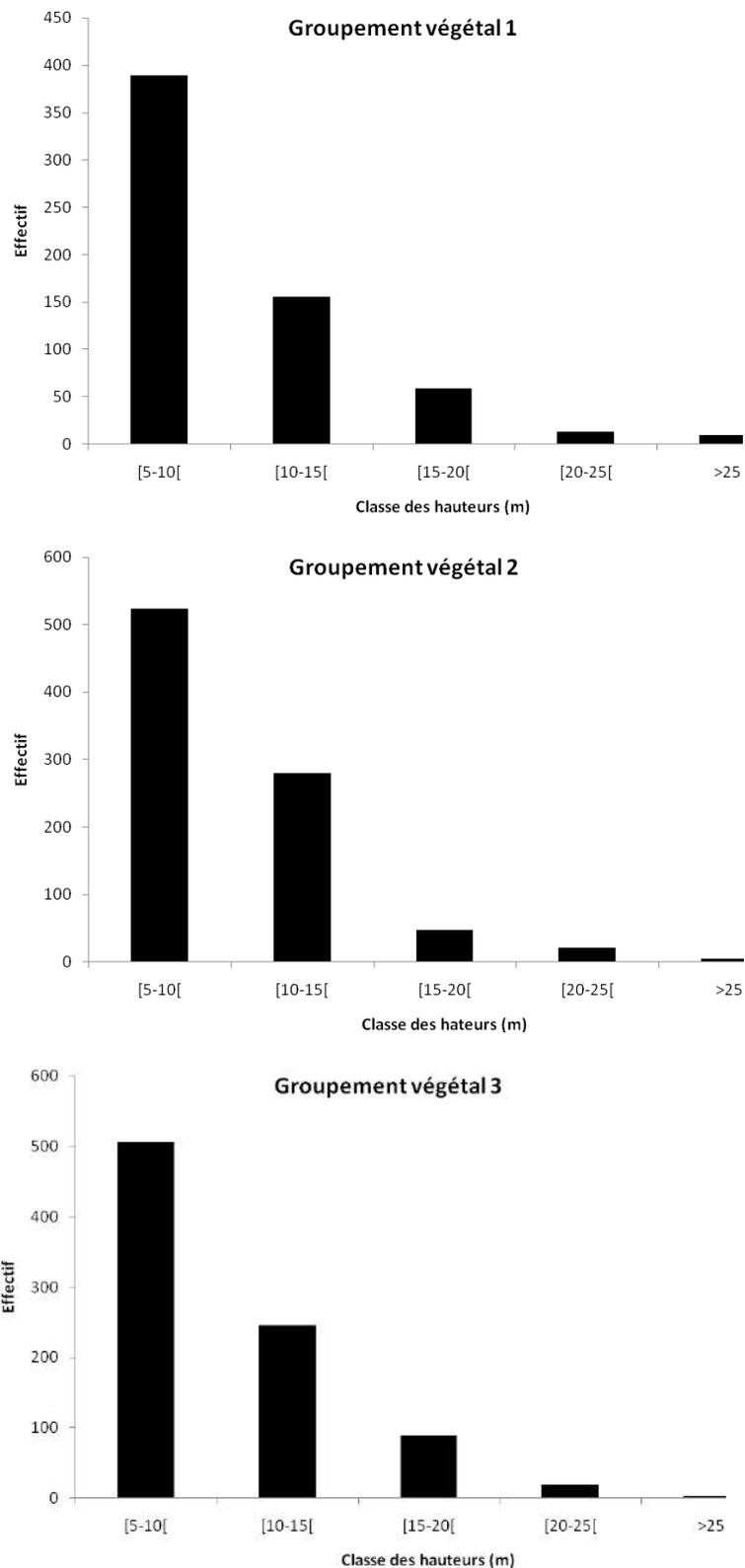


Figure 09. Histogrammes de distribution des hauteurs des arbres pour chaque groupement

La majorité des arbres se trouve entre 5 – 15 m de haut. Les arbres qui dépassent les 25 m de haut sont rares. Les classes de hauteur comprise entre 15 – 20 sont majoritairement représentées entre 1200 à 1600 m d'altitude.

## 5.6 Densité, surface terrière et biovolume

Le tableau qui suit montre la densité des arbres, la surface terrière et le biovolume dans les différents gradients altitudinaux des trois sites d'études.

### - Densité :

La densité des troncs d'arbres dans les trois sites varie de 530 à 1170 individus/ha. Les formations les plus denses appartiennent aux groupements G3 avec 1170 individus/ha (S3 1100 m - Beamalona) et G2 avec 1020 individus/ha (S2 1291 m – Anjiabe).

Les relevés effectués au niveau des forêts sclérophylles de montagne ( $\pm$  1800 – 2000 m d'altitude) montrent que la densité au niveau de chaque site devrait être plus élevée que ces valeurs récoltées. Cela est dû aux perturbations causées par le vent et surtout le passage des feux qui ont laissé place à une brousse éricoïde et/ou à une végétation peu stratifiée avec une forte abondance d'espèces envahissantes.

### - Surface terrière :

La surface terrière des arbres de dhp supérieur à 10 cm est élevée pour la plupart des sites. Les faibles valeurs enregistrées (17,76 à 30, 22 m<sup>2</sup>/ha) sont dues aux effets conjugués des pentes et du substrat rocailleux. Sur des pentes relativement faibles, ces valeurs de la surface terrière peuvent aller jusqu'à 50,97 m<sup>2</sup>/ha (G3-Beamalona), 50,86 m<sup>2</sup>/ha (G2-Anjiabe) et 44,80 m<sup>2</sup>/ha (G1 -Antsahabe).

### - Biovolume :

Le biovolume entre les trois sites varie de 55,69 à 276,62 m<sup>3</sup>/ha. Les valeurs obtenues permettent d'affirmer que le volume en bois est plus important aux environs des zones d'altitude comprise entre 1100 à 1600 m. Ces zones présentent une grande proportion en bois exploitable.

**Tableau 12. Densité, surface terrière et biovolume par groupements**

<b>Groupe</b>	<b>Sites</b>	<b>Relevés</b>	<b>Densité (Individus / ha)</b>	<b>Surface terrière (m<sup>2</sup> / ha)</b>	<b>Biovolume (m<sup>3</sup> / ha)</b>
G1	Antsahabe	S1 – 1223 m	720	44,8	239,51
		S1 – 1303 m	610	22,52	87,91
		S1 – 1350 m	810	38,48	165,65
		S1 – 1439 m	830	27,96	108,15
		S1 – 1593 m	530	29,22	169,76
	Beamalona	S3 – 1520 m	910	50,97	236,97
G2	Anjiabe	S2 – 1059 m	820	41,8	259,49
		S2 – 1104 m	690	50,86	238,86
		S2 – 1291 m	1020	47,73	252,26
		S2 – 1680 m	840	45,49	174,24
		S2 – 1707 m	880	36,25	122,88
G3	Beamalona	S3 – 1005 m	850	19,76	55,69
		S3 – 1100 m	1170	30,32	106,7
		S3 – 1172 m	710	28,33	58,51
		S3 – 1200 m	830	50,94	276,62
		S3 – 1205 m	830	44,82	206,31

## 6. MICROMAMMIFERES

### 6.1 Richesse spécifique

Le présent inventaire relève la présence de 29 espèces de micromammifères dans le corridor reliant Tsaratanana et Anjanaharibe Sud. Elles sont réparties dans 2 ordres : les Lipotyphla qui renferment 18 espèces toutes endémiques à Madagascar, les Rodentia avec 11 espèces dont 10 espèces sont endémiques à Madagascar et 01 espèce introduite.

Le tableau ci-après donne la répartition des espèces observées par station d'inventaire et par site d'étude avec leur statut IUCN.

**Tableau 13. Liste des micromammifères non volants rencontrés dans les sites d'étude du corridor reliant Tsaratanana et Anjanaharibe sud**

ESPECES	Statuts UICN (2008)	ANTSAHABE (Site 1)			ANJIABE (site 2)			BEAMALONA (Site 3)		
		< 1000	1000-1600	>1600	< 1000	1000-1600	>1600	< 1000	1000-1600	>1600
<b>Lipotyphla</b>										
<i>Tenrec ecaudatus</i>	Least concern							P	P	
<i>Setifer setosus</i>	Least concern				P	P			P	
<i>Hemicentetes semispinosus</i>	Least concern	P							P	
<i>Microgale cowani</i>	Least concern		P	P		P	P	P	P	P
<i>Microgale dobsoni</i>	Least concern	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Microgale drouhardi</i>	Least concern	P							P	
<i>Microgale dryas</i>	Vulnerable	P	P							
<i>Microgale fotsifotsy</i>	Least concern		P	P			P			
<i>Microgale gracilis</i>	Least concern								P	
<i>Microgale gymnoryncha</i>	Least concern				P		P			
<i>Microgale longicaudata</i>	Least concern	P	P	P	P		P			
<i>Microgale parvula</i>	Least concern	P	P		P	P				
<i>Microgale principula</i>	Least concern		P							
<i>Microgale soricoides</i>	Least concern		P							
<i>Microgale talazaci</i>	Least concern	P	P	P	P	P		P		P
<i>Microgale taiva</i>	Least concern		P							
<i>Geogale aurita</i>	Least concern		P							
<i>Oryzorictes hova</i>	Least concern		P				P			
<b>TOTAL DES ESPECES OBSERVEES</b>										
		<b>7</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>3</b>
<b>Rodentia</b>										
<i>Brachytarsomys albicauda</i>	Least Concern		P							

ESPECES	Statuts UICN (2008)	ANTSAHABE (Site 1)			ANJIABE (site 2)			BEAMALONA (Site 3)		
		< 1000	1000-1600	>1600	< 1000	1000-1600	>1600	< 1000	1000-1600	>1600
<i>Eliurus grandidieri</i>	Least Concern	P					P			
<i>Eliurus majori</i>	Least Concern	P	P	P			P			
<i>Eliurus minor</i>	Least Concern	P	P	P	P	P		P		P
<i>Eliurus tanala</i>	Least Concern	P	P							
<i>Eliurus webbi</i>	Least Concern		P			P				
<i>Gymnuromys roberti</i>	Least Concern				P					
<i>Nesomys rufus</i>	Least Concern									(P)
<i>Voalavo gymnocaudus</i>	Least Concern		P			P			(P)	
<i>Rattus rattus</i>	Least Concern	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Brachytarsomys sp.</i> "Voalavo malandy rambo"		P		P						
<b>TOTAL DES ESPECES OBSERVEES</b>										
		<b>6</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

P : espèces capturées

(P) : espèces non capturées mais observées sur site

### 6.1.1 Caractéristiques des trois sites

#### - Pour le Site 1 :

La forêt d'Antsahabe semble plus riche en micromammifères par rapport aux deux autres sites, soit 24 espèces de micromammifères non volants dont 14 espèces endémiques appartenant à l'ordre des Lipotyphla et 10 espèces dans l'ordre des Rodentia avec une espèce introduite (*Rattus rattus*).

Sept (07) espèces de Lipotyphla et 6 espèces de Rodentia s'observent dans la station de basse altitude, tandis que 12 espèces de Lipotyphla et 7 espèces de Rodentia ont été recensées dans la station de moyenne altitude et 5 espèces de Lipotyphla et 4 espèces de Rodentia à haute altitude.

La zone de moyenne altitude présente ainsi la richesse spécifique la plus élevée et cette richesse est particulièrement remarquable pour les Lipotyphla. Pour ce même groupe, on note surtout l'absence de *Microgale cowani* et la présence de *Hemicentes semispinosus* et *Microgale drouhardi* dans la zone de basse altitude.

Quant aux Rodentia, on remarque la présence de *Brachytarsomys albicauda*, *Eliurus webbi* et *Voalavo gymnocaudus* uniquement dans la zone de moyenne altitude ainsi que de *Eliurus grandidieri* seulement à basse altitude.

Une espèce de *Brachytarsomys sp.* non identifiée appelée localement «Voalavo malandy rambo» a été notée dans les zones de basse et haute altitudes. Cette espèce semble similaire à *Brachytarsomys albicauda* par sa queue à extrémité blanche, laquelle est recouverte de poils ce qui est une caractéristique de *Brachytarsomys villosa*.

- **Pour le Site 2 :**

La forêt d'Anjiabe renferme 16 espèces de micromammifères, dont 9 espèces de Lipotyphla et 7 espèces de Rodentia.

Dans la zone de basse altitude, 6 espèces de Lipotyphla et 3 espèces de Rodentia ont été enregistrées. Ces nombres sont respectivement de 5 et 4 espèces dans la zone de moyenne altitude. Quant à la station de haute altitude, on y a recensé 6 espèces de Lipotyphla et 3 espèces de Rodentia.

La richesse spécifique respectivement de Lipotyphla et Rodentia dans les trois différentes stations est quasi similaire, sauf que la zone de haute altitude se singularise par la présence de *Microgale fotsifotsy* et *Oryzorictes hova*.

- **Pour le site 3 :**

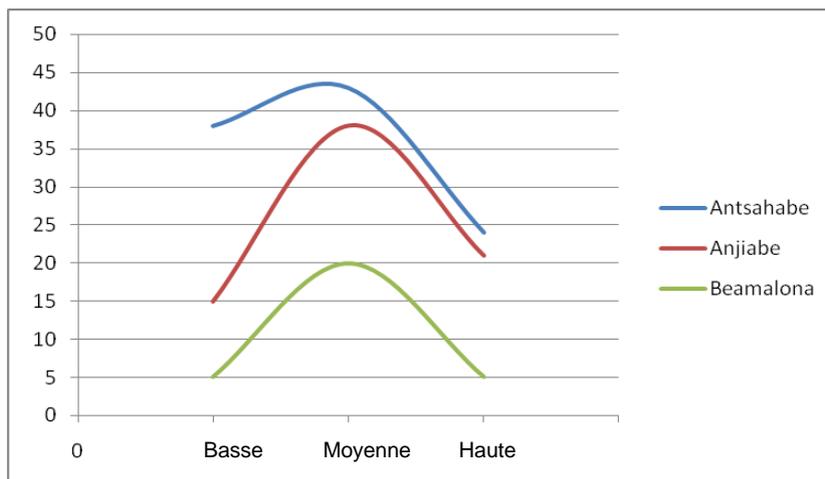
Onze (11) espèces de micromammifères ont pu être recensées dans la forêt de Beamalona dont 8 espèces de Lipotyphla et 6 espèces de Rodentia.

Quatre (04) espèces de Lipotyphla et 2 espèces de Rodentia ont été enregistrées à basse altitude, tandis que dans la zone de moyenne altitude 7 espèces de Lipotyphla et 2 espèces de Rodentia ont pu être repertoriées. Dans la zone de haute altitude, la présence de 3 espèces de Lipotyphla et 3 espèces de Rongeurs est notée.

La richesse spécifique des Lipotyphla est donc encore une fois remarquable dans la zone de moyenne altitude, où l'on note la présence de *Microgale drouhardi* et *Microgale gracilis*, les quelles sont absentes dans les deux autres stations.

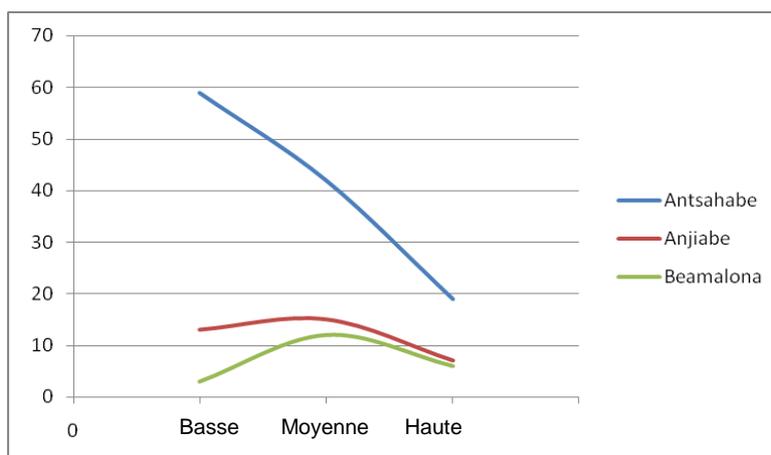
### **6.1.2 Distribution altitudinale des espèces**

En ce qui concerne le Lipotyphla, la distribution altitudinale des espèces au niveau des trois sites montre une forte concentration des espèces dans la zone de moyenne altitude. En effet, Antsahabe, Anjiabe, Beamalona abritent respectivement 12 espèces, 5 espèces et 7 espèces de Lipotyphla dans cette zone. Ce schéma de distribution est conforme à ceux des autres massifs de l'île comme Andringitra (Goodman & Rasolonandrasana, 2001), le couloir forestier entre Andringitra et Ranomafana (Soarimalala et Al., 2001), Andohahela (Goodman et Al., 1999a, 1999b), le complexe Anjanaharibe sud –Marojejy, et la forêt de Betaolana.



**Figure 10. Courbes montrant la variation altitudinale de Lipotyphla**

Pour les rongeurs, ce modèle est respecté pour les sites d'Antsahabe et d'Anjiabe où les stations de moyenne altitude abritent respectivement 7 espèces et 4 espèces. Par contre, la zone de moyenne altitude du site de Beamalona est déjà colonisée par l'espèce introduite *Rattus rattus* d'où le faible nombre d'espèces autochtones de Rodentia (voir tableau 52). Notons que *Voalavo gymnocaudus* a été observée occasionnellement à une altitude de 1400m à Beamalona.



**Figure 11. Courbes montrant la variation altitudinale de Rodentia**

La variation de la richesse spécifique pourrait trouver une explication dans l'histoire naturelle des animaux où le sol de la zone de moyenne altitude semble avoir une forte densité en invertébrés qui constituent les principales nourritures des Lipotyphla.

## 6.2 Résultats des captures

Durant les travaux d'inventaires dans le corridor, 3450 nuits pièges (sherman) et 1375 nuits trous pièges (pit-fall) ont été réalisés. Les résultats des captures sont confinés dans le tableau suivant.

Tableau 14. Résultats des captures des micromammifères dans les sites d'études du corridor reliant Tsaratanana – Anjanaharibe sud

Type de forêt	ANTSAHABE			ANJIABE			BEAMALONA		
	Transition de basse altitude - moyenne altitude	Moyenne altitude	Haute altitude	Transition de basse altitude - moyenne altitude	Moyenne altitude	Haute altitude	Transition de basse altitude - moyenne altitude	Moyenne altitude	Haute altitude
Altitudes	950m	1000 - 1200 m	>1600 m	950m	1000 - 1200 m	>1600 m	900 m	1000 - 1200 m	>1600 m
Nombre de nuits trous pièges	110	165	165	165	165	110	165	165	165
Nombre de nuits pièges standard "Sherman"	450	400	400	400	400	400	400	400	250
Nombre total de nuits pièges	560	565	565	565	565	510	565	565	415
<b>Lipotyphla</b>									
<i>Tenrec ecaudatus</i>								4	
<i>Setifer setosus</i>				3	3			3	
<i>Hemicentetes semispinosus</i>	1						1	4	
<i>Microgale cowani</i>	1	8	11		12	4		2	2
<i>Microgale dobsoni</i>	16	9	7	1	2	13	1	1	2
<i>Microgale drouhardi</i>	6	2						4	
<i>Microgale dryas</i>	6								
<i>Microgale fotsifotsy</i>		1	1			1			
<i>Microgale gracilis</i>								2	
<i>Microgale gymnorhyncha</i>				1		1			
<i>Microgale longicaudata</i>	4	1	1	1		1	1		
<i>Microgale parvula</i>	2	2		2	4				
<i>Microgale principula</i>		2							

Type de forêt	ANTSAHABE			ANJIABE			BEAMALONA		
	Transition de basse altitude - moyenne altitude	Moyenne altitude	Haute altitude	Transition de basse altitude - moyenne altitude	Moyenne altitude	Haute altitude	Transition de basse altitude - moyenne altitude	Moyenne altitude	Haute altitude
<i>Microgale soricoides</i>		1							
<i>Microgale talazaci</i>	8	10	4	7	17				1
<i>Microgale taiva</i>		1					2		
<i>Geogale aurita</i>		2							
<i>Oryzorictes hova</i>		4				1			
<b>Rodentia</b>									
<i>Eliurus grandidieri</i>	1					3			
<i>Eliurus majori</i>	5	2	2						
<i>Eliurus minor</i>	2	3	7	7	3		1		1
<i>Eliurus tanala</i>	9	3							
<i>Eliurus webbi</i>		2			1	1			
<i>Nesomys rufus</i>									
<i>Brachytarsomys albicauda</i>		2							
<i>Voalavo gymnocaudus</i>		3			1				
<i>Gymnuromys roberti</i>				1					
<i>Rattus rattus</i>	41	27	10	5	10	3	2	12	5
<i>Voalavo malandy rambo (Brachytarsomys sp.)</i>	1								
Nombre total d'individus de Rodentia autochtones	18	15	9	8	5	4	1	0	1
Nombre total d'espèces de Rodentia autochtones	5	6	2	2	3	2	1	0	1

Type de forêt	ANTSAHABE			ANJIABE			BEAMALONA		
	Transition de basse altitude - moyenne altitude	Moyenne altitude	Haute altitude	Transition de basse altitude - moyenne altitude	Moyenne altitude	Haute altitude	Transition de basse altitude - moyenne altitude	Moyenne altitude	Haute altitude
Nombre total d'espèces de Rodentia introduites	41	27	10	5	10	3	2	12	5
Nombre total d'individus de Lipotyphla	44	43	24	15	38	21	5	20	5
Nombre total d'espèces de Lipotyphla	8	12	5	6	5	6	4	7	3
<b>Nombre total d'espèces autochtones</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>4</b>
<b>Nombre total d'individus capturés</b>	<b>103</b>	<b>85</b>	<b>43</b>	<b>28</b>	<b>53</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>32</b>	<b>11</b>
<b>Taux de capture (%)</b>	<b>18%</b>	<b>15%</b>	<b>8%</b>	<b>5%</b>	<b>9%</b>	<b>5%</b>	<b>1%</b>	<b>6%</b>	<b>3%</b>
<b>Nombre total d'individus autochtones capturés</b>	<b>62</b>	<b>58</b>	<b>33</b>	<b>23</b>	<b>43</b>	<b>25</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>6</b>
<b>Taux de capture d'espèces autochtones</b>	<b>60%</b>	<b>68%</b>	<b>76%</b>	<b>82%</b>	<b>81%</b>	<b>89%</b>	<b>75%</b>	<b>62%</b>	<b>54%</b>

## 6.2.1 Résultats par site

### - Pour le Site 1 :

Dans la zone de basse altitude, sur un total de 560 nuits pièges (sherman et pit-fall confondus), 44 individus de Lipotyphla et 59 individus de Rodentia ont été capturés, soit un rendement de piégeage de 18%, avec un taux de capture atteignant 60% pour les espèces autochtones.

Dans la zone de moyenne altitude, 43 individus de Lipotyphla et 42 individus de Rodentia ont été obtenus pendant 565 nuits pièges, soit un rendement de piégeage de 15%. Le taux de capture des espèces autochtones est de 68%.

Le rendement est encore plus faible (8%) dans la zone de haute altitude, avec 24 individus de Lipotyphla et 19 individus de rongeurs pour un total de 565 nuits-pièges. Les espèces autochtones représentent par contre un taux élevé de capture de l'ordre de 76%.

### - Pour le Site 2 :

Dans la zone de basse altitude, le piégeage des micromammifères par trous pièges et pièges standard « Sherman » pendant 565 nuits pièges a permis de capturer 15 individus de Lipotyphla et 13 individus de Rodentia, soit un rendement de piégeage de 5%. Le taux de capture des espèces autochtones atteint 82%.

Dans la zone de moyenne altitude, 53 individus ont été piégés dont 38 Lipotyphla et 15 Rodentia sur un total de 565 nuits pièges. Le rendement de piégeage et le taux de capture des espèces autochtones sont respectivement de 9% et 81%.

Quant à la zone de haute altitude, au cours des 510 nuits pièges, 21 individus de Lipotyphla et 7 individus de rongeurs sont capturés. On enregistre un rendement de piégeage de 5% et un taux de capture des espèces autochtones très élevé de 89%.

### - Pour le Site 3 :

Le rendement de piégeage a été très faible dans ce site avec respectivement 1% dans la zone de basse altitude (soit 5 individus de Lipotyphla et 3 Rodentia) avec 565 nuits pièges, 6% pour la moyenne altitude (20 Lipotyphla et 12 Rodentia) pendant 565 nuits pièges et 3% en haute altitude (5 Lipotyphla et 6) pour 415 nuits pièges.

En ce qui concerne les espèces autochtones, leur taux de capture est de l'ordre de 75% à basse altitude, 62% en haute altitude et 54% en altitude moyenne.

## 6.2.2 Remarques sur la distribution des espèces

Le taux de capture des micromammifères est plus élevé dans les zones de moyennes altitudes à Anjiabe et Beamalona. Cette situation est identique à celle déjà observée dans la plupart des forêts de montagnes de la Grande île telles Andohahela, Montagne d'Ambre et Andringitra. D'après Rosenzweig & Abramsky (1993), la haute productivité en moyenne altitude pourrait fournir une abondance élevée en espèces de vertébrés.

Par contre dans le site d'Antsahabe, la zone de basse altitude présente le taux de capture le plus élevé. Cela peut s'expliquer par la forte humidité du sol longeant la rivière d'Antsahabe. En effet, cette variation du taux de capture peut être due aux influences de plusieurs facteurs écologiques tels que le microclimat qui est un facteur limitant les changements de température et l'humidité, le microhabitat, la disponibilité en ressources alimentaires comme les fruits pour les rongeurs, les insectes pour les Lipotyphla.

Concernant les espèces autochtones, bien qu'on enregistre un taux de capture relativement élevé pour l'ensemble des stations étudiées, la présence de l'espèce introduite *Rattus rattus* dans tous les sites indique déjà une forte menace pour la population des espèces autochtones du couloir. Certaines espèces comme *Eliurus majori* ne supportent pas la présence des rongeurs introduits dans leur milieu de vie, pouvant entraîner ainsi la réduction voire la disparition de leur population.

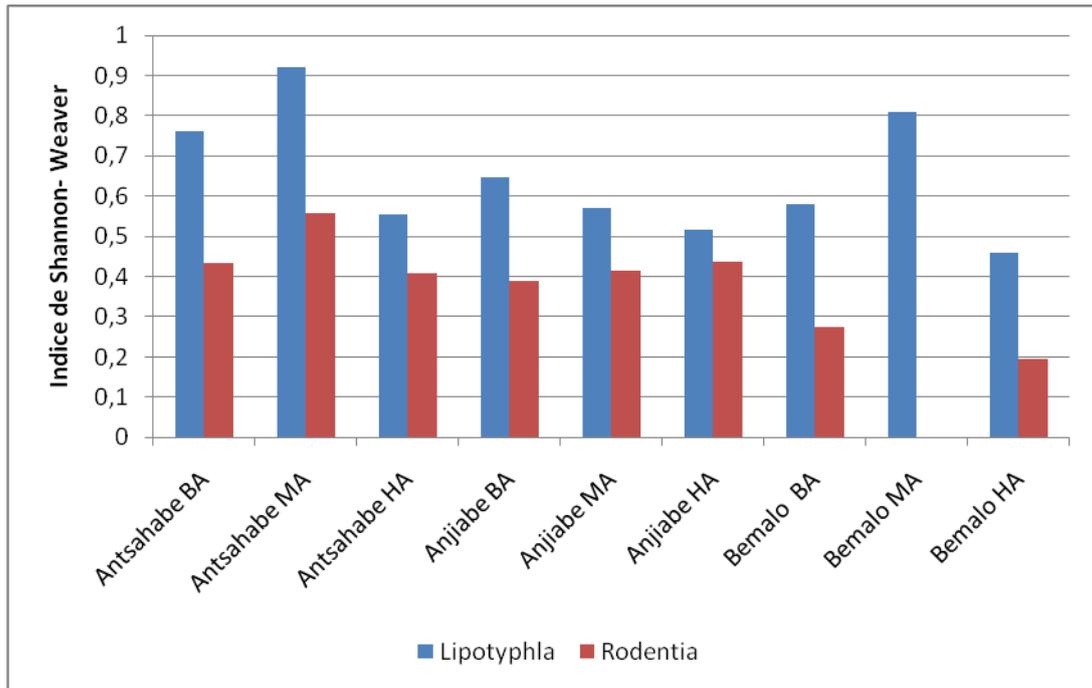
D'après le modèle de distribution spécifique des micromammifères, la zone de moyenne altitude est la plus riche en espèces. La particularité du site d'Antsahabe où la richesse spécifique est plus élevée à basse altitude est due au fait qu'il s'agit plutôt de la limite ou la transition (900m -1000m) vers la zone de moyenne altitude.

### 6.3 Diversité spécifique

La diversité spécifique s'obtient à partir du calcul de l'indice de Shannon, dont les résultats sont présentés dans le tableau ci-après.

**Tableau 15. Indices de Shannon- Weaver pour les espèces de Lipotyphla et Rodentia dans le corridor Tsaratanana Anjanaharibe sud**

SITE D'ETUDES DANS LE CORRIDOR TSARATANANA-ANJANAHARIBE SUD	Indice de Shannon Weaver H'	
	Lipotyphla	Rodentia
Antsahabe BA	0,761	0,435
Antsahabe MA	0,921	0,558
Antsahabe HA	0,556	0,409
Anjiabe BA	0,646	0,390
Anjiabe MA	0,572	0,414
Anjiabe HA	0,518	0,436
Beamalona BA	0,579	0,276
Beamalona MA	0,808	0,000
Beamalona HA	0,458	0,196



**Figure 12. Histogramme des indices de Shannon- Weaver dans les sites d'études du corridor reliant Tsaratanana Anjanaharibe sud**

**- Pour les Lipotyphla :**

Les forêts de basse et moyenne altitudes du site d'Antsahabe, celle de la moyenne altitude de Beamalona et la forêt de basse altitude d'Anjiabe montrent une diversité spécifique importante pour les Lipotyphla (0,646 – 0,761 – 0,921- 0,808) avec une répartition de la population plus homogène.

La valeur de l'indice diminue dans les forêts de haute altitude des 3 sites et dans les zones de basse altitude d'Anjiabe et Beamalona (0,458 – 0,579).

**- Pour les rongeurs :**

Les forêts de moyenne altitude d'Antsahabe, et celles de moyenne et haute altitudes d'Anjiabe présentent une diversité spécifique moyenne (0,436 – 0,558), avec une répartition homogène. L'indice est très faible dans la zone de moyenne altitude de Beamalona, où l'on note une prédominance des rongeurs.

Ces résultats montrent l'importance du rôle joué par le corridor reliant Tsaratanana et Anjanaharibe sud dans les échanges génétiques nécessaires à la stabilité des espèces.

## 6.4 Analyse biogéographique

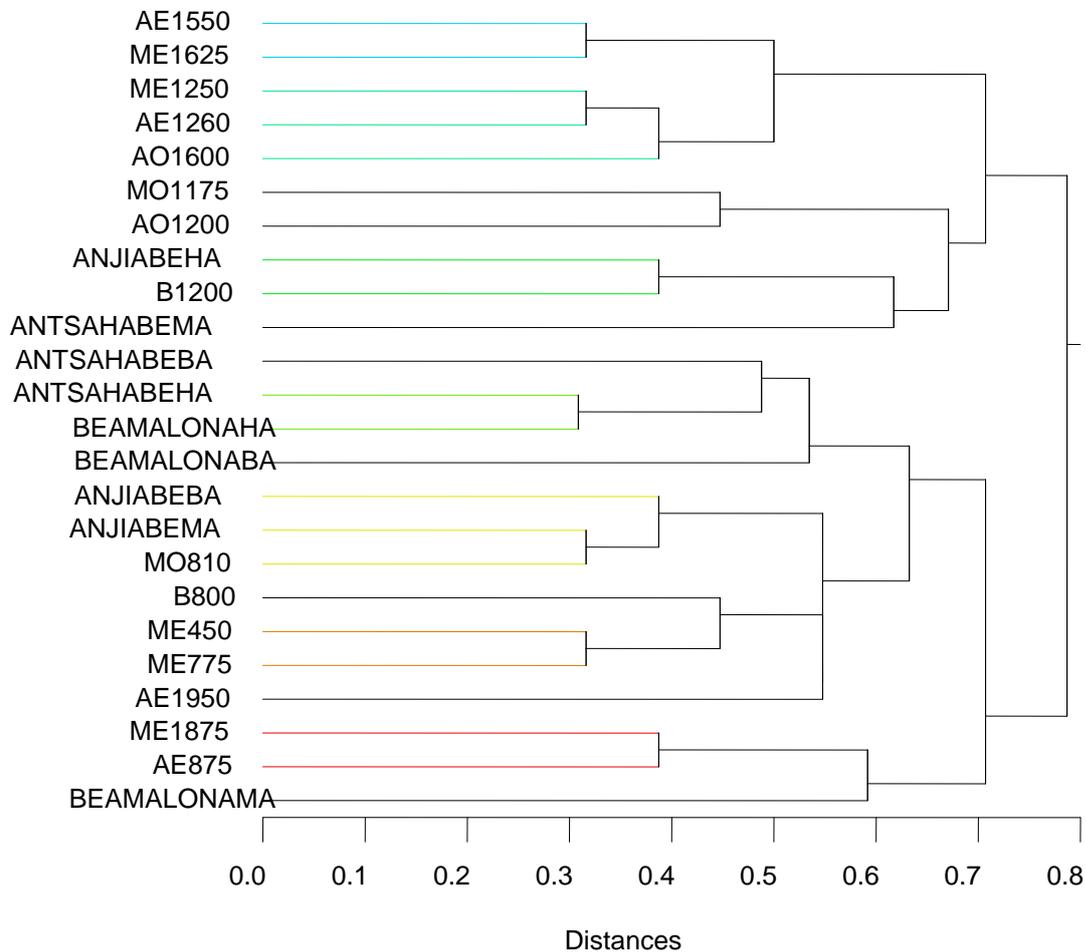
L'indice de similarité de Jaccard des sites considérés deux à deux est récapitulé dans les tableaux ci-après respectivement pour les Lipotyphla et les Rodentia.

**Tableau 16. Indice de similarité de Jaccard suivant la composition en Lipotyphla de chaque site**

Site	Antsahabe <1000m	Antsahabe 1000m-1600m	Antsahabe >1000m	Anjiabe <1000m	Anjiabe 1000m-1600m	Anjiabe >1600m	Beamalona <1000m	Beamalona 1000m-1600m	Beamalona >1600m
Antsahabe BA		0,042	0,064	0,069	0,544	0,067	0,078	0,063	0,082
Antsahabe MA	0,042		0,050	0,055	0,045	0,051	0,062	0,051	0,061
Antsahabe HA	0,064	0,050		0,100	0,069	0,086	0,131	0,084	0,127
Anjiabe BA	0,069	0,055	0,100		0,075	0,112	0,165	0,095	0,167
Anjiabe MA	0,544	0,045	0,069	0,075		0,076	0,095	0,068	0,092
Anjiabe HA	0,067	0,051	0,086	0,112	0,076		0,141	0,091	0,785
Beamalona BA	0,078	0,062	0,131	0,165	0,095	0,141		0,119	0,324
Beamalona MA	0,063	0,051	0,084	0,095	0,068	0,091	0,119		0,121
Beamalona HA	0,082	0,061	0,127	0,167	0,092	0,785	0,324	0,121	

**Tableau 17. Indice de similarité de Jaccard suivant la composition en Rodentia de chaque site**

Site	Antsahabe <1000m	Antsahabe 1000m-1600m	Antsahabe >1000m	Anjiabe <1000m	Anjiabe 1000m-1600m	Anjiabe >1600m	Beamalona <1000m	Beamalona 1000m-1600m	Beamalona >1600m
Antsahabe BA		0,048	0,072	0,033	0,074	0,082	0,087	0,118	0,091
Antsahabe MA	0,048		0,075	0,081	0,077	0,086	0,091	0,093	0,089
Antsahabe HA	0,072	0,075		0,148	0,140	0,179	0,200	0,231	0,196
Anjiabe BA	0,033	0,081	0,148		0,166	0,228	0,265	0,335	0,259
Anjiabe MA	0,074	0,077	0,140	0,166		0,185	0,232	0,272	0,225
Anjiabe HA	0,082	0,086	0,179	0,228	0,185		0,379	0,503	0,361
Beamalona BA	0,087	0,091	0,200	0,265	0,232	0,379		1,566	0,579
Beamalona MA	0,118	0,093	0,231	0,335	0,272	0,503	1,566		1,153
Beamalona HA	0,091	0,089	0,196	0,259	0,225	0,361	0,579	1,153	



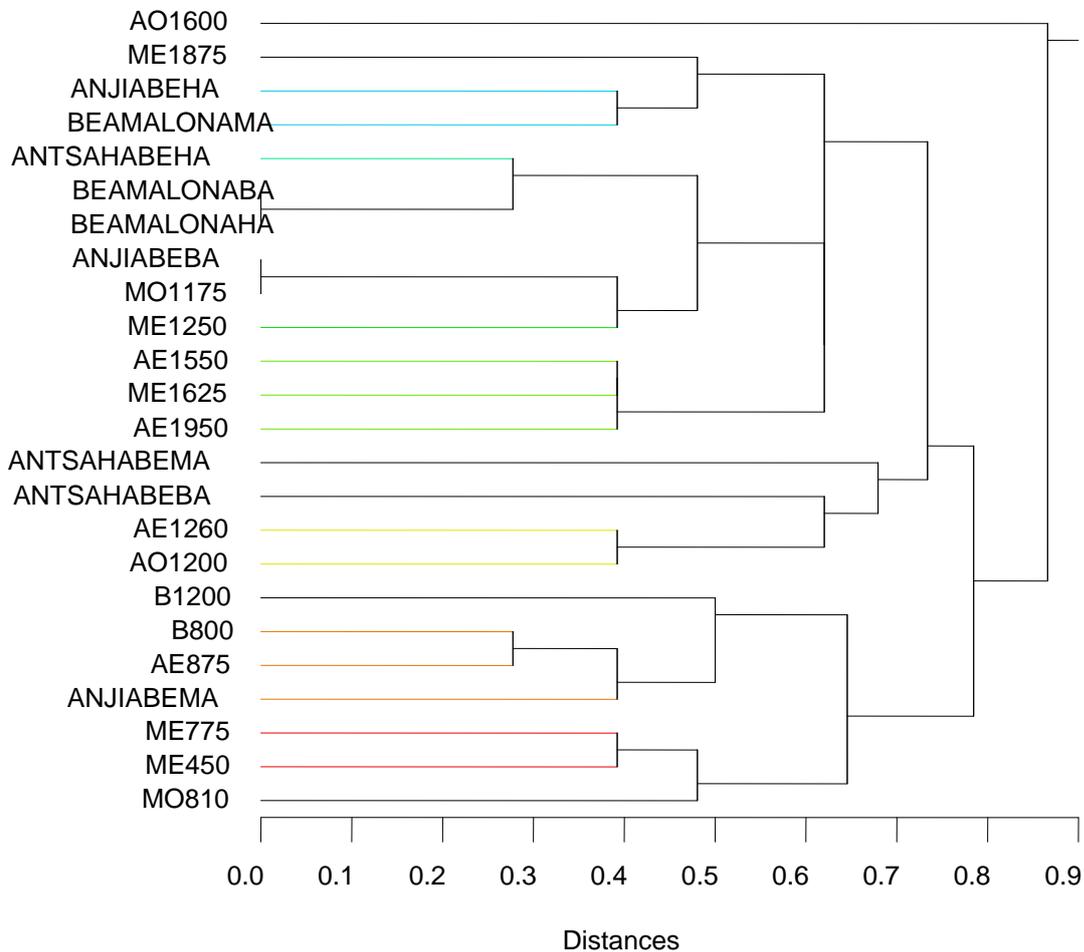
**A-E** : Anjanaharibe sud versant Est      **A-O** : Anjanaharibe sud Ouest      **M-E** : Marojejy Est  
**B** : Betaolana      **M-O** : Marojejy Ouest

**Figure 13. Dendrogramme de similarité pour les Lipotyphla**

Ce dendrogramme met en évidence la présence de deux groupes principaux chez les Lipotyphla de l'ensemble des massifs forestiers dans cette zone incluant le couloir forestier, mais qui peuvent à leur tour se subdiviser en de nombreux sous groupes.

Le premier principal groupe est constitué par les forêts d'Antsahabe - Beamalona, d'Anjiabe - Marojejy, Betaolana, Anjanaharibe-Sud versant est ; tandis que le second groupe est formé par les forêts d'Anjiabe - Marojejy - Anjanaharibe Sud et Antsahabe.

Les sites d'Anjanaharibe-Sud et Beamalona présentent une liaison complète avec un coefficient de Jaccard de 0,8. Ce résultat confirme le rôle joué par ce couloir Tsaratanana Anjanaharibe-Sud dans le maintien de la connectivité des espèces. Parmi les espèces communes des deux sites figurent *Microgale cowani*, *M. dobsoni*, *M. fotsifotsy*, *M. longicaudata*, *M. soricoides* et *M. talazaci*.



**A-E** : Anjanaharibe sud Est    **A-O** : Anjanaharibe sud Ouest    **M-E** : Marojejy Est  
**B** : Betaolana                      **M-O** : Marojejy Ouest

**Figure 14. Dendrogramme de similarité pour les Rodentia**

Comme dans le cas des Lipotyphla, deux groupes distincts se différencient également chez les Rodentia, dont :

- Le groupe composé des forêts de Betaolana - Anjanaharibe Sud versants est et ouest - Anjiabe moyenne altitude - Marojejy versants est et ouest ;
- Celui de Marojejy - Anjanaharibe Sud – Antsahabe – Beamalona - Anjiabe basse et haute altitudes.

Les sites d'Anjanaharibe Sud, de Marojejy et de Beamalona montrent une liaison complète avec un coefficient de Jaccard de 0,9. Parmi les espèces endémiques communes de ces sites, on peut citer *Eliurus tanala*, *E. minor*, *Nesomys rufus*, *Voalavo gymnocaudus*.

## 6.5 Les autres mammifères

Cette étude a également mis en évidence la présence de trois espèces de carnivores (*Galidia elegans*, *Fossa fossana*, *Cryptoprocta ferox*) et une espèce appartenant à la famille des Certatiiodactyla (*Potamochoerus larvatus*) dans ce couloir forestier comme le montre le tableau suivant.

Tableau 18. Autres mammifères rencontrés dans les trois sites

Familles	Espèces	ANTSAHABE	ANJIABE	BEAMALONA	UICN
CARNIVORA					
EUPLEURIDAE	<i>Galidia elegans</i>		+	+	NT
	<i>Fossa fossana</i>		+		NT
	<i>Cryptoprocta ferox</i>	*	*	*	VU
CETARTIODACTYLA					
SUIDAE	<i>Potamochoerus larvatus</i>	+	+	+	LC

+ : espèce observée

\* : espèce présente selon les guides

LC : Least concern ou espèce à préoccupation mineure

VU : Vulnerable

NT : Near threatened ou quasi-menacé

Concernant particulièrement les carnivores, *Cryptoprocta ferox* ou fosa qui est le plus grand carnivore endémique malgache se rencontre dans tous les sites. Quant à *Fossa fossana*, elle a été repertoriée uniquement à Anjiabe. *Galidia elegans* à son tour, est présente à Anjiabe et Beamalona.

## 7. LEMURIENS

### 7.1 Richesse et composition spécifiques

Au total, 11 espèces de lémuriens ont été inventoriées dans les trois sites d'études, dont 04 espèces appartenant à la famille des CHEIROGALEIDAE (*Microcebus cf. rufus*, *Cheirogaleus crossleyi*, *Cheirogaleus major* et *Allocebus trichotis*), 02 espèces pour la famille des LEPILEMURIDAE (*Lepilemur cf. seali* et *Lepilemur cf. mustelinus*), 03 espèces de la famille des LEMURIDAE (*Hapalemur occidentalis*, *Eulemur fulvus* et *Eulemur rubriventer*) et 02 espèces dans la famille des INDRIIDAE (*Propithecus candidus* et *Avahi laniger*).

Le tableau ci-après résume la richesse et la composition spécifiques dans chaque site avec leur statut UICN (UICN, 2010) et CITES.

Tableau 19. Liste des lémuriens rencontrés dans les trois sites

Familles	Espèces	ANTSAHABE			ANJIABE			BEAMALONA			Endémisme	UICN	CITES
		< 1000	1000-1600	>1600	<1000	1000-1600	>1600	< 1000	1000-1600	>1600			
CHEIROGALEIDAE	<i>Microcebus cf. rufus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+		Endémique	LC	Annexe I
	<i>Allocebus trichotis</i>									+	Endémique	DD	Annexe I
	<i>Cheirogaleus crossleyi</i>				+	+	+				Endémique	LC	Annexe I
	<i>Cheirogaleus major</i>	+	+	+	+	+		+	+	+	Endémique	DD	Annexe I
LEPILEMURIDAE	<i>Lepilemur cf. seali</i>		+						+		Endémique	DD	Annexe I
	<i>Lepilemur cf. mustelinus</i>			+			+				Endémique	VU	Annexe I
LEMURIDAE	<i>Hapalemur occidentalis</i>					+					Endémique	VU	Annexe I
	<i>Eulemur fulvus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Endémique	VU	Annexe I
	<i>Eulemur rubriventer</i>	+	+	+		+	+	+			Endémique	VU	Annexe I
INDRIIDAE	<i>Propithecus candidus</i>		+	+	+	+					Endémique locale	CR	Annexe I
	<i>Avahi laniger</i>		+						+	+	Endémique	LC	Annexe I
<b>Nombre total des espèces</b>		<b>4</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>			

+ : espèce observée lors de cette session d'inventaire  
CR : Critically Endangered ou espèce en danger critique d'extinction

LC : Least concern ou espèce à préoccupation mineure  
LR : Low Risk ou espèce à faible risque  
DD : Data Deficient ou donnée insuffisante

VU : Vulnerable  
NT : Near threatened ou quasi-menacé

En général, la richesse spécifique est quasi identique pour les trois sites (08 espèces chacun pour Antsahabe et Anjiabe et 07 espèces pour Beamalona), mais la différence se situe au niveau de la composition spécifique.

On note un nombre d'espèces généralement plus élevé dans les forêts de moyenne altitude par rapport aux deux autres types de station. En effet, 05 espèces ont été rencontrées dans les basse et haute altitudes d'Anjiabe, alors qu'elles sont 07 en moyenne altitude.

Pour Antsahabe, 06 espèces sont enregistrées aussi bien dans les forêts de basse que de haute altitudes, tandis qu'on en trouve 07 en moyenne altitude. Il en de même pour Beamalona où la richesse spécifique est légèrement supérieure en moyenne altitude (05 espèces) par rapport aux deux autres stations (04 espèces chacune). La figure suivante illustre la variation altitudinale des espèces recensées.

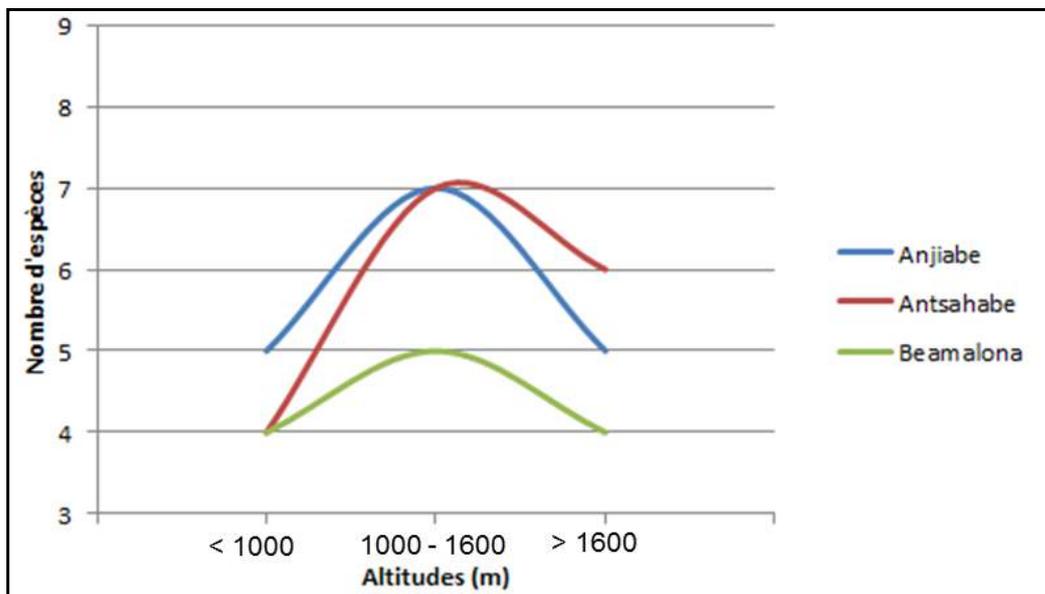


Figure 15. Variation altitudinale des espèces recensées

Comparée avec celle des autres sites environnants, la richesse spécifique du couloir forestier entre Tsaratanana et Anjanaharibe-Sud est assez proche de celle des forêts du complexe Anjanaharibe-Sud, Marojejy et Betaolana. En effet, le Parc National de Marojejy et la Réserve spéciale d'Anjanaharibe-Sud (Schmid & Smolker, 1998) présentent chacun 11 espèces de lémurien, tandis que la forêt de Betaolana héberge 9 espèces.

Cinq espèces n'ont pas été observées dans ce couloir forestier, à savoir : *Phaner furcifer*, *Hapalemur griseus*, *Eulemur albifrons*, *Indri indri* et *Daubentonia madagascariensis*.

Par contre, quatre espèces (*Cheirogaleus crossleyi*, *Lepilemur cf. seali*, *Hapalemur occidentalis* et *Eulemur fulvus*) lui sont propres par rapport aux autres forêts suscitées.

## 7.2 Abondance relative

Dans le tableau suivant figure l'abondance relative des espèces inventoriées au niveau de chaque station d'inventaire et par site d'étude.

**Tableau 20. Abondance relative (en %) des lémurien dans les trois sites d'étude**

Familles	Espèces	ANTSAHABE			ANJIABE			BEAMALONA		
		<1000	1000-1600	>1600	<1000	1000-1600	>1600	< 1000	1000-1600	>1600
CHEIROGALEIDAE	<i>Microcebus cf rufus</i>	21	5	19	20	26	8	41	13	-
	<i>Allocebus trichotis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3
	<i>Cheirogaleus crossleyi</i>				3	6	5	-	-	-
	<i>Cheirogaleus major</i>	11	10	5	8	9	-	7	6	3
LEPILEMURIDAE	<i>Lepilemur cf. seali</i>	-	5	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Lepilemur cf. mustelinus</i>	-	-	2	-	-	5	-	-	-
LEMURIDAE	<i>Hapalemur occidentalis</i>	-	-	-	-	30	-	-	-	-
	<i>Eulemur fulvus</i>	57	27	12	59	15	54	48	71	84
	<i>Eulemur rubriventer</i>	11	44	55	-	9	27	4	-	-
INDRIIDAE	<i>Propithecus candidus</i>	-	7	7	10	5	-	-	-	-
	<i>Avahi laniger</i>	-	2	-	-	-	-	-	10	10

Pour les CHEIROGALEIDAE, on note surtout la présence de *Microcebus cf rufus* et de *Cheirogaleus major* dans presque toutes les stations d'inventaire, avec une abondance relative variant respectivement de 5 à 41% pour la première et 3 à 11% pour la seconde. Contrairement à cela, *Allocebus trichotis* et *Cheirogaleus crossleyi* ont été observées uniquement dans la forêt de haute altitude de Beamalona (3%) pour la première et dans les trois stations d'Anjiabe pour la seconde (3 à 6%).

Pour les microcèbes, une forme rousse est observée durant les observations nocturnes mais il a été difficile de savoir à quelle espèce appartiennent-ils ? Ainsi, les microcèbes observés dans cette étude sont signalés comme *Microcebus cf. rufus*.

La présence de *Cheirogaleus crossleyi* dans la forêt d'Anjiabe accroît son aire de distribution. Sa répartition dans la forêt humide de l'Est s'étend de l'extrême Nord de l'île jusqu'au Sud mais dans très peu de localités.

Les deux espèces de LEPILEMURIDAE semblent rares dans l'ensemble du couloir. Leur présence a été notée seulement dans la forêt de moyenne altitude d'Antsahabe pour

*Lepilemur cf. seali* avec une abondance relative de 5% et dans les zones de haute altitude d'Anjiabe (5%) et d'Antsahabe (2%) pour *Lepilemur cf. mustelinus*.

Concernant les LEMURIDAE, on remarque une forte abondance de *Eulemur fulvus* par rapport aux autres espèces dans les trois sites étudiés, et plus particulièrement à Beamalona où elle atteint respectivement 71% et 84% dans les forêts de moyenne et haute altitudes. Cette espèce se rencontre dans toutes les stations et tous les sites d'inventaire. L'autre espèce, *Eulemur rubriventer* semble particulièrement abondante dans la zone de haute altitude d'Antsahabe, représentant 55% des espèces rencontrées à 1600m. Notons qu'*Eulemur rubriventer* est répartie dans la forêt humide de l'Est entre la Réserve Naturelle Intégrale (RNI) de Tsaratanana jusqu'à la R.N.I du massif d'Andringitra. Elle préfère l'altitude élevée (Petter et al, 1977, Tattersall 1982, Overdorff 1992). Albignac (1970) a trouvé cette espèce dans la forêt de Tsaratanana jusqu'à 2400m d'altitude.

*Hapalemur griseus griseus* semble absente dans ce couloir alors qu'elle est présente dans tous les étages du complexe Anjanaharibe-Sud. Seulement *Hapalemur occidentalis* a été inventoriée à Anjiabe en moyenne altitude avec une abondance relative de 30%. Cette situation s'explique par la très faible abondance de bambous dans les forêts de Beamalona et Antsahabe.

En ce qui concerne les INDRIIDAE, *Propithecus candidus* est présente à Anjiabe et Antsahabe mais avec une abondance relative ne dépassant pas les 10%. Par contre, elle n'a pas été recensée dans la forêt de Beamalona qui se trouve au Nord de la rivière Androranga, ce qui confirme la limite Nord-Est de la distribution de cette espèce selon le livre de Mittermeier et al. (2010).

### 7.3 Densité relative

Les données issues des transects ont permis d'estimer la densité relative des espèces, dont les résultats sont synthétisés dans le tableau qui suit.

**Tableau 21. Densité (individus/Km<sup>2</sup>) des Lémuriens dans les trois sites d'étude**

Familles	Espèces	ANTSAHABE			ANJIABE			BEAMALONA		
		<1000	1000-1600	>1600	<1000	1000-1600	>1600	< 1000	1000-1600	>1600
CHEIROGALEIDAE	<i>Microcebus cf rufus</i>	86	14	400	400	567	150	100	50	-
	<i>Allocebus trichotis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	10
	<i>Cheirogaleus crossleyi</i>	-	-	-	67	133	100	-	-	-
	<i>Cheirogaleus major</i>	19	18	33	100	200	-	79	15	5
LEPILEMURIDAE	<i>Lepilemur cf. seali</i>	-	18	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Lepilemur cf. mustelinus</i>	-	-	25	-	-	33	-	-	-
LEMURIDAE	<i>Hapalemur occidentalis</i>	-	-	-	-	167	-	-	-	-
	<i>Eulemur fulvus</i>	48	26	24	171	56	95	26	61	144
	<i>Eulemur rubriventer</i>	9	33	96	-	33	83	23	-	-
INDRIIDAE	<i>Propithecus candidus</i>	-	5	25	29	20	-	-	-	-
	<i>Avahi laniger</i>	-	4	-	-	-	-	-	15	16

Dans les trois sites d'étude, les densités remarquables sont celles de *Microcebus rufus* à Anjiabe et Antsahabe avec respectivement 400 et 567 individus/km<sup>2</sup>, alors qu'à Beamalona, la densité maximale de cette espèce est seulement de 100 individu/km<sup>2</sup>. Cette espèce, de petite taille, pourrait s'échapper aux contraintes anthropiques affectant directement leur

habitat naturel (Randrianarimalalaso, 2008). Ainsi, sa densité est encore plus élevée même dans un environnement instable ou perturbé.

La densité d'*Eulemur fulvus* est également élevée dans la forêt de basse altitude d'Anjiabe et dans la forêt de Beamalona en haute altitude. Soit respectivement 171 et 144 individus/km<sup>2</sup>. Cette espèce est fréquemment observée dans tous les sites durant toute la période d'inventaire.

Pour *Eulemur rubriventer*, sa densité est élevée dans les étages supérieurs de la forêt. Elle varie de 9 individus/km<sup>2</sup> en basse altitude, 33 individus/km<sup>2</sup> en altitude moyenne et atteignant jusqu'à 96 individus/km<sup>2</sup> en haute altitude.

*Propithecus candidus* qui vit en groupe de deux à trois individus semble très rare dans ce couloir forestier, avec une densité variant de 5 à 29 individus/km<sup>2</sup>.

Il en est de même pour *Allocebus trichotis*, *Lepilemur cf. seali* et *Lepilemur mustelinus*, (10 à 33 individus/km<sup>2</sup>). *Allocebus trichotis* a été observée uniquement dans la forêt de haute altitude de Beamalona, avec une très faible densité de l'ordre de 10 ind/km<sup>2</sup>. Cette espèce est très sensible aux activités humaines et aux incidences dues aux catastrophes naturelles (Makira, GERP 2008) affectant la forêt.

Le tableau ci-après compare la densité des espèces du couloir faisant l'objet de cette étude avec celle des espèces observées dans la forêt de Makira. Les données sur la forêt de Makira sont tirées des travaux de Rasolofoson et al. (2007).

**Tableau 22. Comparaison de la densité des espèces observées dans les sites d'étude avec celle des espèces de la forêt de Makira**

Densité		ANTSAHABE			ANJIABE			BEAMALONA			MAKIRA
Familles	Espèces	< 1000	1000-1600	>1600	<1000	1000-1600	>1600	<1000	1000-1600	>1600	
CHEIROGALEIDAE	<i>Microcebus cf rufus</i>	86	14	400	400	567	150	100	50		106
	<i>Allocebus trichotis</i>									10	18,8
	<i>Cheirogaleus crossleyi</i>				67	133	100				30,7
	<i>Cheirogaleus major</i>	19	18	33	100	200		79	15	5	104
LEPILEMURIDAE	<i>Lepilemur cf. seali</i>		18						-		
	<i>Lepilemur mustelinus</i>			25			33				126
LEMURIDAE	<i>Hapalemur occidentalis</i>					167					
	<i>Eulemur fulvus</i>	48	26	24	171	56	95	26	61	144	56,5
	<i>Eulemur rubriventer</i>	9	33	96		33	83	23			48,6
INDRIIDAE	<i>Propithecus candidus</i>		5	25	29	20					23,1
	<i>Avahi laniger</i>		4						15	16	92

La densité des espèces inventoriées dans la forêt de Makira est en général plus proche de celle observée dans la présente étude sauf dans la forêt d'Anjiabe.

La densité de *Microcebus cf rufus*, *Cheirogaleus crossleyi* et *Eulemur fulvus* de la forêt de Makira est faible par rapport à celle dans la forêt d'Anjiabe. Inversement, on enregistre une densité plus élevée de *Lepilemur mustelinus* et *Avahi laniger* dans la forêt de Makira.

## 7.4 Similarité entre les sites

Les résultats des inventaires menés dans la Réserve Spéciale d'Anjanaharibe-Sud, le Parc National de Marojejy et le corridor de Betaolana sont utilisés dans cette étude pour mieux analyser l'affinité entre les trois sites et avec les forêts avoisinantes. Les données sur Anjanaharibe, Betaolana et Marojejy sont tirées des travaux de Goodman et al. 2003.

### 7.4.1 Similarité entre Antsahabe, Anjiabe et Beamalona

L'indice de similarité de Jaccard des sites considérés deux à deux est récapitulé dans le tableau ci-après.

**Tableau 23. Indice de similarité de Jaccard suivant la composition en Lémuriens de chaque site**

	Anjiabe <1000	Anjiabe 1000- 1600	Anjiabe >1600	Antsahabe <1000	Antsahabe 1000-1600	Antsahabe >1600	Beamalona <1000	Beamalona 1000-1600	Beamalona >1600
Anjiabe BA	1.000								
Anjiabe MA	0.714	1.000							
Anjiabe HA	0.429	0.500	1.000						
Antsahabe BA	0.500	0.571	0.500	1.000					
Antsahabe MA	0.500	0.556	0.333	0.571	1.000				
Antsahabe HA	0.571	0.625	0.571	0.667	0.625	1.000			
Beamalona BA	0.500	0.571	0.500	1.000	0.571	0.667	1.000		
Beamalona MA	0.429	0.333	0.250	0.500	0.714	0.375	0.500	1.000	
Beamalona HA	0.286	0.222	0.125	0.333	0.375	0.250	0.333	0.500	1.000

BA : basse altitude  
MA : moyenne altitude  
HA : haute altitude

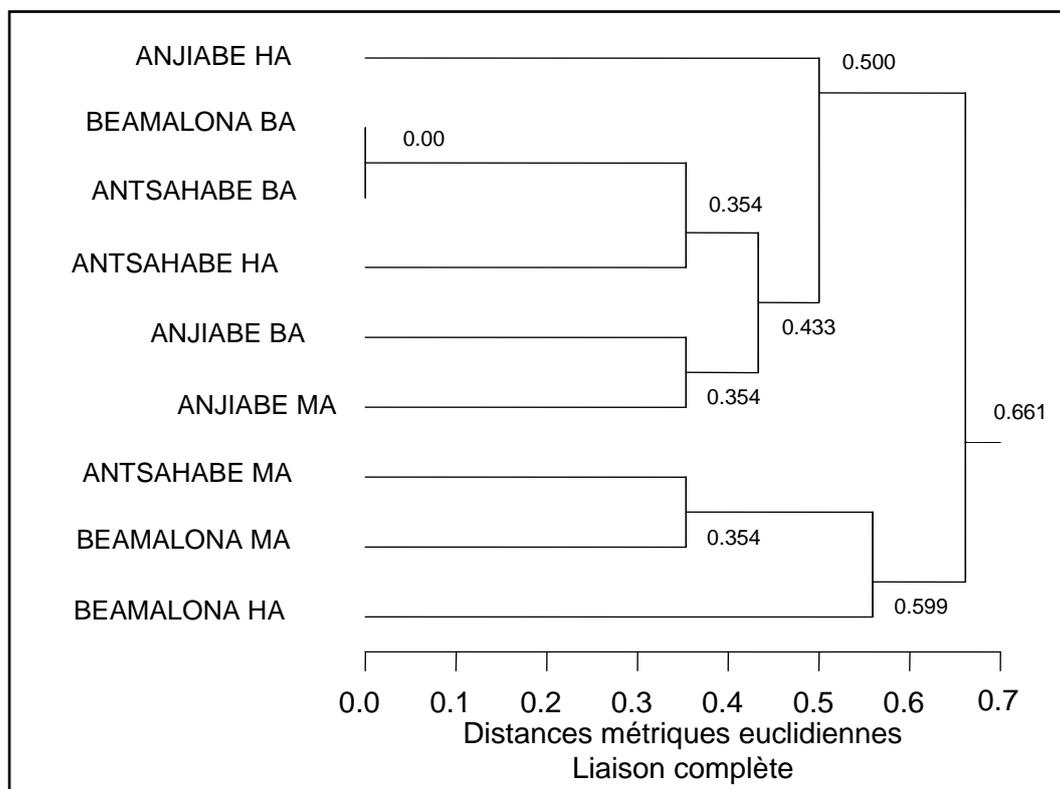
Pour la plupart des sites, on enregistre un coefficient de similarité moyen, mais les plus frappants sont ceux de Beamalona (haute altitude) et Anjiabe (haute altitude), de Beamalona (haute altitude) et Anjiabe (moyenne altitude) et enfin, ceux d'Anjiabe (basse altitude) et Antsahabe (basse altitude).

Avec un indice de Jaccard égal à 1, les forêts de basse altitude d'Anjiabe et d'Antsahabe sont similaires, ayant une même composition spécifique.

Par contre, les forêts de haute altitude de Beamalona et d'Anjiabe présentent le plus faible indice de similarité. Le coefficient de Jaccard étant seulement de 0,125, ces deux sites ont peu d'espèces communes.

Il en est de même pour Beamalona (haute altitude) et Anjiabe (moyenne altitude), avec un indice de Jaccard de l'ordre de 0,222.

La figure suivante représente les dendrogrammes de similarité des sites suivant leur composition spécifique.



**Figure 16. Affinité géographique des sites suivant la composition en lémuriens**

L'examen du dendrogramme permet de distinguer deux groupes principaux :

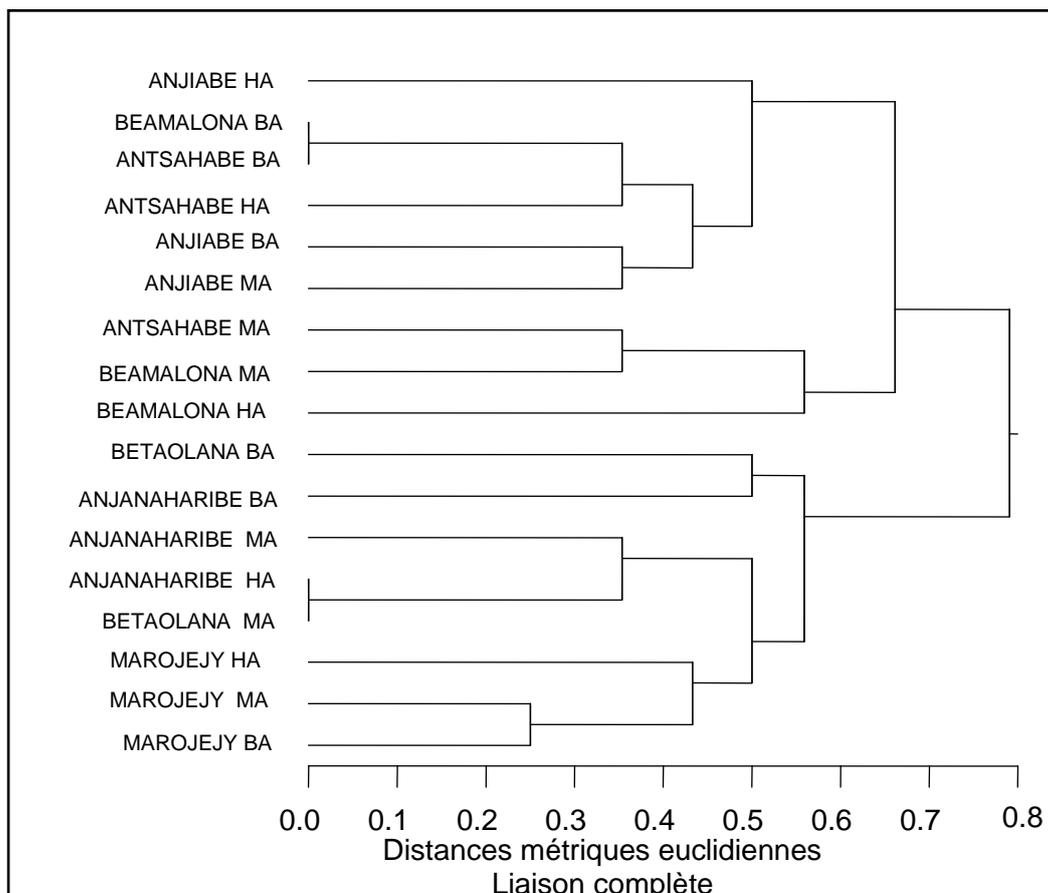
- le premier groupe est formé par les forêts d'Anjiabe (basse, moyenne et haute altitudes), de Beamalona (basse altitude) et d'Antsahabe (basse et haute altitudes) avec une liaison de 0,500 u.m.e. (unité métrique euclidienne).
- le deuxième groupe est constitué par la forêt d'Antsahabe (moyenne altitude) et la forêt de Beamalona (moyenne et haute altitudes), ces trois forêts sont liées à une distance de 0,559 u.m.e. Ces trois stations sont séparées des autres forêts par la présence d'*Avahi laniger*. Pour Beamalona 1600 m, son isolement avec les forêts de moyenne altitude d'Antsahabe est dû à la présence d'*Allocebus trichotis* d'une part, et d'autre part par l'absence de *Microcebus*.

A l'intérieur de chaque groupe, des subdivisions sont observées dont le sous-groupe formé par Antsahabe et Beamalona (moyenne altitude) et celui de la forêt à haute altitude de Beamalona. Ces deux sites sont rattachés à une distance de 0,354 u.m.e. (unité métrique euclidienne).

Pour le groupe d'Anjiabe (haute altitude) et de Beamalona (basse altitude), le premier constitue un sous-groupe indépendant des autres sites tandis que Beamalona (basse altitude) forme un sous-groupe avec les forêts d'Anjiabe (basse, moyenne et haute altitude) et Antsahabe (basse et haute altitude).

Les forêts de basse altitude de Beamalona et d'Antsahabe sont similaires, elles ont la même composition spécifique et sont liées à une distance de 0.00 u.m.e. (unité métrique euclidienne) avec un indice de Jaccard égal à 1.

## 7.4.2 Similarité entre le couloir et les autres sites environnants



**Figure 17. Affinité géographique des sites suivant la composition en lémuriens**

Ce dendrogramme montre deux groupes bien distincts :

- le premier groupe est formé par les forêts d'Anjiabe, de Beamalona et d'Antsahabe avec une liaison de 0,661 u.m.e. (unité métrique euclidienne).
- le deuxième groupe est composé des forêts d'Anjanaharibe Sud, de Marojejy et de Betaolana. Ces trois sites sont liés à une distance de 0,559 u.m.e. (unité métrique euclidienne).

Les coefficients de similarité de Jaccard entre les sites d'Anjanaharibe Sud, de Marojejy et de Betaolana sont assez élevés. La composition spécifique de ces trois sites est à peu près similaire et ils ont davantage plus d'espèces communes. La plus remarquable est l'affinité entre Betaolana (moyenne altitude) et Anjanaharibe Sud (haute altitude) qui ont la même composition spécifique avec un coefficient de Jaccard équivalent à 1.

Les indices de Jaccard entre le groupe d'Anjiabe, Antsahabe et Beamalona et le groupe d'Anjanaharibe Sud, Marojejy et Betaolana sont faibles (voir tableau suivant et valeurs en « gras »), ce qui signifie que ces deux groupes ont peu d'espèces communes entre eux et la composition spécifique est assez différente.

Les forêts d'Anjiabe, d'Antsahabe et de Beamalona sont séparées du groupe d'Anjanaharibe-Sud, Marojejy et Betaolana par l'absence de *Eulemur albifrons*, *Hapalemur griseus* et *Daubentonia madagascariensis*.

Par contre, *Eulemur fulvus* n'est pas recensée dans le complexe Anjanaharibe-Sud, Marojejy et Betaolana. De ce fait, la présence et/ou l'absence de ces espèces dans chaque site conduit à la formation de deux groupes de forêts suivant la composition spécifique.

**Tableau 24. Indice de similarité de Jaccard des Lémuriens pour Anjiabe, Beamalona, Antsahabe, Anjanaharibe Sud, Marojejy et Betaolana**

	ANJIABE			ANTSAHABE			BEAMALONA			ANJANAHARIBE SUD			MAROJEJY			BETAOLANA	
	<1000	1000-1600	>1600	<1000	1000-1600	>1600	<1000	1000-1600	>1600	900	1200	1600	900	1200	1600	900	1200
ANJIABE 900	1.000																
ANJIABE1200	0.714	1.000															
ANJIABE1600	0.429	0.500	1.000														
ANTSAHABE 900	0.500	0.571	0.500	1.000													
ANTSAHABE1200	0.500	0.556	0.333	0.571	1.000												
ANTSAHABE1600	0.571	0.625	0.571	0.667	0.625	1.000											
BEAMALONA 900	0.500	0.571	0.500	1.000	0.571	0.667	1.000										
BEAMALONA 1200	0.429	0.333	0.250	0.500	0.714	0.375	0.500	1.000									
BEAMALONA 1600	0.286	0.222	0.125	0.333	0.375	0.250	0.333	0.500	1.000								
ANJANAHARIBE SUD 900	<b>0.167</b>	<b>0.231</b>	<b>0.167</b>	<b>0.300</b>	<b>0.333</b>	<b>0.250</b>	<b>0.300</b>	<b>0.273</b>	<b>0.300</b>	1.000							
ANJANAHARIBESUD 1200	<b>0.250</b>	<b>0.308</b>	<b>0.250</b>	<b>0.273</b>	<b>0.417</b>	<b>0.455</b>	<b>0.273</b>	<b>0.250</b>	<b>0.273</b>	0.727	1.000						
ANJANAHARIBE SUD1600	<b>0.300</b>	<b>0.364</b>	<b>0.300</b>	<b>0.333</b>	<b>0.500</b>	<b>0.556</b>	<b>0.333</b>	<b>0.300</b>	<b>0.200</b>	0.545	0.800	1.000					
MAROJEJY 900	<b>0.231</b>	<b>0.286</b>	<b>0.231</b>	<b>0.250</b>	<b>0.385</b>	<b>0.417</b>	<b>0.250</b>	<b>0.231</b>	<b>0.250</b>	0.667	0.750	0.727	1.000				
MAROJEJY 1200	<b>0.250</b>	<b>0.308</b>	<b>0.250</b>	<b>0.273</b>	<b>0.417</b>	<b>0.455</b>	<b>0.273</b>	<b>0.250</b>	<b>0.273</b>	0.727	0.818	0.800	0.909	1.000			
MAROJEJY 1600	<b>0.300</b>	<b>0.364</b>	<b>0.300</b>	<b>0.333</b>	<b>0.364</b>	<b>0.556</b>	<b>0.333</b>	<b>0.182</b>	<b>0.091</b>	0.545	0.636	0.778	0.727	0.800	1.000		
BETAOLANA 900	<b>0.200</b>	<b>0.167</b>	<b>0.200</b>	<b>0.222</b>	<b>0.273</b>	<b>0.300</b>	<b>0.222</b>	<b>0.333</b>	<b>0.222</b>	0.600	0.545	0.667	0.636	0.700	0.667	1.000	
BETAOLANA 1200	<b>0.300</b>	<b>0.364</b>	<b>0.300</b>	<b>0.333</b>	<b>0.500</b>	<b>0.556</b>	<b>0.333</b>	<b>0.300</b>	<b>0.200</b>	0.545	0.800	1.000	0.727	0.800	0.778	0.667	1.000

## 7.5 Courbes cumulatives des espèces de lémuriens

Les trois figures qui suivent représentent l'évolution des courbes cumulatives des espèces recensées respectivement dans les trois sites. Les stations ayant les mêmes altitudes sont arrangées dans un même graphe, cela permet de voir facilement la différence en composition spécifique dans la même gamme d'altitude.

### 7.5.1 Stations de basse altitude (900 m)

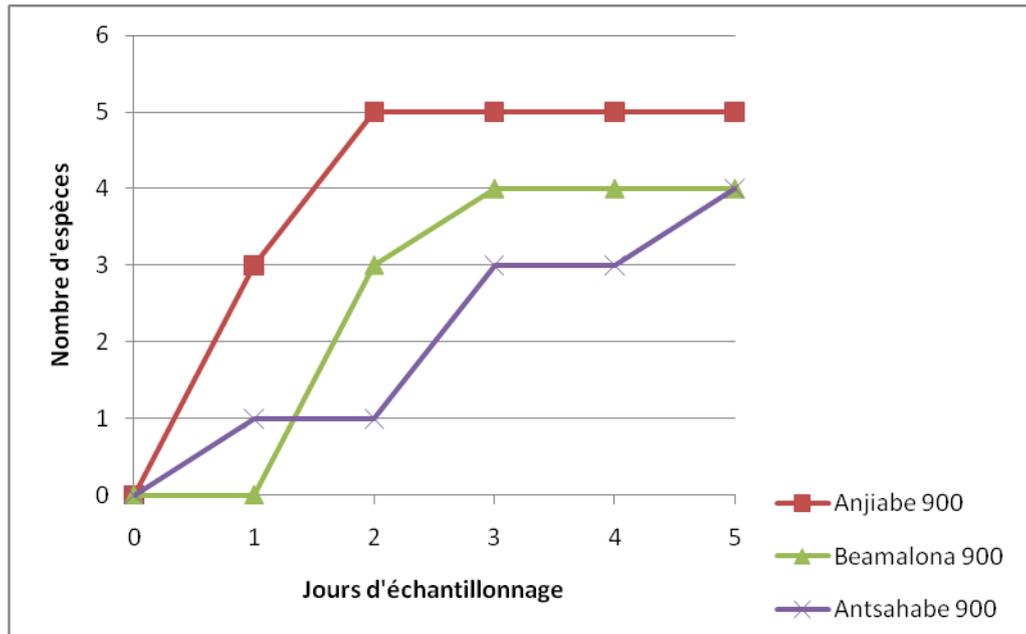


Figure 18. Courbe cumulative des espèces dans les forêts de basse altitude de chaque site

Pour Anjiabe, le plateau est atteint vers le deuxième jour d'inventaire. L'allure de la courbe montre que la plupart des espèces sont déjà recensées et que la durée d'échantillonnage est suffisante pour inventorier les lémuriens dans ce site.

Pour Beamalona, aucune espèce n'est rencontrée le premier jour. Puis, la courbe croît rapidement et tend à se stabiliser à partir du troisième jour où le plateau est atteint.

Quant à Antsahabe, le plateau n'est pas atteint, cela signifie que la chance de trouver d'autres espèces dans ce site est fortement probable.

### 7.5.2 Les stations de moyenne altitude (1200 m)

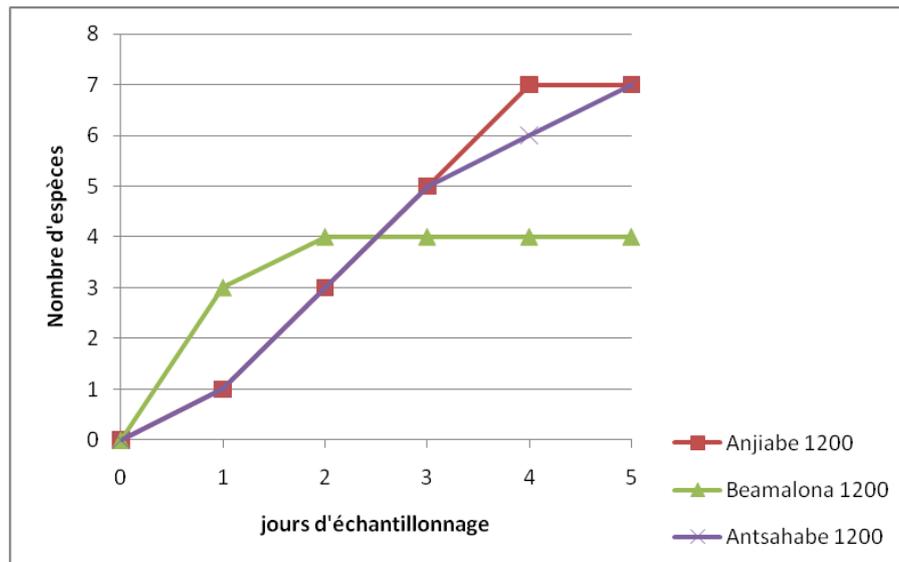


Figure 19. Courbe cumulative des espèces dans les forêts de moyennes altitudes par site

Pour Anjiabe et Antsahabe, le nombre cumulé d'espèces recensées augmente en fonction du nombre de jours d'échantillonnage. Le plateau n'est pas atteint pour ces deux sites, ce qui veut dire que la chance de rencontrer d'autres espèces est encore forte.

Par contre, l'allure de la courbe de Beamalona présente un plateau dès le deuxième jour. Le nombre de jours d'observation est suffisant pour recenser les lémuriens dans ce site.

### 7.5.3 Haute altitude (>1600 m)

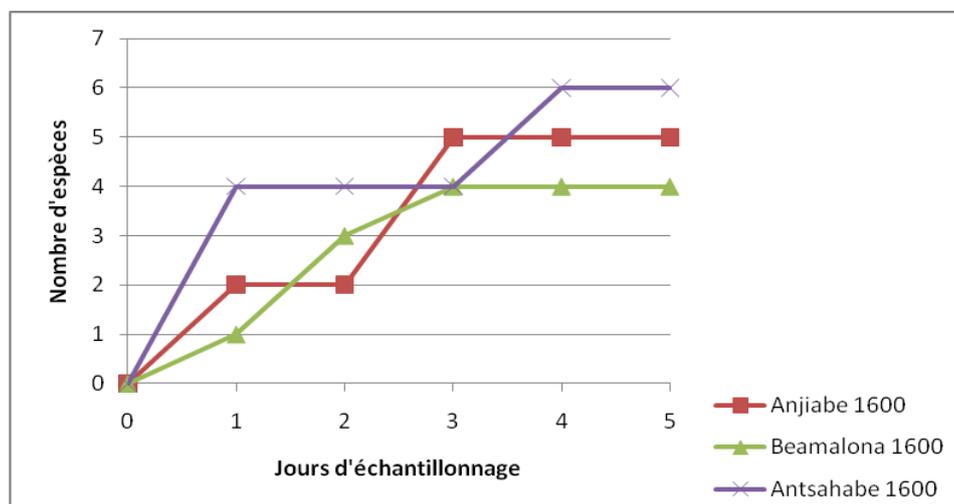


Figure 20. Courbe cumulative des espèces dans les hautes altitudes de chaque site

Pour Beamalona et Anjiabe, le plateau est atteint vers le troisième jour. Cela signifie que la durée de l'échantillonnage est suffisante pour inventorier les lémuriens dans ces deux sites.

Pour Antsahabe, le plateau n'est atteint que vers le quatrième jour. Autrement dit, la chance de rencontrer d'autres espèces est encore probable.

## 8. OISEAUX

### 8.1 Richesse spécifique

Un total de 88 espèces aviaires a été recensé au cours de cet inventaire dans le couloir forestier reliant Tsaratanana et Anjanaharibe Sud, dont 61 sont des espèces forestières, 46 sont endémiques de Madagascar et 21 endémiques de la région de l'Océan Indien.

Sur les 61 espèces forestières, 70% (soit 43 espèces) sont endémiques de Madagascar et 17 espèces (soit 28%) se partagent avec les îles voisines.

Sur le massif montagneux d'Antsahabe, 63 espèces ont été enregistrées, parmi lesquelles 35 (soit 56%) sont endémiques de Madagascar et 16 (soit 25%) endémiques de la région.

Pour Anjiabe, 50 espèces (93%) sur les 54 relevées sont endémiques dont 31 (57%) propres à Madagascar et 19 (35%) communes avec les îles voisines.

Enfin, Beamalona présente un taux d'endémicité de 78%, soit 50 sur les 64 espèces inventoriées. Parmi ces 50 espèces, 32 (50%) sont endémiques de Madagascar et 18 (28%) communes avec les îles voisines.

**Tableau 25. Liste des espèces aviaires recensées par stations d'inventaire et par site d'étude avec leur endémicité et catégorie**

	Cat	E	Antsahabe			Anjiabe			Beamalona		
			<1000	1000-1600	>1600	<1000	1000-1600	>1600	<1000	1000-1600	>1600
<i>Lophotibis cristata</i>	f	m	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Aviceda madagascariensis</i>	f	m	+	+	+	+	-	+	+	-	+
<i>Milvus migrans</i>			-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Polyboroides radiatus</i>	f	m	-	+	-	-	-	+	-	-	+
<i>Accipiter madagascariensis</i>	f	m	-	-	-	-	-	-	+	+	-
<i>Accipiter francesii</i>	f	r	-	-	-	+	-	-	+	-	-
<i>Buteo brachypterus</i>	f	m	+	+	+	-	+	-	+	+	+
<i>Falco newtoni</i>		r	-	-	-	+	-	-	-	-	+
<i>Falco zoniventris</i>	f	r	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Margaroperdix madagascariensis</i>		m	-	-	-	+	-	-	-	+	-
<i>Coturnix coturnix</i>			-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Turnix nigricollis</i>			-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Dryolimnas cuvieri</i>		r	+	-	+	+	+	+	-	-	-
<i>Sarothrura insularis</i>	f	m	+	-	+	+	+	+	+	+	-
<i>Numida meleagris</i>			-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Streptopelia picturata</i>	f	r	+	+	-	+	+	-	-	+	-
<i>Oena capensis</i>			-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Treron australis</i>	f	r	+	-	+	-	-	+	-	-	+

	Cat	E	Antsahabe			Anjiabe			Beamalona		
			<1000	1000-1600	>1600	<1000	1000-1600	>1600	<1000	1000-1600	>1600
<i>Alectroenas madagascariensis</i>	f	m	+	+	+	+	-	-	+	-	+
<i>Coracopsis nigra</i>	f	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Agapornis cana</i>			-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Coua reynaudii</i>	f	m	-	+	-	+	-	+	-	+	-
<i>Coua serriana</i>	f	m	-	-	+	-	-	-	+	-	-
<i>Coua caerulea</i>	f	m	+	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>Coua cristata</i>			+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Centropus toulou</i>	f	r	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Tyto alba</i>			+	+	-	-	-	-	-	+	+
<i>Otus rutilus</i>	f	r	-	+	+	+	+	+	-	+	-
<i>Ninox superciliaris</i>	f	m	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Asio madagascariensis</i>	f	m	-	-	+	-	-	+	+	-	-
<i>Caprimulgus madagascariensis</i>		r	-	+	-	+	-	-	-	+	+
<i>Zoonavena grandidieri</i>	f	r	-	-	-	+	-	+	-	-	+
<i>Apus melba</i>			-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Cypsiurus parvus</i>			-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Alcedo vintsioides</i>		r	+	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Ispidina madagascariensis</i>	f	m	-	-	-	+	-	-	+	+	-
<i>Merops superciliosus</i>			+	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Eurystomus glaucurus</i>			-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Brachypteracias leptosomus</i>	f	m	-	-	-	+	-	-	+	+	-
<i>Geobiastes squamigerus</i>	f	m	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Atelornis pittoides</i>	f	m	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Leptosomus discolor</i>	f	r	+	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>Upupa marginata</i>			-	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>Philepitta castanea</i>	f	m	-	+	-	+	+	-	+	-	-
<i>Neodrepanis coruscans</i>	f	m	-	+	+	+	+	+	-	+	-
<i>Neodrepanis hypoxantha</i>	f	m	-	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>Mirafra hova</i>			+	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Phedina borbonica</i>			-	+	-	-	-	-	-	+	+
<i>Hirundo rustica</i>			+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Motacilla flaviventris</i>			+	-	-	-	-	-	+	-	+
<i>Coracina cinerea</i>	f	r	+	+	+	+	+	+	-	+	+
<i>Bernieria madagascariensis</i>	f	m	+	-	-	-	-	-	+	+	-
<i>Xanthomixis zosterops</i>	f	m	+	+	-	-	-	-	-	+	-
<i>Crossleyia xanthophrys</i>	f	m	-	+	-	-	+	-	-	-	-
<i>Oxylabes madagascariensis</i>	f	m	-	+	-	-	+	+	-	+	-
<i>Hypsipetes madagascariensis</i>	f		+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Copsychus albospectularis</i>	f	m	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Saxicola torquata</i>			+	-	+	+	-	+	-	+	-
<i>Nesillas typica</i>	f	r	+	+	+	+	+	+	-	-	+

	Cat	E	Antsahabe			Anjiabe			Beamalona		
			<1000	1000-1600	>1600	<1000	1000-1600	>1600	<1000	1000-1600	>1600
<i>Cryptosylvicola randrianasoloi</i>	f	m	+	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Newtonia amphichroa</i>	f	m	+	+	+	-	+	+	-	-	-
<i>Newtonia brunneicauda</i>	f	m	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Neomixis tenella</i>	f	m	+	+	+	+	+	+	-	+	-
<i>Neomixis viridis</i>	f	m	-	+	-	-	-	-	+	+	-
<i>Neomixis striatigula</i>	f	m	-	+	-	-	-	-	-	+	-
<i>Cisticola cherina</i>			+	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Pseudobias wardi</i>	f	m	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Terpsiphone mutata</i>	f	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Mystacornis crossleyi</i>	f	m	-	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Nectarinia notata</i>	f	r	+	+	+	+	+	+	-	+	-
<i>Nectarinia souimanga</i>	f	r	+	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>Zosterops maderaspatana</i>	f	r	+	-	+	+	+	+	+	+	-
<i>Calicalicus madagascariensis</i>	f	m	+	-	-	+	+	-	+	-	-
<i>Schetba rufa</i>	f	m	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Vanga curvirostris</i>	f	m	+	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Leptopterus viridis</i>	f	m	+	-	-	+	+	-	+	+	-
<i>Leptopterus chabert</i>	f	m	-	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Cyanolanius madagascarinus</i>	f	r	+	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Tylas eduardi</i>	f	m	+	+	+	+	+	-	+	-	-
<i>Euryceros prevostii</i>	f	m	+	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Hypositta corallirostris</i>	f	m	+	+	+	-	-	-	-	+	+
<i>Dicrurus forficatus</i>	f	r	+	+	+	+	+	+	+	-	-
<i>Hartlaubius auratus</i>	f	m	-	+	-	+	+	+	-	-	-
<i>Ploceus nelicourvi</i>	f	m	+	-	-	+	+	+	-	-	-
<i>Foudia omissa</i>	f	m	+	-	+	+	+	+	-	-	-
<i>Foudia madagascariensis</i>		m	+	-	-	+	-	-	-	+	-
<i>Lonchura nana</i>		m	+	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Acridotheres tristis</i>			+	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Nbr total sp</b>			<b>45</b>	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>45</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>28</b>	<b>47</b>	<b>21</b>

Cat : classification des espèces suivant leur tolérance à la qualité des habitats, adaptée aux différentes classes proposées par Wilmé (1996) avec quelques modifications

f: espèce forestière

E : statut d'endémicité des espèces

m : espèce endémique de Madagascar

r : espèce endémique régionale

+: espèce observée et/ou entendue

-: espèce absente

A première vue, ces résultats montrent une richesse relativement importante en avifaune du couloir forestier reliant Tsaratanana et Anjanahaibe Sud.

Durant ces prospections, 64 espèces ont été inventoriées dans la partie septentrionale (Beamalona) du couloir tandis que dans la partie centrale (Anjiabe) 54 espèces ont été recensées contre 63 pour la partie australe (Antsahabe).

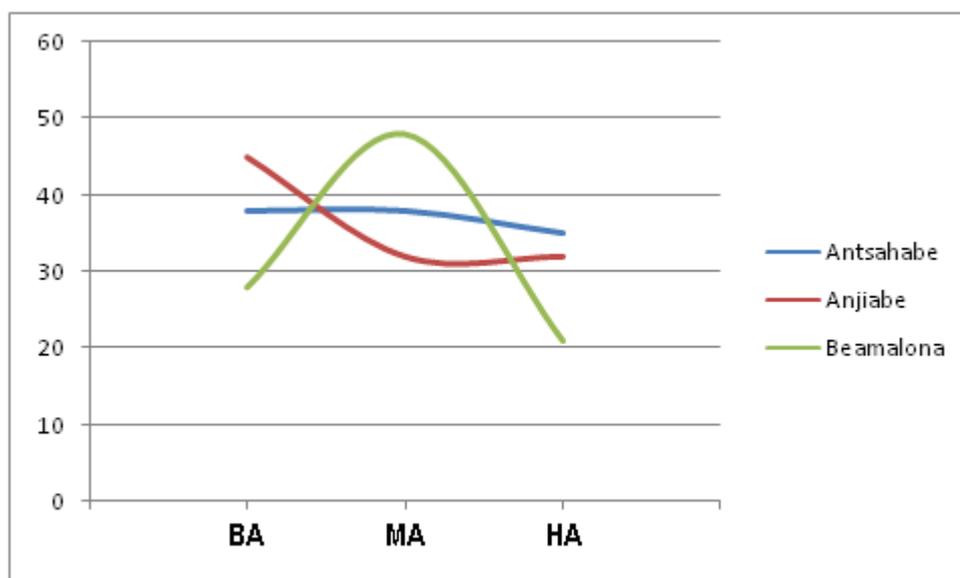
Sur un total de 88 espèces recensées dans les 3 sites, 12 espèces sont des rapaces dont 4 nocturnes.

La richesse spécifique totale obtenue dans le grand couloir qui s'élève à 88 espèces est supérieure à celle des autres complexes forestiers du Nord-est de Madagascar. En effet, les recherches antérieures ont rapporté une richesse spécifique s'élevant à 72 dans le couloir de Betaolana (Raherilalao & al., 2003), 67 sur le versant oriental de Marojejy (Goodman & al., 2000), 82 sur le versant oriental d'Anjanaharibe-Sud (Hawkins & al., 1998), 64 sur le même versant d'Anjanaharibe-Sud mais en dehors de la Réserve (Raherilalao & al., 2003), 55 sur le versant occidental d'Anjanaharibe-Sud (Raherilalao & al., 2003) et 67 sur le versant occidental de Marojejy (Raherilalao & al., 2003).

Si l'on prend chaque site du couloir isolément, la relative faiblesse de la richesse spécifique peut s'expliquer par les différences du point de vue de la méthodologie et de la période d'étude. Cette différence peut aussi résulter du comportement discret de certaines espèces qui rend les observations difficiles ou des distributions localisées ou des abondances inégales dans les différents sites.

## 8.2 Variation altitudinale

La figure suivante illustre la variation altitudinale de la richesse spécifique en oiseaux dans les trois sites.



BA : Basse altitude  
MA : Moyenne altitude  
HA : Haute altitude

**Figure 21. Variation altitudinale de la richesse spécifique en oiseaux dans les trois sites**

La distribution altitudinale de la richesse spécifique observée au niveau des trois sites d'étude suit en général le schéma classique des forêts de l'est sauf pour Beamalona. D'après Hawkins et al., 1998 ; Goodman et Ravokatra, 1999 et Hawkins, 1999 le nombre d'espèces devrait varier inversement avec l'augmentation de l'altitude.

### 8.3 Effort d'échantillonnage

Les courbes cumulatives des espèces qui sont présentées dans la figure suivante montrent généralement une phase ascendante lors des deux premiers jours d'inventaire, puis les pentes diminuent progressivement pour donner un plateau au niveau de quelques sites. Ces nombres cumulés résultent de la combinaison des deux méthodes d'inventaire.

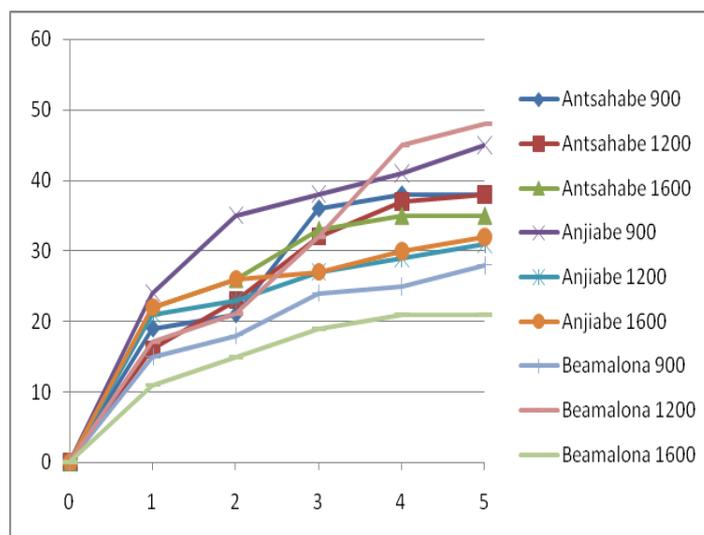


Figure 22. Courbes cumulatives des espèces d'oiseaux inventoriées dans les trois sites d'études du grand couloir forestier

Ces résultats montrent que l'effort d'échantillonnage dans les différents sites est plus ou moins suffisant malgré l'absence de plateau dans quelques sites. La faiblesse des pentes suggère que la majorité des espèces ont été recensées.

### 8.4 Abondance relative

L'indice d'abondance de chaque espèce et leur catégorie sont présentés en Annexe de ce rapport.

Parmi les 88 espèces recensées, 84 ont pu être recensées dans la liste de Mac Kinnon. L'abondance et la répartition des populations aviaires dans les trois sites suivent un gradient très marqué caractéristique de la région.

Parmi les espèces les plus fréquemment rencontrées, on peut citer : *Alectroenas madagascariensis*, *Coracopsis nigra*, *Hypsipetes madagascariensis*, *Copsychus albospectularis*, *Newtonia brunneicauda*, *Dicrurus forficatus* et *Terpsiphone mutata*.

A part le fait que les espèces les plus fréquemment rencontrées ont un grand domaine de répartition géographique, aucun modèle bien précis ne découle de l'abondance relative. Ceci pourrait s'expliquer par l'effet de la saison (Raherilalao et al., 2004), vue que l'étude a été effectuée en dehors de la saison de reproduction qui se situe généralement d'octobre à janvier. Les oiseaux sont ainsi plus difficiles à observer sans oublier le fait que certaines espèces deviennent plus discrètes. Les villageois ont aussi rapporté que les individus de

Phillepita, et Eurystomus sont plus abondants pendant la saison humide qui coïncide avec la saison de reproduction, ce qui confirme cette hypothèse.

## 8.5 Analyse biogéographique

Le dendrogramme suivant est construit à partir des indices de similarité de Jaccard, selon la présence et l'absence des différentes espèces d'oiseaux. La distance entre deux sites ou groupes de sites est calculée à partir de la différence 1-Jaccard. Si cette distance est petite, la similarité entre les deux sites est grande, c'est-à-dire que les espèces communes entre eux sont nombreuses, et inversement.

La comparaison prend en compte les résultats de la présente investigation couplés à ceux des inventaires menés dans différents sites du complexe forestier des hautes terres du Nord-Est de Madagascar à savoir Marojejy, Anjanaribe-Sud, le couloir forestier de Betaolana et la Réserve Spéciale de Manongarivo.

D'une manière générale la population aviaire du couloir forestier suit une variation altitudinale définie par l'évolution des formations végétales. La similarité entre les forêts de basse et moyenne altitudes est plus grande par rapport à celle avec une forêt de montagne.

Le complexe Marojejy, Anjanaharibe-Sud et Betaolana forme un grand bloc à partir duquel les autres sites divergent. De ces observations, il est possible que le complexe formé par Marojejy, Anjanaharibe-Sud et le couloir de Betaolana constitue l'origine à partir duquel s'est développé un flux d'espèces entre les différents sites à travers les étages forestiers inférieurs.

Les résultats montrent également que la distance séparant les sites influence la similitude de la richesse spécifique entre deux sites. Plus les sites sont éloignés, plus leur similarité diminue.

Bray-Curtis Cluster Analysis (Single Link)

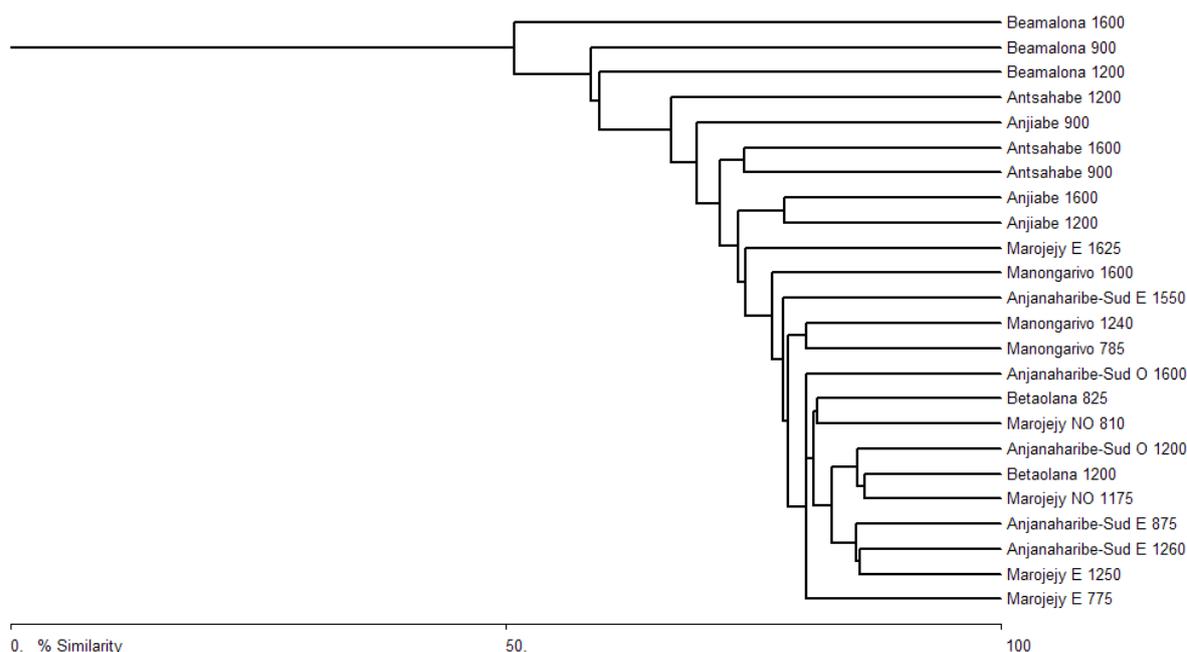


Figure 23. Diagramme de similarité entre les trois sites

La figure obtenue montre trois grands groupes distincts :

- Le premier est un clade formé par les 12 premiers sites à savoir les deux étages inférieurs du versant est de Marojejy ainsi que ceux d'Anjanaharibe-Sud, toujours sur le même versant, avec les deux sites du versant nord-ouest de Marojejy et ceux du versant ouest d'Anjanaharibe-Sud et les deux sites de Betaolana.
- Le deuxième groupe est constitué par les sites étudiés à Manongarivo, les forêts de l'étage supérieur du versant est d'Anjanaharibe-Sud et de Marojejy et les sites prospectés à Antsahabe et Anjiabe. Ces sites ne forment pas un groupe particulier comme le premier mais présentent une similarité assez prononcée avec le premier groupe avec un taux de similitude variant entre 66 et 80%.
- Le dernier groupe renferme les trois sites d'étude de Beamalona. Ces sites ne forment pas non plus un groupe particulier mais ce sont les plus éloignés par rapport aux autres sites en ce qui concerne l'avifaune puisque leur taux de similarité avec les autres sites est seulement de 50 à 59%.

Malgré ces divers regroupements, l'écart entre les différents sites n'est pas réellement marqué puisque quelque soit les sites comparés, ils sont semblables par plus de la moitié de leur richesse spécifique.

## 9. AMPHIBIENS ET REPTILES

### 9.1 Richesse spécifique

En tout, 94 espèces herpétofauniques ont été inventoriées durant cette mission dont 58 pour les Amphibiens et 36 pour les Reptiles. Elles sont réparties dans 07 familles et 31 genres.

Les 58 espèces d'amphibiens se répartissent dans 13 Genres et 02 Familles. Quant aux Reptiles, elles appartiennent à 18 Genres et 05 familles. Le tableau ci-dessous donne la répartition de ces espèces par stations d'inventaire et par sites d'études.

**Tableau 26. Répartition des espèces par stations et par sites**

Sites et stations	Antsahabe			Anjiabe			Beamalona		
	< 1000	1000-1600	>1600	< 1000	1000-1600	>1600	< 1000	1000-1600	>1600
Amphibiens	17	19	9	10	9	8	14	14	2
Reptiles	8	10	6	13	12	5	9	16	6
Total par stations	25	29	15	23	21	13	23	30	8
	26,59%	30,85%	15,95%	24,46%	22,34%	13,82%	24,46%	31,91%	6,38%
Amphibiens	30			22			29		
Reptiles	14			18			22		
Total par sites	44			40			51		
	46,80%			42,55%			54,25%		

Le site de Beamalona comporte le plus grand nombre d'espèces, soit 54,25% des espèces inventoriées.

Au niveau des stations, la plus grande richesse spécifique est enregistrée dans la forêt de moyenne altitude de Beamalona, avec 31,91% des espèces recensées. Tandis que celle de la haute altitude de Beamalona compte le plus faible nombre d'espèces (6,38%).

Le site d'Antsahabe contient le plus grand nombre d'espèces d'amphibiens mais en même temps il compte une richesse spécifique la plus faible en reptiles. Cette richesse spécifique en reptiles est la plus élevée dans le site de Beamalona, suivie de celle du site d'Anjiabe.

La liste totale des taxons inventoriés et leur répartition dans les sites et stations ainsi que leur statut IUCN (Union International pour la Conservation de la Nature) sont données dans le tableau ci-après. Certaines espèces, dues à quelques aspects morphologiques particuliers, nécessitent des études plus approfondies pour leur détermination. Celles-ci sont alors notées « sp. », suivie de la localité où elles ont été trouvées, pour annoncer qu'elles demeurent encore indéterminées dans le cadre de cette étude.

Tableau 27. Liste des espèces d'amphibiens et de reptiles inventoriés par stations et par sites avec leur statut IUCN.

Taxons	IUCN	ANTSAHABE			ANJIABE			BEAMALONA		
		< 1000	1000 - 1600	> 1600	< 1000	1000 - 1600	> 1600	< 1000	1000 - 1600	> 1600
<b>AMPHIBIENS</b>										
<b>MANTELLIDAE</b>										
<i>Aglyptodactylus madagascariensis</i>	LC	x	x	x	x	x	x			
<i>Boophis albilabris</i>	LC							x		
<i>Boophis andreonei</i>	VU								x	
<i>Boophis axelmeyeri</i>	VU								x	
<i>Boophis brachychir</i>	DD		x						x	
<i>Boophis boehmei</i>	LC						x			
<i>Boophis madagascariensis</i>	LC			x	x		x	x		
<i>Boophis sambirano</i>	VU							x		
<i>Boophis sp aff branchyichir</i>								x		
<i>Boophis spp aff idea</i>			x						x	
<i>Boophis septentrionalis</i>	DD			x						
<i>Boophis sp Antsahabe</i>		x								
<i>Gephyromantis luteus</i>	LC				x				x	
<i>Gephyromantis zavona</i>	DD				x				x	
<i>Gephyromantis tandroka</i>	VU	x		x			x			
<i>Gephyromantis schilfi</i>	VU			x						
<i>Gephyromantis granulatus</i>	LC							x		
<i>Gephyromantis moseri</i>	LC								x	
<i>Gephyromantis redimitus</i>	LC		x							
<i>Gephyromantis klemmeri</i>	VU		x							
<i>Gephyromantis ambohitra</i>	VU	x	x							

Taxons	IUCN	ANTSABE			ANJIABE			BEAMALONA		
		< 1000	1000 - 1600	> 1600	< 1000	1000 - 1600	> 1600	< 1000	1000 - 1600	> 1600
<b>MANTELLIDAE</b>										
<i>Gephyromantis sp aff leucomaculatus</i>								x		
<i>Gephyromantis sp. Anjiabe</i>					x	x	x			
<i>Gephyromantis sp. Antsahabe</i>				x						
<i>Guibemantis liber</i>	LC			x						x
<i>Guibemantis pulcher</i>	LC	x	x							
<i>Guibemantis sp aff albolineatus</i>									x	
<i>Guibemantis sp aff depressiceps</i>							x		x	
<i>Heterixalus sp</i>		x	x		x		x			
<i>Mantidactylus ambreensis</i>	LC	x							x	
<i>Mantidactylus sp "Anjiabe"</i>										
<i>Mantidactylus charlotteae</i>	LC	x	x					x	x	
<i>Mantidactylus Biporus</i>	LC	x						x		
<i>Mantidactylus sp. Aff. Femoralis 1</i>		x	x							
<i>Mantidactylus sp. Aff. Femoralis 2</i>			x		x					
<i>Mantidactylus sp aff betsileanus</i>		x	x		x					
<i>Mantidactylus sp aff lugubris</i>							x		x	
<i>Mantidactylus Mocquardi</i>								x		
<i>Mantidactylus opiparis</i>	LC	x	x						x	
<i>Mantidactylus melanopleura</i>	LC	x	x							
<i>Mantidactylus majori</i>		x	x					x		
<i>Mantidactylus guttulatus</i>	LC	x	x					x		
<i>Spinomantis fimbriatus</i>	LC									
<i>Spinomantis peraccae</i>	LC		x						x	
<i>Spinomantis phantasticus</i>	LC							x		

Taxons	IUCN	ANTSAHABE			ANJIABE			BEAMALONA		
		< 1000	1000 - 1600	> 1600	< 1000	1000 - 1600	> 1600	< 1000	1000 - 1600	> 1600
<b>MICROHYLIDAE</b>										
<i>Platypelis grandis</i>				x				x		
<i>Platypelis sp. Aff. Mavomavo</i>		x	x	x	x	x	x			
<i>Platypelis tetra</i>	EN									x
<i>Platypelis sp. "Anjiabe"</i>										
<i>Plethodontohyla guentheri</i>	DD			x						
<i>Plethodontohyla sp. "Anjiabe 1"</i>										
<i>Rhombophryne minuta</i>	DD		x				x			
<i>Rhombophryne sp. Anjiabe</i>					x		x			
<i>Scaphiophryne boribory</i>	EN									
<i>Stumpffia pygmaea</i>	VU									
<i>Stumpffia tetradactyla</i>	DD									
<i>Stumpffia roseoifemoralis</i>	DD							x		
<i>Stumpffia sp. "Anjiabe"</i>										
					x					
					x					
<b>REPTILES</b>							x			
<b>SCINCIDAE</b>										
<i>Amphiglossus melanurus</i>	DD		x						x	
<i>Amphiglossus tanysoma</i>										
<i>Madascincus mouroundavae</i>		x								
<i>Paracontias holomelas</i>	LC									
<i>Trachylepis gravenhorstii</i>								x		

Taxons	IUCN	ANTSAHABE			ANJIABE			BEAMALONA		
		< 1000	1000 - 1600	> 1600	< 1000	1000 - 1600	> 1600	< 1000	1000 - 1600	> 1600
<b>CHAMAELEONIDAE</b>										
<i>Brookesia aff. Antakarana</i> **					x	x				
<i>Brookesia betschi</i> **									x	
<i>Brookesia karchei</i> **				x		x		x	x	
<i>Brookesia sp. "Antsahabe"</i> ***		x								
<i>Brookesia vadoni</i> **		x	x							
<i>Calumma ambreense</i> **					x		x			x
<i>Calumma boettgeri</i> **		x		x	x	x			x	
<i>Calumma globifer</i> **		x	x							
<i>Calumma guibei</i> **			x					x	x	
<i>Calumma guillaumeti</i> **		x	x	x	x	x	x		x	x
<i>Calumma malthe</i> **		x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Calumma nasutum</i> **		x	x	x						
<i>Calumma tsaratanananense</i> **										x
<i>Furcifer pardalis</i> **								x	x	
<b>GERRHOSAURIDAE</b>										
<i>Zonosaurus rufipes</i>					x	x		x		x
<i>Zonosaurus madagascariensis</i>	<b>LC</b>				x					
<i>Zonosaurus subunicolor</i>					x					
<b>GEKKONIDAE</b>										
<i>Lygodactylus miops</i>									x	
<i>Lygodactylus rarus</i>									x	
<i>Microscalabotes bivittis</i>					x					
<i>Pareordura gracilis</i>						x				
<i>Phelsuma lineata</i> **			x					x		
<i>Uroplatus ebenau</i> **			x	x	x	x	x	x		x
<i>Uroplatus aff. phantasticus</i> **									x	x

<i>Uroplatus sikorae</i> **					x	x			x	
Taxons	ANTSAHABE			ANJIABE			BEAMALONA			
	< 1000	1000 - 1600	> 1600	< 1000	1000 - 1600	> 1600	< 1000	1000 - 1600	> 1600	
<b>COLUBRIDAE</b>										
<i>Compsophis boulengeri</i>		x								
<i>Compsophis fatsibe</i>				x		x		x		
<i>Leioheterodon madagascariensis</i>							x	x		
<i>Liopholidophis doliocercus</i>								x		
<i>Pseudoxyrhopus analabe</i>					x					
<i>Pararhadinaea melanogaster</i>								x		

EN : En danger d'extinction (Endangered)

VU : Vulnérable (Vulnerable)

LC : A préoccupation mineur (Least concerned)

DD : Données manquantes (Data deficient)

X : espèce observée

\*\* : espèce CITES inscrites dans l'Annexe II

Pour les amphibiens, quatre (4) espèces sont communes aux trois sites. Onze (11), quinze (15), et treize (13) espèces sont respectivement propres à Anjiabe, Antsahabe, et Beamalona. Trois (3) sont communes à Anjiabe et Antsahabe. Quatre (4) sont communes à Anjiabe et Beamalona. Huit (8) sont communes à Antsahabe et Beamalona.

Pour les reptiles, cinq (5) espèces sont communes aux trois sites. Huit (8), cinq (5), et dix (10) sont respectivement propres à Anjiabe, Antsahabe et Beamalona. Une (1) espèce est commune à Anjiabe et Antsahabe. Quatre (4) sont communes à Anjiabe et Beamalona. Trois (3) sont communes à Antsahabe et Beamalona.

Concernant leur statut IUCN, 39 espèces (soit 41,5%) apparaissent dans la dernière liste rouge sortie en 2010 dont 3 reptiles et 36 amphibiens. La grande majorité des espèces est considérée comme LC, alors que les experts notent déjà un déclin continu de leurs populations depuis plusieurs années.

Les amphibiens sont les plus exposés aux risques de disparition avec 8 espèces Vulnérables (VU), et 2 autres espèces de microhylidae qui figurent parmi les plus En Danger (EN) dans le monde. Concernant leur statut CITES, 18 espèces de reptiles, soit 50% des espèces inventoriées sont inscrites en Annexe II de la liste pour l'année 2011 (sortie le 27 avril 2011).

## 9.2 Résultats des trou-pièges

En tout, 25 lignes de Trou-pièges ont été installées durant cet inventaire dont respectivement 8 lignes pour Anjiabe, 9 à Beamalona et 8 pour Antsahabe.

Toutes les lignes sont laissées ouvertes pendant 5 jours dans chaque station, soit un total de 125 jours-pièges durant cet inventaire dans le complexe Anjiabe-Antsahabe-Beamalona.

Le tableau qui suit résume les résultats obtenus par les trou-pièges. 42 individus ont été capturés pendant 1375 jours-trou-pièges, soit un taux de capture de l'ordre de 3% pour l'ensemble des sites du couloir.

Le rendement piégeage est respectivement de l'ordre de 7,95% pour le site d'Anjiabe, 0,68% pour le site d'Antsahabe et 0,81% pour le site de Beamalona.

Ces individus appartiennent à 10 espèces différentes dont 5 sont des espèces de reptiles et les restes sont des amphibiens.

Aucun individu n'a été capturé dans les stations de haute altitude pour les trois sites.

Tableau 28. Résultats du piégeage par trou-piège

Sites	Antsahabe									Anjiabe						Beamalona									
	<1000		1000-1600			>1600				<1000			1000-1600			>1600		<1000			1000-1600			>1600	
Stations	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Numero ligne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Nombre de jours	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Nombre de jours pièges	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
<b>AMPHIBIENS</b>																									
<i>Mantidactylus charlotteae</i>																		1							
<i>Rhombophryne minuta</i>					1																				
<i>Scaphiophryne boribory</i>												1													
<i>Stumpffia roseifemoralis</i>																		1	1						
<b>REPTILES</b>																									
<i>Amphiglossus melanurus</i>			1																			1			
<i>Amphiglossus tanysona</i>													1												
<i>Brookesia vadoni</i>					1																				
<i>Madascincus mouroundavae</i>		1							6	4		5		1											
<i>Zonozorus rufipes</i>									7	5	2		3												
<b>Total</b>	0	0	1	0	2	0	0	0	13	9	2	6	4	1	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0
Rendement par ligne (%)	0	0	1,82	0	3,64	0	0	0	23,64	16,36	3,64	10,91	7,27	1,82	0	0	0	3,64	1,82	0	0,00	1,82	0	0	0
Rendement par site (%)	0,68									7,95						0,81									

### 9.3 Courbes cumulatives des espèces

Les courbes cumulatives illustrées par les figures suivantes représentent le nombre cumulé des espèces observées (reptiles et amphibiens confondus) dans les trois sites. Dans chaque figure, une courbe représente une durée de cinq jours d'inventaire dans une station.

L'utilisation de ces courbes est le meilleur moyen permettant de mesurer l'effort d'échantillonnage produit. Normalement, chaque courbe doit tendre vers un plateau, annonçant que l'effort «maximal» est atteint, et qu'il est peu probable de trouver de nouvelles espèces.

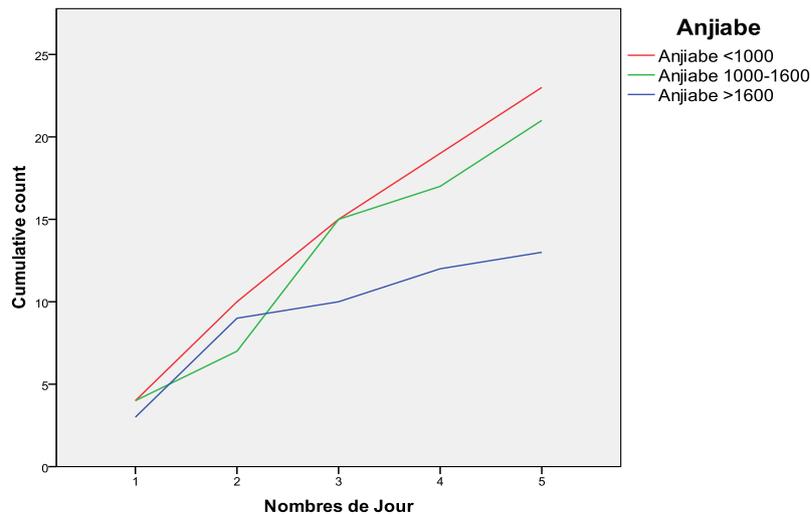


Figure 24. Courbes cumulatives des espèces herpétofauniques à Anjiabe

L'allure des courbes reste ascendante jusqu'au dernier jour d'inventaire pour les stations de basse et moyenne altitudes. Cette constatation indiquerait la présence d'espèces additionnelles qui n'ont pas pu être observées pendant cette période au niveau de ces deux premières stations d'Anjiabe.

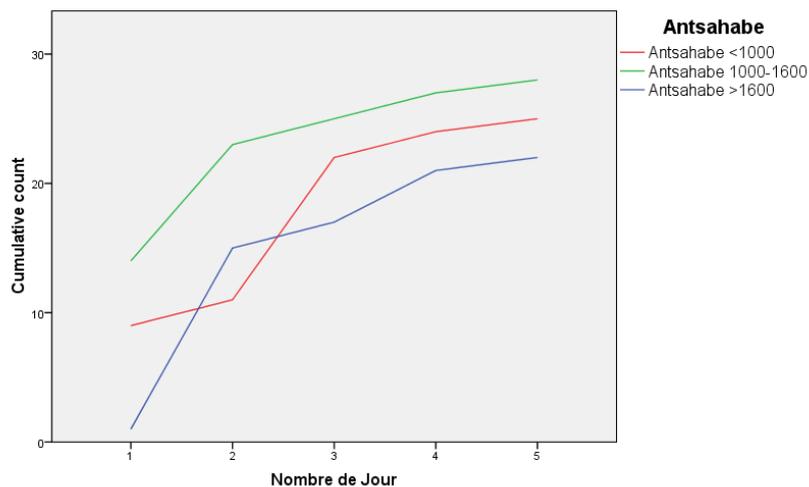
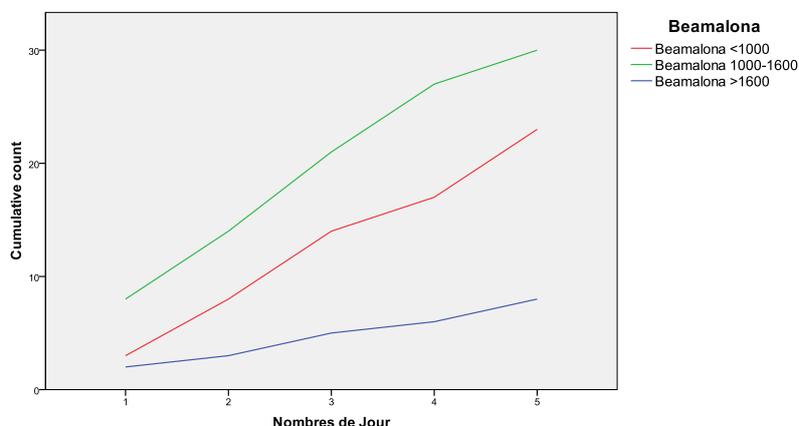


Figure 25. Courbes cumulatives des espèces herpétofauniques à Antsahabe

Les trois courbes cumulatives des espèces connaissent une forte augmentation pendant les trois premiers jours pour se stagner à partir du quatrième, ce qui supposerait une faible probabilité d'observation de nouvelles espèces au-delà du cinquième jour d'inventaire.



**Figure 26. Courbes cumulatives des espèces herpétofauniques à Beamalona**

Dans les deux premières stations (basse et moyenne altitudes) à Beamalona, les courbes restent ascendantes jusqu'au dernier jour d'inventaire, contrairement à la station de haute altitude où un début de plateau semble apparaître. Signe qu'il est fort probable de trouver encore de nouvelles espèces dans ce site.

D'une manière générale, ces différentes figures prouvent la forte richesse en espèces batracho-reptiliennes que dispose le couloir forestier reliant Tsaratanana et Anjanaharibe-Sud. En effet, bien qu'un grand effort ait été déployé en utilisant différentes techniques d'inventaire, la présence d'autres espèces est toujours très probable au niveau de tous les sites et ces espèces restent encore à découvrir. Ces massifs forestiers présentent probablement une diversité spécifique importante en herpétofaune qu'une session d'inventaire ne suffit à les inventorier.

#### 9.4 Abondance relative et distribution altitudinale

Le tableau ci-dessous indique l'abondance relative des espèces suivant l'altitude pour les trois sites d'inventaire. Généralement, on a pu enregistrer 4 classes d'abondance :

- Peu abondante (Pa) pour la grande majorité des espèces, soit 68,78%
- Assez abondante (Aa) pour 19,04% des espèces
- 7,93% des espèces sont Abondantes (Ab)
- 4,23% sont très abondantes (Ta).

Les espèces d'amphibiens semblent moins abondantes que les reptiles avec respectivement 37,56% contre 31,22%.

Tableau 29. Abondance relative des espèces herpétofauniques par stations et par sites

Taxons	ANTSAHABE			ANJIABE			BEAMALONA		
	< 1000	1000 - 1600	> 1600	< 1000	1000 - 1600	> 1600	< 1000	1000 - 1600	> 1600
<b>AMPHIBIENS</b>									
<b>MANTELLIDAE</b>									
<i>Aglyptodactylus madagascariensis</i>	Aa	Pa	Pa	Aa	Pa	Pa			
<i>Boophis albilabris</i>							Ta		
<i>Boophis andreonei</i>								Pa	
<i>Boophis axelmeyeri</i>								Pa	
<i>Boophis brachychir</i>		Pa						Pa	
<i>Boophis boehmei</i>						Pa			
<i>Boophis madagascariensis</i>			Pa	Aa		Pa	Pa		
<i>Boophis sambirano</i>							Pa		
<i>Boophis sp aff brachychir</i>							Pa		
<i>Boophis spp aff idea</i>		Pa						Pa	
<i>Boophis septentrionalis</i>			Pa						
<i>Boophis sp Antsahabe</i>	Pa								
<i>Gephyromantis luteus</i>				Aa			Pa	Pa	
<i>Gephyromantis zavona</i>				Pa				Aa	
<i>Gephyromantis tandroka</i>	Aa		Pa			Pa			
<i>Gephyromantis schilfi</i>			Pa						
<i>Gephyromantis granulatus</i>							Pa		
<i>Gephyromantis moseri</i>								Pa	
<i>Gephyromantis redimitus</i>		Pa							
<i>Gephyromantis klemmeri</i>		Pa							
<i>Gephyromantis ambohitra</i>	Aa	Aa							

Taxons	ANTSAHABE			ANJIABE			BEAMALONA		
	< 1000	1000 - 1600	> 1600	< 1000	1000 - 1600	> 1600	< 1000	1000 - 1600	> 1600
<b>MANTELLIDAE</b>									
<i>Gephyromantis sp aff leucomaculatus</i>							Pa		
<i>Gephyromantis sp. Anjiabe</i>				Pa					
<i>Gephyromantis sp. Antsahabe</i>			Pa						
<i>Guibemantis liber</i>			Ta						Ab
<i>Guibemantis pulcher</i>	Ab	Ta							
<i>Guibemantis sp aff albolineatus</i>								Aa	
<i>Guibemantis sp aff depressiceps</i>								Pa	
<i>Heterixalus sp</i>	Pa	Pa							
<i>Mantidactylus ambreensis</i>	Pa							Aa	
<i>Mantidactylus sp "Anjiabe"</i>				Pa					
<i>Mantidactylus charlotteae</i>	Aa	Pa		Pa		Pa	Ab	Pa	
<i>Mantidactylus Biporus</i>	Aa			Pa			Pa		
<i>Mantidactylus sp. Aff. Femoralis1</i>	Aa	Pa			Ab				
<i>Mantidactylus sp. Aff. Femoralis2</i>		Pa							
<i>Mantidactylus sp aff betsileanus</i>	Pa	Pa							
<i>Mantidactylus sp aff lugubris</i>								Pa	
<i>Mantidactylus Mocquardi</i>						Ab	Aa		
<i>Mantidactylus opiparis</i>	Aa	Aa						Pa	
<i>Mantidactylus melanopleura</i>	Ab	Pa							
<i>Mantidactylus majori</i>	Pa	Pa					Pa		
<i>Mantidactylus guttulatus</i>	Ta	Ta					Pa		
<i>Spinomantis fimbriatus</i>					Pa				
<i>Spinomantis peraccae</i>		Pa						Pa	
<i>Spinomantis phantasticus</i>							Pa		

Taxons	ANTSAHABE			ANJIABE			BEAMALONA		
	< 1000	1000 - 1600	> 1600	< 1000	1000 - 1600	> 1600	< 1000	1000 - 1600	> 1600
<b>MICROHYLIDAE</b>									
<i>Platypelis grandis</i>			Pa	Aa			Pa		
<i>Platypelis sp. Aff. Mavomavo</i>	Ab	Aa	Aa						
<i>Platypelis tetra</i>									Pa
<i>Plethodontohyla guentheri</i>			Pa						
<i>Plethodontohyla sp. "Anjiabe 1"</i>					Pa				
<i>Plethodontohyla sp. "Anjiabe 2"</i>				Pa					
<i>Rhombophryne minuta</i>		Pa							
<i>Rhombophryne sp. Anjiabe</i>					Pa				
<i>Scaphiophryne boribory</i>					Pa				
<i>Stumpffia pygmaea</i>				Pa	Aa				
<i>Stumpffia tetradactyla</i>						Pa			
<i>Stumpffia roseoifemoralis</i>						Pa	Pa		
<i>Stumpffia sp. "Anjiabe"</i>					Pa				
<b>REPTILES</b>									
<b>SCINCIDAE</b>									
<i>Amphiglossus melanurus</i>		Pa						Pa	
<i>Amphiglossus tanysona</i>				Pa					
<i>Madascincus mouroundavae</i>	Pa			Ab	Ab				
<i>Paracontias holomelas</i>					Pa				
<i>Trachylepis gravenhorstii</i>							Aa		

Taxons	ANTSAHABE			ANJIABE			BEAMALONA		
	< 1000	1000 - 1600	> 1600	< 1000	1000 - 1600	> 1600	< 1000	1000 - 1600	> 1600
<b>CHAMAELEONIDAE</b>									
<i>Brookesia aff. Antakarana</i>				Aa	Pa				
<i>Brookesia betschi</i>								Pa	
<i>Brookesia karchei</i>			Pa		Pa		Aa	Pa	
<i>Brookesia sp. "Antsahabe"</i>	Pa								
<i>Brookesia vadoni</i>	Pa	Pa							
<i>Calumma ambreense</i>				Pa		Pa			Pa
<i>Calumma boettgeri</i>	Aa		Pa	Ab	Aa			Pa	
<i>Calumma globifer</i>	Pa	Pa							
<i>Calumma guibei</i>		Pa					Aa	Pa	
<i>Calumma guillaumeti</i>	Ab	Ab	Pa	Ab	Ab	Aa		Aa	Pa
<i>Calumma malthe</i>	Ta	Aa	Pa	Pa	Aa	Pa	Pa	Aa	
<i>Calumma nasutum</i>	Aa	Pa	Pa						
<i>Calumma tsaratanananense</i>									Pa
<i>Furcifer pardalis</i>							Pa	Pa	
<b>GERRHOSAUROIDAE</b>									
<i>Zonosaurus rufipes</i>				Ta	Aa		Pa		Pa
<i>Zonosaurus madagascariensis</i>				Ab					
<i>Zonosaurus subunicolor</i>				Pa					
<b>GEKKONIDAE</b>									
<i>Lygodactylus miops</i>								Pa	
<i>Lygodactylus rarus</i>								Pa	
<i>Microscalabotes bivittis</i>				Pa					
<i>Pareordura gracilis</i>					Pa				
<i>Phelsuma lineata</i>		Aa					Pa		
<i>Uroplatus ebenau</i>		Aa	Pa	Ta	Aa	Pa	Pa		Pa

<i>Uroplatus aff. phantasticus</i>								<b>Pa</b>	<b>Pa</b>
<i>Uroplatus sikorae</i>				<b>Pa</b>	<b>Pa</b>			<b>Pa</b>	

Taxons	ANTSAHABE			ANJIABE			BEAMALONA		
	< 1000	1000 - 1600	> 1600	< 1000	1000 - 1600	> 1600	< 1000	1000 - 1600	> 1600
<b>COLUBRIDAE</b>									
<i>Compsophis boulengeri</i>		<b>Pa</b>							
<i>Compsophis fatsibe</i>				<b>Pa</b>		<b>Pa</b>		<b>Pa</b>	
<i>Leioheterodon madagascariensis</i>							<b>Pa</b>	<b>Pa</b>	
<i>Liopholidophis doliocercus</i>								<b>Pa</b>	
<i>Pseudoxyrhopus analabe</i>					<b>Pa</b>				
<i>Pararhadinaea melanogaster</i>								<b>Pa</b>	

Pa : Peu abondante

Aa : Assez abondante

Ab : Abondante

Ta : Très abondante

Dans le massif forestier de Beamalona, on ne constate pour les reptiles que les deux premières classes d'abondance. Sept (7) espèces d'amphibiens sont abondantes et surtout les espèces de cours d'eau et quelques espèces terrestres. Quatre (4) espèces de reptiles sont également abondantes dont la plupart appartient à la famille des Chamaeleonidae. Ces caméléons sont beaucoup plus abondants à l'Est de la rivière Androranga dans les massifs d'Anjiabe et d'Antsahabe.

Quatre (4) espèces d'amphibiens sont très abondantes et surtout les espèces pandanicoles et celles dont la reproduction coïncidait avec la période d'étude. A Beamalona, on a pu rencontrer plus de 500 individus de *Boophis albilabris* en train de se reproduire pendant deux nuits successives à moins de 1000m d'altitude. Trois (3) espèces de reptiles sont très abondantes (*Calumma malthe*, *Uroplatus ebenau* et *Zonosaurus rufipes*) à l'Est de la grande rivière Androranga. On remarque également que la bande d'altitude inférieure à 1000m est surtout dominée par des espèces ayant les classes d'abondance Aa et Ta.

La richesse spécifique est culminante à l'Est de la grande rivière Androranga tandis que l'abondance relative est remarquable à l'Ouest de la rivière. Le cas de Beamalona pourrait s'expliquer par la divagation de bétails dans la forêt (jusqu'à 1450m d'altitude) ainsi que par le passage de feux dans quelques parties jusqu'au sommet.

On a constaté également que les reptiles sont plus abondants à l'Est de la grande rivière Androranga. Ils préfèrent les versants les moins exposés au vent et au soleil. Le fort pourcentage enregistré pour la classe d'abondance Pa peut être dû à la période d'inventaire qui a coïncidé avec la fin de la période de post-reproduction de nombreuses espèces (avril et mai).

## 9.5 Analyse biogéographique

### 9.5.1 Diversité spécifique du grand corridor par rapport aux autres massifs forestiers environnants

Au niveau du couloir, la diversité spécifique du versant oriental (Beamalona) est nettement plus importante que celles des versants occidentaux (Anjiabe et Antsahabe). Cette différence en composition spécifique peut être due à la présence de la grande rivière Androranga, qui pourrait jouer le rôle d'une barrière naturelle empêchant les échanges spécifiques entre les massifs de Beamalona à l'Ouest de la rivière et les massifs d'Anjiabe et d'Antsahabe à l'Est. Cette différence pourrait également s'expliquer par la différence de précipitations et d'exposition solaire entre les deux versants. En effet, le massif de Beamalona semble directement exposé au vent avec une précipitation élevée.

Pour les zones d'altitude comprise entre 850m et 1850m, l'ensemble de ces massifs (Tsaratanana, couloir forestier, Anjanaharibe-Sud) est riche d'au moins 100 espèces herpétofauniques. Le couloir à lui tout seul compte 94 espèces. Cette richesse spécifique remarquable s'explique par sa situation géographique, au sein des zones les plus arrosées de Madagascar (Donque, 1975 ; Chaperon et al, 1993).

Le massif d'Anjanaharibe-Sud est le plus riche avec 116 espèces (Rakotomalala & Raselimanana, 2003) comparé au grand corridor et à Tsaratanana qui possèdent respectivement 88 espèces et 62 espèces publiées (Raxworthy, 2003 ; Andreone, 2010).

Quant à la forêt de Betaolana, un autre couloir forestier situé au Nord-est du grand corridor et qui relie Marojejy à Anjanaharibe-Sud, 77 espèces d'herpétofaune y ont été enregistrées grâce aux travaux de recherche effectués par Rakotomalala et Raselimanana (2003).

### 9.5.2 Analyse de similarité des sites

#### 9.5.2.1 Les espèces communes et espèces propres par stations et par sites

##### **Pour Anjiabe :**

Pour les Amphibiens, une (1) seule espèce est commune aux trois stations. Le nombre d'espèces propres à chaque station est respectivement de six (6), sept (7) et cinq (5) pour Anjiabe<1000, Anjiabe 1000-1600, Anjiabe>1600. Deux (2) sont communes pour Anjiabe<1000 et Anjiabe >1600. Une seule est commune à Anjiabe<1000 et Anjiabe 1000-1600.

Pour les reptiles, deux (2) espèces sont communes aux trois stations. Quatre (4) sont propres à Anjiabe<1000, même chose pour Anjiabe 1000-1600. Deux sont communes à Anjiabe<1000 et Anjiabe>1600. Cinq sont communes à Anjiabe<1000 et Anjiabe 1000-1600.

##### **Pour Antsahabe :**

Pour les amphibiens, une seule espèce est commune aux trois stations. Trois (3), sept (7), et six (6) sont respectivement propres à Antsahabe<1000, Antsahabe1000-1600, et Antsahabe>1600. Deux (2) espèces se retrouvent aussi bien à Antsahabe <1000 qu'à Antsahabe>1600. Onze (11) espèces s'observent à la fois à Antsahabe<1000 et Antsahabe 1000-1600.

Pour les reptiles, trois (3) espèces sont communes aux trois stations. Deux (2) espèces sont recensées uniquement à Antsahabe<1000, ce nombre est de quatre (4) pour Antsahabe 1000-1600, et une espèce pour Antsahabe>1600. Une espèce est commune à Antsahabe<1000 et Antsahabe>1600. Deux sont repertoriées aussi bien à Antsahabe<1000 qu'Antsahabe1000-1600. Une espèce est commune à Antsahabe1000-16000 et Antsahabe>1600.

#### **Pour Beamalona :**

Pour les amphibiens, aucune espèce commune aux trois stations n'a été rencontrée. Treize (13) sont propres à Beamalona<1000. Il en est de même pour Beamalona 1000-1600, alors que deux (2) seulement sont propres à Beamalona>1600. Une seule espèce est commune à Beamalona<1000 et Beamalona 1000-1600.

Pour les amphibiens, aucune espèce commune aux trois sites n'a été rencontrée. Deux (2) espèces sont propres à Beamalona<1000 ; même chose pour Beamalona>1600, alors que onze (11) espèces se rencontrent uniquement à Beamalona 1000-1600.

#### **9.5.2.2 Similarité entre les trois sites du couloir**

Les dendrogrammes suivants (cf figures suivantes) indiquent que dans le grand corridor forestier, les amphibiens et les reptiles suivent deux modèles de distribution différents. Une analyse plus fine des dendrogrammes montre qu'après les groupements, des sous-groupements se forment entre les stations appartenant à la même localité et de bandes d'altitude voisines.

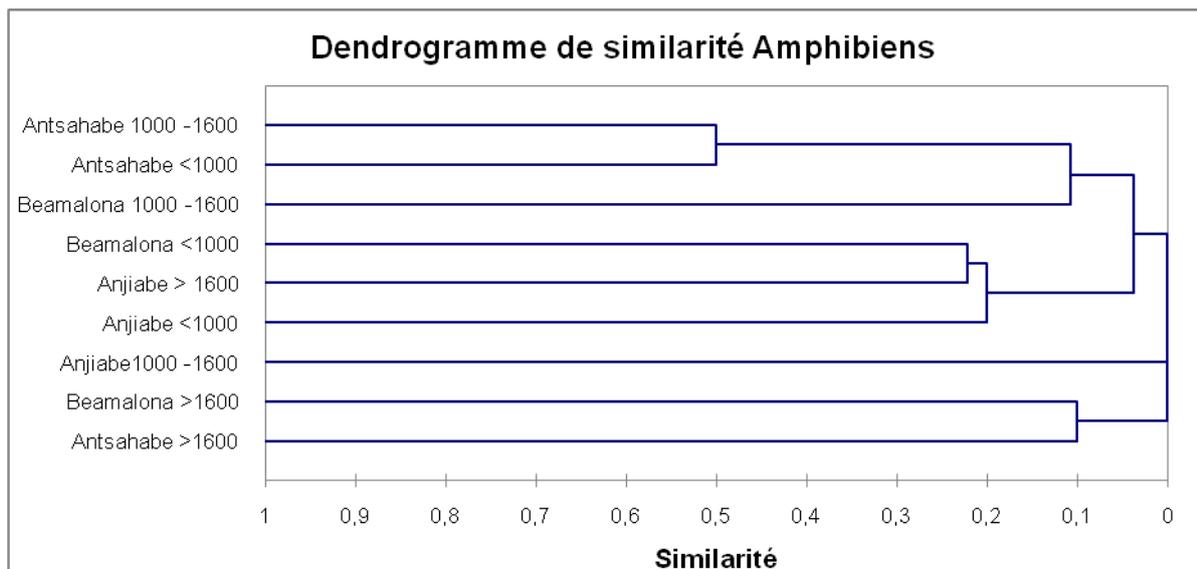
D'une manière générale la distribution des reptiles dans le grand corridor suit un modèle de distribution par bloc, regroupant les stations appartenant au même massif, tandis que la distribution des amphibiens suit un modèle de distribution altitudinale, regroupant les stations appartenant aux mêmes bandes d'altitudes ou voisines.

La répartition des amphibiens est largement liée à l'existence des points d'eau (cours d'eau et marais) leur servant de lieu de fraie (Rakotomalala & Raselimanana, 2003). Dans une tranche d'altitude avec des cours d'eau, les espèces de Mantellinae abondent. C'est la raison pour laquelle leur regroupement suivant l'altitude n'est pas consistant. D'une manière générale, la distribution de l'herpétofaune dans le corridor s'explique également par l'endémisme.

Tableau 30. Indices de Jaccard entre les Reptiles (en haut du diagonale et en gras) et des amphibiens (en bas du diagonale et en italique) entre les différents sites et stations prospectés.

Observations		Indice de Jaccard entre les stations et sites (Reptiles et Amphibiens)								
		Anjiabe			Antsahabe			Beamalona		
		<1000	1000 -1600	> 1600	<1000	1000 -1600	<1600	<1000	1000 -1600	>1600
Anjiabe	< 1000	1,000	<b>0,389</b>	<b>0,286</b>	<b>0,167</b>	<b>0,095</b>	<b>0,188</b>	<b>0,158</b>	<b>0,160</b>	<b>0,214</b>
	1000-1600	<i>0,118</i>	1,000	<b>0,214</b>	<b>0,250</b>	<b>0,158</b>	<b>0,385</b>	<b>0,235</b>	<b>0,217</b>	<b>0,143</b>
	> 1600	<i>0,200</i>	<i>0,063</i>	1,000	<b>0,182</b>	<b>0,250</b>	<b>0,375</b>	<b>0,167</b>	<b>0,167</b>	<b>0,286</b>
Antsahabe	< 1000	<i>0,125</i>	<i>0,083</i>	<i>0,136</i>	1,000	<b>0,385</b>	<b>0,400</b>	<b>0,063</b>	<b>0,143</b>	<b>0,000</b>
	1000-1600	<i>0,074</i>	<i>0,077</i>	<i>0,080</i>	<i>0,500</i>	1,000	<b>0,333</b>	<b>0,267</b>	<b>0,182</b>	<b>0,077</b>
	> 1600	<i>0,118</i>	<i>0,000</i>	<i>0,133</i>	<i>0,130</i>	<i>0,037</i>	1,000	<b>0,250</b>	<b>0,222</b>	<b>0,111</b>
Beamalona	<1000	<i>0,200</i>	<i>0,000</i>	<i>0,222</i>	<i>0,148</i>	<i>0,100</i>	<i>0,095</i>	1,000	<b>0,250</b>	<b>0,182</b>
	1000-1600	<i>0,143</i>	<i>0,000</i>	<i>0,048</i>	<i>0,107</i>	<i>0,179</i>	<i>0,000</i>	<i>0,037</i>	1,000	<b>0,000</b>
	> 1600	<i>0,000</i>	<i>0,000</i>	<i>0,000</i>	<i>0,000</i>	<i>0,000</i>	<i>0,100</i>	<i>0,000</i>	<i>0,000</i>	1,000

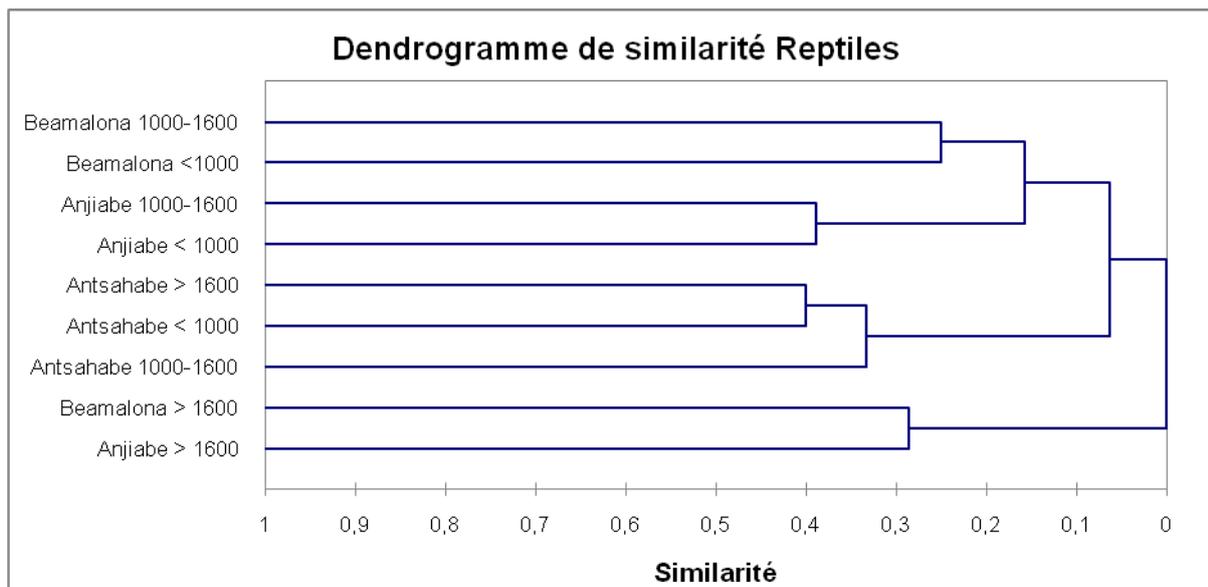
Un indice de Jaccard maximal de 0,500 a été atteint dans le site Antsahabe, entre les stations <1000 et 1000-1600, pour les reptiles.



**Figure 27. Dendrogramme de similarité entre les Stations concernant les Amphibiens**

D'après ce dendrogramme, les 9 stations d'inventaires se subdivisent en trois groupes en ce qui concerne la similitude en richesse spécifique des Amphibiens :

- Le premier est composé de Antsahabe>1600 et Beamalona>1600 ; ces deux stations appartiennent à deux sites différents mais à une même bande d'altitude, supérieure à 1600 m.
- Le deuxième groupe est formé uniquement par Anjiabe 1000-1600.
- Le troisième groupe est constitué par les stations restantes à savoir, Anjiabe<1000, Anjiabe>1600, Antsahabe 1000-1600, Antsahabe<1000, Beamalona<1000, et Beamalona 1000-1600. En augmentant un peu de niveau, ce dernier groupe peut se subdiviser en deux sous groupes :
  - o un sous-groupe composé de Beamalona 1000-1600, Antsahabe <1000, et Antsahabe 1000-1600 ; Antsahabe 1000-1600 et Antsahabe<1000 se rapprochent le plus par rapport aux autres stations, formant un autre groupe par rapport à Beamalona 1000-1600.
  - o et un autre composé de Beamalona<1000, Anjiabe<1000, et Anjiabe>1600



**Figure 28. Dendrogramme de similarité entre les Stations vis-à-vis des Reptiles.**

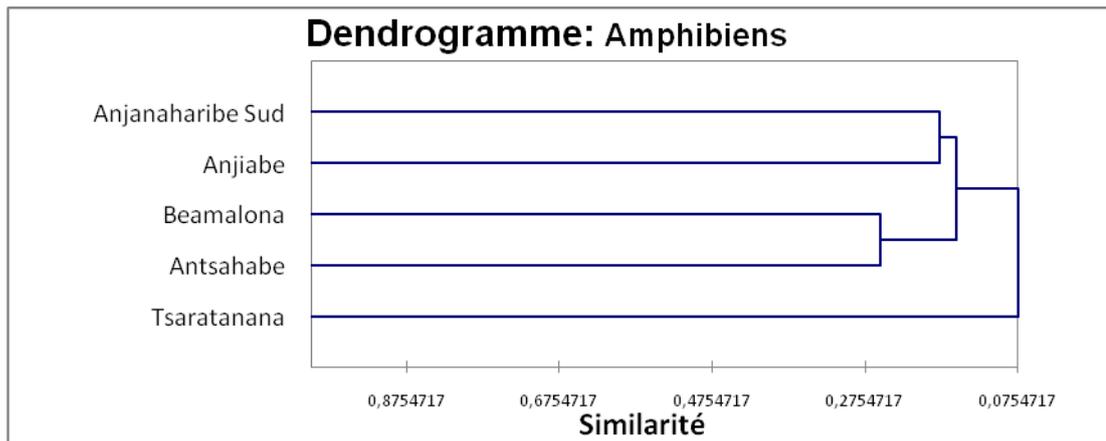
Pour les Reptiles, le dendrogramme montre la présence de deux groupes bien distincts :

- Le premier groupe est composé de deux stations de haute altitude mais appartenant à deux sites différents (Beamalona>1600 et Anjiabe>1600m).
- Le deuxième groupe est formé de deux sous-groupes :
  - o toutes les stations d'Antsahabe se détachent des autres pour former le premier sous-groupe.
  - o le deuxième sous-groupe est composé des stations d'Anjiabe<1000, Anjiabe 100-1600, Beamalona <1000, et Beamalona 1000-1600 où elles forment à leur tour deux groupements dont les stations d'Anjiabe d'un côté et les stations de Beamalona de l'autre.

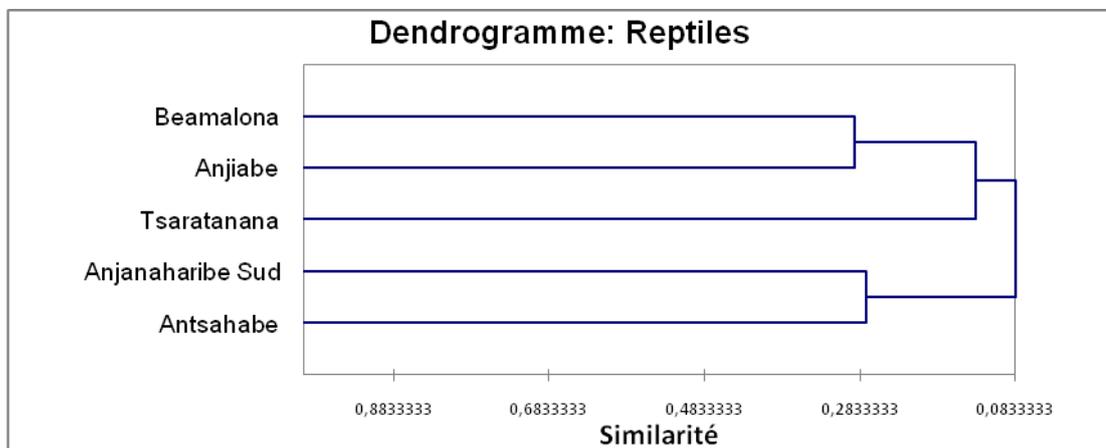
En descendant de plus en plus dans les sous-groupes, la similarité tend plus à grouper les stations de même site que celles de même bande d'altitude, mis à part le groupement distinct formé par les deux stations de haute altitude.

### **9.5.2.3 Similarité entre Tsaratanana, Anjanaharibe Sud et le Grand corridor**

Une analyse de similarité a été faite entre les trois sites du couloir avec les deux aires protégées qu'il relie, à savoir : Tsaratanana au nord et Anjanaharibe-Sud au sud. Les résultats sont présentés par les dendrogrammes ci-après.



**Figure 29. Dendrogramme de similarité Tsaratanana - Anjanaharibe Sud - Corridor pour les Amphibiens**



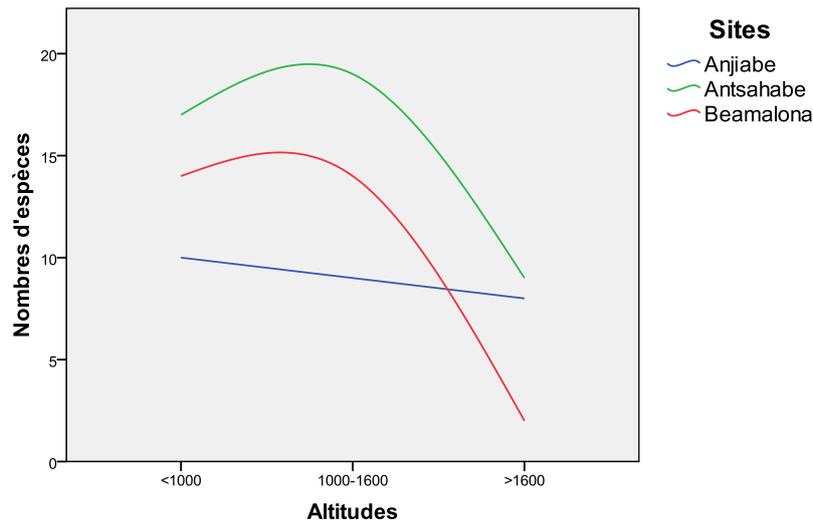
**Figure 30. Dendrogramme de similarité Tsaratanana - Anjanaharibe Sud - Corridor pour les reptiles**

Aussi bien pour les amphibiens que pour les reptiles, Tsaratanana reste toujours une entité unique à cause de sa forte endémicité. Par contre, le massif d’Anjanaharibe-Sud se rapproche de l’ensemble du corridor formé par le sous groupement Anjiabe, Antsahabe et Beamalona.

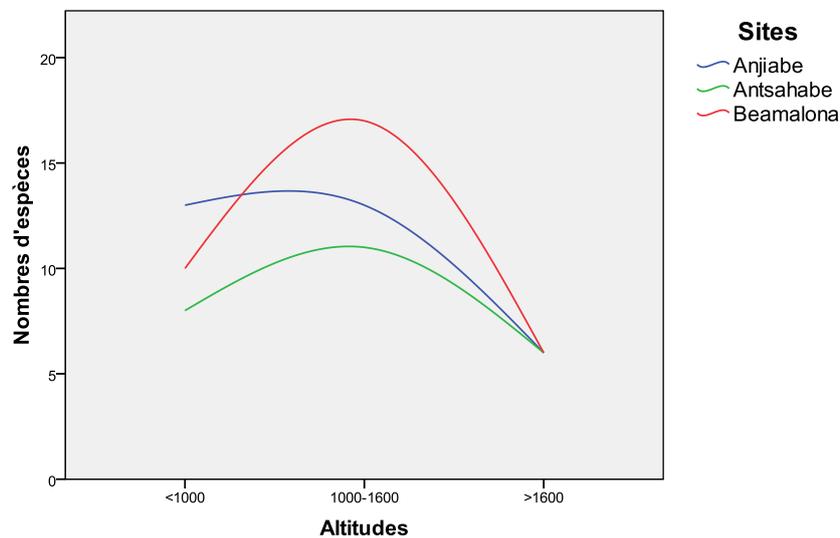
Ces figures montrent ainsi les subdivisions biogéographiques de l’ensemble de ce complexe, avec au nord-est on a le regroupement des massifs d’Anjanaharibe-Sud, d’Antsahabe, d’Anjiabe et de Beamalona, tandis qu’au centre-nord se trouve le massif de Tsaratanana qui constitue une entité à part entière à cause de son endémicité élevée observée et vérifiée par les travaux de Raselimanana et al (2000).

## 9.6 Variation altitudinale

Les figures suivantes permettent de mettre en évidence la variation du nombre d’espèces observées suivant l’altitude aussi bien pour les reptiles que pour les amphibiens.



**Figure 31. Variation altitudinale du nombre d'espèces amphibiennes dans les trois sites**



**Figure 32. Variation altitudinale du nombre d'espèces de reptiles dans les trois sites**

Dans le massif forestier d'Anjiabe, c'est la tranche d'altitude la plus basse qui rassemble le plus d'espèces avec un total de 25 espèces (11 espèces d'amphibiens et 14 espèces de reptiles).

Dans les deux autres sites, c'est la bande 1000m-1600m qui abrite le maximum d'espèces, avec respectivement 29 espèces à Antsahabe (19 amphibiens et 10 reptiles) et 30 espèces à Beamalona (dont 14 amphibiens et 16 espèces de reptiles).

La richesse spécifique est maximale entre 850m à 1200m d'altitude pour les trois massifs. Ces résultats coïncident avec ceux enregistrés dans d'autres montagnes de Madagascar comme dans l'Andringitra (Raxworthy & Nussbaum, 1996) ou à Andohahela (Nussbaum et al, 1998). Cette bande joue un rôle d'écotone entre la basse et la haute altitude. Les habitats y sont très diversifiés (Rakotondrainibe, 2000). En haute altitude, la structure forestière devient de plus en plus simple et de plus en plus uniforme d'où son faible nombre d'espèce (Rakotomalala & Raselimanana, 2003). Ce changement en hauteur pourrait ainsi entraîner une préférence des espèces sur l'habitat.

## 10. PROFIL SOCIO-ECONOMIQUE DE LA ZONE

Avant d'entamer l'analyse des pressions et menaces qui pesent sur le couloir forestier reliant Tsaratanana et Anjanaharibe-Sud ainsi que les recommandations par rapport à l'opportunité ou non de sa transformation en une nouvelle aire protégée, il est important de comprendre la situation socio-économique de l'ensemble des zones touchées par ce couloir.

Notons que les données socio-économiques décrites dans ce chapitre sont essentiellement tirées des documents existants. Toutefois, elles ont pu être renforcées par des entretiens individuels auprès de quelques acteurs régionaux et communaux au cours de la descente des équipes d'inventaire sur le terrain.

### 10.1 Données socio-démographiques

Onze (11) Communes réparties dans quatre Districts sont directement concernées par le Grand Corridor Forestier Anjananaharibe- Tsaratarana. Il s'agit de Mangindrano, Ankazotokana, Ambovonomby, Anjozoromadosy, Analila, Ambalaromba, Ambodiadabo, Matsondakana, Ambodiangezoka, Doany, et Bevonotra.

#### 10.1.1 Une population constituée à 90% par des paysans

Au total, les derniers chiffres, produits par extrapolation à partir du recensement effectué en 2005, estiment à 198.162 les habitants dans les 11 Communes. La densité est de 29 habitants/km<sup>2</sup> ce qui est supérieure à la densité de la population rurale malgache (22 hab/km<sup>2</sup>). Plus de 90% des habitants sont des paysans sauf dans la Commune de Matsondakana.

Le tableau qui suit présente l'estimation totale et répartie des habitants par Commune, selon une projection basée sur un taux d'accroissement annuel de 3%.

**Tableau 31. Répartition des habitants par Commune**

Régions	Districts	Communes	Nombre d'habitants 2005	Nombre d'habitants 2010
SOFIA	BEALANANA	Mangindrano	10 142	17 779
		Ambovonomby	5 319	8 804
		Anjozoromadosy	9 196	10 943
		Analila	9 355	11 132
		Ambalaromba	11 798	14 040
		Ambodiadabo	11 345	18 760
		Ankazotokana	9 549	11 364
	BEFANDRIANA NORD	Matsondakana	27 348	32 544*

Régions	Districts	Communes	Nombre d'habitants 2005	Nombre d'habitants 2010
SAVA	ANDAPA	Ambodiangezoka	25 722	30 609*
		Doany	20 548	23 836*
	SAMBAVA	Bevonotra	15 421	18 351*
<b>TOTAL</b>			<b>155 743</b>	<b>198 162</b>

Source : Monographie des Communes (2010), \*Projection de population, année 2010

La Commune de Matsondakana est la plus peuplée, avec 17% de l'ensemble de la population de la zone considérée. La Commune d'Ambovonomy en est son antipode dont la proportion ne présente que 4,5% de la population totale.

Les populations des Communes concernées par le Couloir Forestier constituent 20% de celles de l'ensemble des quatre Districts

### 10.1.2 Des indicateurs socio-démographiques équivalents à la moyenne nationale

En comparant avec des indicateurs nationaux équivalents, la densité, le taux de natalité et le taux d'accroissement de la population de l'ensemble des quatre (04) Districts sont quasi égaux.

D'après le dernier recensement (2005), on assiste à un taux d'accroissement naturel (TAN) moyen de 2,9% pour les quatre districts, ce qui est quasi identique au TAN national (3%). Befandriana Nord se démarque avec le taux le plus élevé de 3,3%, tandis qu'Andapa détient le plus faible TAN à 2,6%.

Le taux de natalité se situe à 3,62% pour l'ensemble des quatre Districts, lequel est un taux intermédiaire entre ceux des deux Régions concernées (3,5% pour SAVA et 3,9% pour SOFIA). Befandriana Nord affiche un taux relativement élevé de 4%, si la moyenne pour les trois autres districts est de 3,5%. Le tableau suivant donne le relevé détaillé des proportions mentionnées ci-haut.

La densité moyenne est estimée à 38,45 hab/km<sup>2</sup> pour les quatre Districts, ce qui est supérieure à la densité moyenne nationale (30 hab/km<sup>2</sup>).

**Tableau 32. Densité, Taux de natalité, Taux d'accroissement naturel par District**

District	Densité (hab/km <sup>2</sup> )	Taux de natalité (%)	Taux d'accroissement naturel (%)
Bealanana	19,78	3,6	2,9
Andapa	50	3,4	2,6
Sambava	61	3,5	2,8
Befandriana Nord	23,02	4	3,3
<b>Moyenne</b>	<b>38,45</b>	<b>3,62</b>	<b>2,9</b>

Source: PRD, 2005

### 10.1.3 Une population jeune et inégalement répartie dans les districts

La population est inégalement répartie dans les quatre Districts. La plus forte concentration se trouve à Sambava avec 61 ha/km<sup>2</sup> et la plus faible s'observe à Bealanana avec 50hab/km<sup>2</sup>.

**Tableau 33. Répartition totale des habitants par District**

Districts	Total Hab Communes	% Total Hab Communes	Total Hab District	% Total Hab District
BEALANANA	66 704	46,15	230 706	28,91
BEFANDRIANA NORD	32 544	16,63	243 529	13,36
SAMBAVA	18 351	9,38	356 120	5,15
ANDAPA	54 445	27,83	233 160	23,35
<b>TOTAL</b>	<b>112 010</b>		<b>1 063 515</b>	<b>10,53</b>

Source : Projection du recensement de la population, année 2010

Généralement, le ménage est en moyenne composé de six à huit personnes, de ce fait, la charge familiale est assez pesante avec plus de la moitié des personnes à charge.

De plus, la zone est caractérisée par une population très jeune : on observe plus d'enfants et de jeunes gens et une faible proportion de personnes âgées. 40% de la population ont moins de 15 ans. L'âge moyen est estimé à 21 ans.<sup>1</sup>

### 10.1.4 Une population dominée par l'éthnie Tsimihety

La population est composée essentiellement de l'éthnie Tsimihety avec un fort taux de plus de 90%. Cette composition ethnique est par la suite suivie par les ethnies des hautes terres centrales telles que Merina et Betsileo. La population compte également quelques groupes à effectif non négligeable de Sakalava, de Betsimisaraka, de Sihanaka, de chinois et d'indopakistanaïis.

Historiquement, de la partie Est de Bealanana, Befandriana à Mandritsara, les Tsimihety se sont dirigés vers l'Ouest. Ils ont occupé les plaines de Mandritsara et de Befandriana au cours du XIX<sup>ème</sup> siècle, lesquelles sont devenues le berceau du peuple Tsimihety. Très mobiles, ces derniers ont envahi les plaines de Mangindrano et de Bealanana peuplés à l'origine par les Sakalava éleveurs et pêcheurs, en les refoulant vers le Nord et à l'Ouest (Analalava).

A l'origine, les Tsimihety avaient des coutumes et des systèmes de culture analogues à ceux des Betsimisaraka (élevage extensif dans les zones basses, culture en semis direct sur brulis, cueillette..), puis avec la pression démographique et l'établissement des concessions étrangères, on a observé une évolution dans les pratiques agricoles : cultures de bas fonds, cultures de rente, exploitations de raphia, etc.).

Il est pertinent de souligner que la population Tsimihety se caractérise par sa forte mobilité. Les flux migratoires vont de l'Est à Ouest, du Nord au Sud, et touchent particulièrement le District de Befandriana Nord. Le mobile principal des migrations est la conquête de nouvelles terres rizicultivables étant donné que ces groupes ethniques se sont tournés vers les activités agropastorales.

<sup>1</sup> Source : Monographie du District de Bealanana.

D'un autre côté, des foyers d'émigrations systématiques se créent pendant les saisons de campagnes des cultures de rente dans les localités au Nord du pays (Andapa, Ambanja, Mananara Nord, etc.), notamment lors de la récolte de vanille, café et girofle.

Cette mobilité motivée par la recherche des terres arables a ainsi entraîné la régression de la forêt qui ne cesse de s'accroître depuis les années 1970. <sup>2</sup>

### 10.1.5 Grandes caractéristiques de la pauvreté

Les principales caractéristiques de la pauvreté dans la zone d'étude se traduisent tout d'abord par l'incapacité de certaines franges de la population à assurer leurs besoins alimentaires, et une longue période de soudure (5 à 10 mois selon les familles). Dans presque toutes les communes, la production rizicole des ménages est consommée en totalité; rares sont les ménages qui possèdent des surplus.

Pour les familles le plus pauvres, la période de soudure peut se prolonger de 6 à 10 mois dans l'année. Pour y faire face, ces familles adoptent plusieurs stratégies :

- Réduction de la consommation journalière de riz (consommation de riz une fois par jour, ou ne pas manger du riz en cas de difficulté) ;
- Consommation de « sabeda banty »<sup>3</sup> et de la banane verte ;
- Salarariat agricole : stratégie la plus courante pour les plus démunis ;
- Endettement et/ou emprunt de matériels agricoles et de pêche auprès des plus aisés ;
- Elevage de caprins, d'ovins et de volailles et la vannerie (pour les femmes) généralement pratiqués comme activités d'appoint. Les produits sont vendus pendant les périodes difficiles ;
- Vente des produits de pêche à bas prix sur place ou aux marchés voisins ou diversification des activités ;
- Travaux ponctuels pour les jeunes : transport de produits agricoles lors de la récolte;
- Consultation des guérisseurs traditionnels et utilisation des plantes médicinales locales en cas de maladie ;
- Actes de chapardages ou de vols sur pieds (hala-botry), notamment les plants de manioc pour certains.

Il a été observé une prévalence de la malnutrition aiguë globale (estimée à 7,4% selon UNICEF et BNGRC) en période de soudure dans certaines communes notamment Befandriana Nord, Matsondakana, Mangindrano, Analila, Ambalaromba. Ce taux est relativement bas et peut être considéré comme typique de la population rurale malgache, indiquant ainsi qu'il n'y a pas de crise nutritionnelle dans ces zones.

De tous temps, les populations locales dans les onze Communes ont utilisé les ressources forestières : la coupe sélective pour la construction ou de bois précieux, la récolte de bois de chauffe. Mais ces pratiques n'entraînent pas pour autant la destruction massive des forêts.

Ce sont surtout les défrichements motivés par les cultures sur brûlis qui sont à l'origine de la déforestation (cf. & 11.1).

---

<sup>2</sup> Cette analyse a été menée par Pascal Lopez (2004) dans le cadre de son étude sur « Forme d'exploitation forestière et analyse potentielle des forêts secondaires : Etude de cas de Nord Ouest de Madagascar »

<sup>3</sup> Cœur de palmier transformé en farine.

## 10.2 Données socio-économiques

### 10.2.1 Des infrastructures scolaires vétustes et insuffisantes

Les onze Communes comptent 144 établissements scolaires publics et privés qui se répartissent comme le tableau suivant l'indique.

**Tableau 34. Répartition des infrastructures scolaires par Commune**

Communes	CEG	EPP	Ec Privée
Mangindrano	1	16	2
Ambovonombay	2	12	-
Analila	-	11	-
Ambodiadabo	1	10	4
Ambalaromba	-	3	-
Doany	1	13	-
Ambodiangezoka	1	16	-
Bevonotra	-	14	3
Matsondakana	1	32	1
Anjzoromadosy	ND	ND	ND
Ankazotokana	ND	ND	ND
TOTAL	7	127	10

Source : Recensement au niveau des Communes 2003, INSTAT 2005

Bon nombre de ces établissements sont vétustes et en état de délabrement avancé. Le nombre d'établissements privés est très faible avec en moyenne une (01) école par Commune et plus de la moitié n'en dispose pas. Par contre presque tous les Fokontany ont une école primaire publique.

Bien que l'on ne dispose pas de statistiques officielles sur les effectifs des élèves sur plusieurs périodes, les autorités locales avancent que le taux de scolarisation est en baisse depuis quelques années. Cette situation est due à la velléité des parents. Ces derniers préfèrent que leurs enfants s'occupent des travaux des champs dès l'âge adolescent. D'un autre côté, les mariages et grossesses précoces sont autant de raison d'abandonner les bancs de l'école pour les filles. Ce taux de scolarisation primaire au niveau des Districts, estimé à moins de 70% reste faible par rapport à l'échelle nationale qui est de 76% pour la période de 2005 – 2009 (Source : Base de données statistiques de UNICEF).

### 10.2.2 Infrastructures sanitaires largement insuffisantes

Les principales causes de morbidité sont pour l'ensemble des quatre Districts le paludisme, l'infection respiratoire aigüe, et les maladies diarrhéiques. D'autres maladies endémiques sévissent notamment les maladies sexuellement transmissibles, la tuberculose, la bilharziose et la lèpre.

La structure sanitaire est assez faible par rapport au nombre des habitants. De plus, la répartition géographique ne facilite guère l'accessibilité aux systèmes sanitaires aussi bien publics que privés. Par conséquent, le recours à la médecine traditionnelle reste toujours l'alternative des communautés rurales en cas de maladie bénigne.

Les statistiques qui suivent renseignent sur l'état de cette couverture du service sanitaire dans les onze Communes du Corridor forestier.

**Tableau 35. Répartition des infrastructures sanitaires par Commune**

Communes	Population totale estimée	CSB I	CSB II
Mangindrano	9 568	1	2
Ambovononby	5 319	-	2
Anailila	8 825	2	2
Ambodiadabo	11 345	-	1
Ambalaromba	11 798	1	-
Doany	19 385	2	1
Ambodiancezoka	24 266	1	1
Bevonotra	14 548	1	1
Anjozoromadosy	9 196	ND	ND
Matsondakana	25 800	2	1
Ankazotokana	9 549	ND	ND
TOTAL	140 050	10	11

Source : Recensement au niveau des Communes 2003, INSTAT 2005

### **10.2.3 Des routes totalement impraticables pendant la saison de pluie**

Un des obstacles de développement de la région est le transport routier des personnes et des biens. La zone d'étude est en effet difficilement accessible pendant les mois de pluie. Néanmoins, les réseaux de collecte restent bien organisés.

L'enclavement et le mauvais état des pistes limitent considérablement le développement économique de cette zone. Les populations ont des sérieuses difficultés d'évacuation des produits agricoles. Par conséquent, ce problème influe sur les prix d'achat proposés aux agriculteurs, généralement très bas, et sur les coûts élevés des produits importés (PPN, intrants,...). Les collecteurs locaux tendent ainsi à appliquer une politique de monopole sur l'achat des produits. Par ailleurs, les prix des produits de première nécessité en provenance des grandes villes subissent des spéculations aléatoires.

### **10.2.4 Système de production basé sur l'agriculture et l'élevage**

L'agriculture et l'élevage constituent les activités principales de la population dans les onze Communes. Les autres activités regroupent le commerce, l'artisanat, le salariat agricole et les fonctions publiques.

**Tableau 36. Répartition des activités économiques par Commune**

Communes	Agriculture	Elevage	Autres
Mangindrano	99	99	2
Ambovonomby	99	-	1
Analila	98	98	1
Ambodiadabo	98	98	4
Ambalaromba	99	99	1
Doany	90	86	-
Ambodiangezoka	90	10	25
Bevonotra	99	-	15
Matsondakana	62	35	3
Anjozoromadosy	ND	ND	ND
Ankazotokana	ND	ND	ND

Source : Recensement au niveau des Communes 2003, INSTAT 2005

ND : Non disponible

Comme cité auparavant, plus de 90% des habitants sont des paysans sauf dans la Commune de Matsondakana, leur source principale de revenu étant la production agricole. Le pourcentage des ménages recensés dans les autres activités est faible.

Les zones frontalières du Couloir forestier sont connues par leur grande fertilité. De ce fait, les systèmes de production sont diversifiés. L'agriculture regroupe la riziculture, la culture de rente (vanille, café, girofle), les cultures de manioc, d'arachide, d'haricot, de canne à sucre et de banane. Les habitants pratiquent principalement l'élevage bovin et l'aviculture. La production agricole varie d'une Commune à l'autre.

Les Districts de Bealanana et d'Andapa figurent parmi les zones productrices du riz de Madagascar, avec un rendement rizicole moyen de 3t à l'hectare. Ce rendement est élevé au niveau national malgré que la riziculture soit de type traditionnel. Les Communes de Doany et d'Ambodiangezoka possède de vastes rizières dont la superficie totale est estimée respectivement à 11 000 ha et 40 000 ha.

En outre, la culture de haricot est très importante dans le District de Bealanana où le rendement peut atteindre jusqu'à 3,5t à l'hectare.

La culture de rente est dominée par le café, la vanille et le girofle.

**Tableau 37. Rendement agricole par Commune**

Communes	Spéculation	Superficie (ha)	Rendement (t/ha)
Mangindrano	Riz	4 000	2
	Haricot	800	3,5
	Manioc	900	0,97
Ambovonomby	Riz	4 000	3
	Haricot	500	2
	Banane	400	2
Ankazotokana	ND	ND	ND

Communes	Spéculation	Superficie (ha)	Rendement (t/ha)
Anjozoromadosy	ND	ND	ND
Analila	Riz	3 800	2
	Haricot	64	2,5
	Canne à sucre	140	0,95
Ambodiadabo	Riz	2 500	3
	Vanille	100	0,65
	Café	300	0,7
Ambalaromba	Riz	2 000	3
	Haricot	8 000	1
	Banane	600	1
Doany	Riz	11 000	2
	Café	44 000	2,5
	Girofle	9 000	0,5
Ambodiangezoka	Riz	40 000	3
	Vanille	12 000	1
	Haricot	7 500	0,8
Bevonotra	Riz	1 000	0,5
	Maïs	100	4
	Café	5 000	0,15
Matsondakana	Riz	6 250	2,7
	Vanille	1 300	1,9
	Café	1 050	2,5

Source : Recensement au niveau des Communes 2003, INSTAT 2005

### 10.2.5 Des techniques culturales très rudimentaires

Les techniques culturales et les semences améliorées ne sont pas adoptées par bien des ménages. Les matériels et équipement de production restent précaires. De ce fait, les produits de la culture vivrière sont destinés à l'autoconsommation.

La pratique de la culture de rente telle que la vanille améliore le niveau de revenu des ménages, surtout dans le District de Sambava. Pourtant, depuis la baisse du prix de ce produit, les habitants multiplient leur source de revenu par l'exploitation forestière et/ou l'extraction des richesses sous sol (or, pierre précieuse etc.), pour satisfaire des autres besoins fondamentaux.

### 10.2.6 Occupation foncière généralement coutumière

En général, l'appropriation des terrains n'est pas sanctionnée par un titre foncier. Malgré la présence des services domaniaux et le développement des guichets fonciers, l'occupation foncière reste coutumière.

En effet, la zone se caractérise par la prédominance des usages ancrés dans un univers passéiste, donc une occupation traditionnelle (Tanindrazana), sans titre. Cette absence de

titre ne signifie cependant pas absence de droit sur l'usage de la terre et de droit de gestion car ces droits sont garantis par les autorités traditionnelles.

La décision sur les questions foncières revient aux aînés des communautés lignagères. La terre ne fait pas l'objet d'une vente. L'achat, s'il est possible, constitue pour les migrants le moyen le plus sûr d'acquérir la sécurité foncière et de s'intégrer dans la société. Les pratiques du métayage et du fermage sont courantes pour les migrants sans terre. On assiste ainsi couramment à l'extension des activités agricoles sur les terrains domaniaux au sein du terroir.

Concernant le mode d'exploitation agricole, le mode de faire valoir direct constitue la majorité des surfaces exploitées. Le système de métayage y est présent aussi. Autant dire que, la production est partagée entre le propriétaire du terrain et le métayer suivant la convention préétablie.

Il convient de se rendre compte que les modes d'occupation qui prédominent au sein du Couloir forestier relève ainsi de l'occupation de fait des terres domaniales. Presque la totalité des parcelles occupées n'a connu de procédures cadastrales ou d'immatriculation.

Bref, les droits coutumiers tiennent une grande importance sur l'occupation foncière. Pourtant, rien n'a été signalé sur la présence des conflits fonciers graves.

Concernant les zones forestières, la compréhension des initiatives est basée sur le fait que la forêt apparaît essentielle à la vie des villages. L'utilisation totalement libre, sans contrainte, des ressources forestières apparaît très courante dans la pratique des cultures sur brûlis. Aucune règle collective adéquate ne prévoit les possibilités de prélèvement des produits ou des collectes dans les zones forestières. Les usagers s'approprient de façon illicite ces zones.

## 11. ANALYSE DES PRESSIONS ET MENACES

Plusieurs types de menaces et pressions ont été observés au niveau des trois sites au cours de cette étude dans le couloir forestier reliant Tsaratanana et Anjanaharibe Sud. En effet, ce dernier est également touché par la dégradation de ses écosystèmes suite au développement des activités humaines et particulièrement aux modes de consommations et de productions non durables.

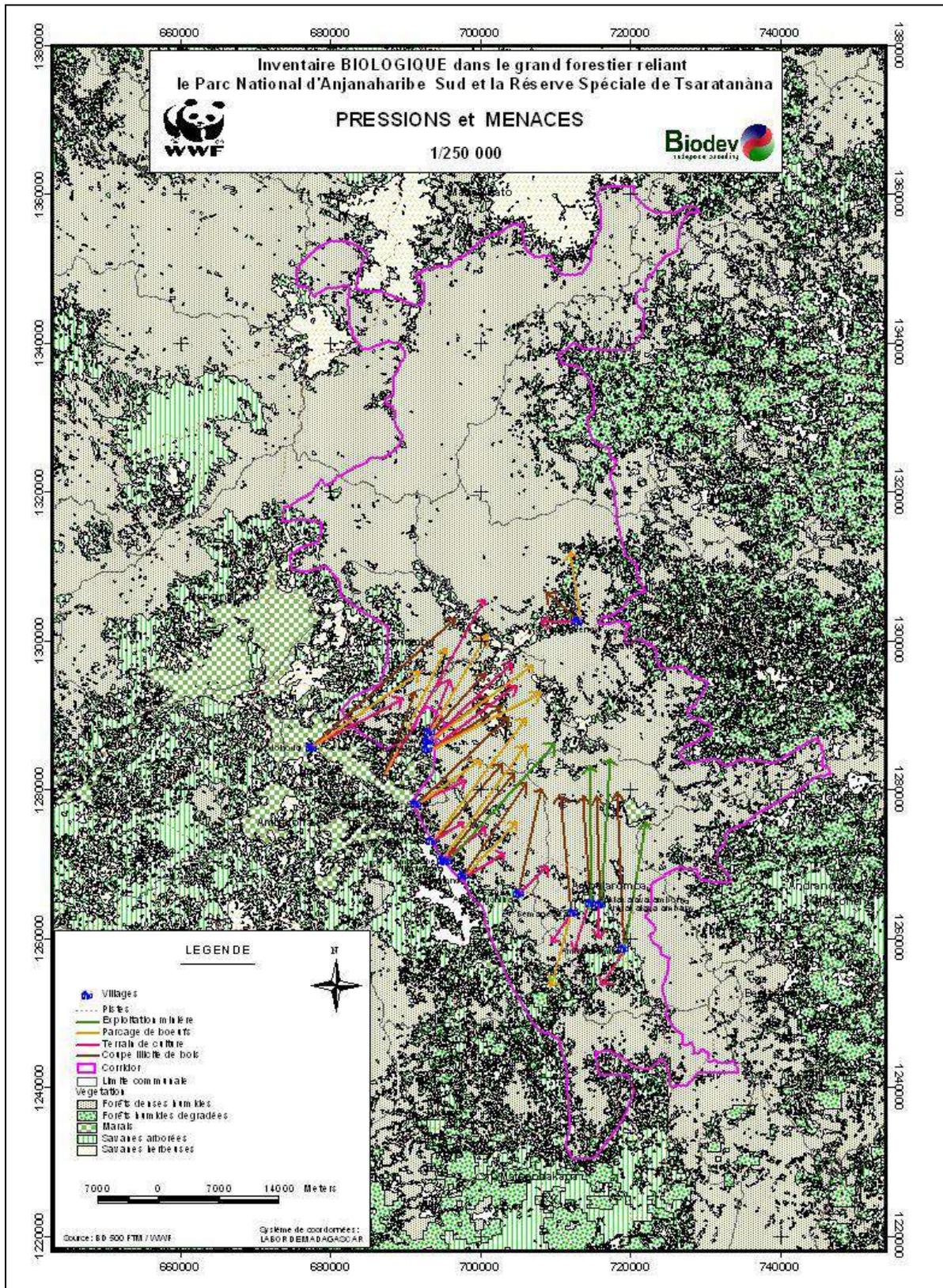
Les principaux types de pressions et menaces sur les ressources forestières dans cette zone sont les défrichements liés à la pratique des cultures sur brûlis et les coupes illicites de bois, la collecte d'écorce de « bilahy », l'envahissement des espèces introduites, la chasse, l'exploitation minière ainsi que d'autres activités telles que le braconnage et le pâturage. Leur présence par station d'inventaire a été notée et listée dans le tableau ci-après.

**Tableau 38. Liste des menaces et pressions observées dans les trois sites d'étude du corridor reliant Tsaratanana et Anjanaharibe sud**

Types de menaces et pressions	ANTSAHABE			ANJIABE			BEAMALONA		
	Basse altitude	Moyenne altitude	Haute altitude	Basse altitude	Moyenne altitude	Haute altitude	Basse altitude	Moyenne altitude	Haute altitude
Coupe illicite de bois	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Collecte d'écorce de "bilahy"				P	P	P			P
Terrains de culture	P			P			P		P
Pièges à lémuriers	P							P	
Parcage de bœufs							P	P	
Exploitation minière (trou d'échantillonnage)		P							
Envahissement des espèces introduites	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Catastrophes naturelles	P			P	P	P			
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

**P** : Présence

Figure 33. Carte des pressions et menaces



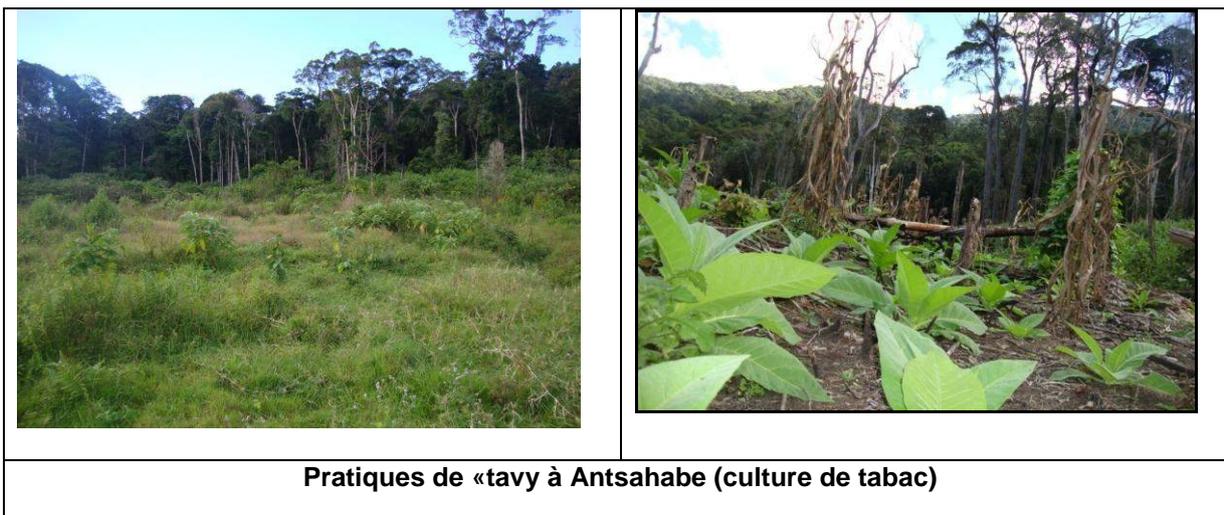
## 11.1 Description des différents types de pressions et menaces

### 11.1.1 Destruction des habitats

La destruction des habitats par les défrichements figure parmi les menaces les plus critiques de la diversité biologique du couloir forestier Tsaratanana – Anjanaharibe Sud. En effet, les pressions sur la couverture forestière restante du couloir s'accroissent considérablement avec le temps notamment dans sa partie australe. Elles résultent de la croissance démographique de la population riveraine mais surtout du déploiement accéléré des activités notamment au regard des superficies exploitées.

Une des conséquences majeures de cette exploitation non durable, aggravant les impacts des défrichements, est la fragmentation voire même la disparition de la couverture forestière. Toute exploitation forestière conduite hors cadre d'aménagement présente un risque de dégradation rapide du potentiel de régénération forestière et conduit à la diminution du couvert forestier et de la faune qui en dépend. Les causes principales de cette déforestation sont les coupes illicites de bois et la culture itinérante sur brûlis, une technique culturale très destructive liée à l'habitude des populations de trouver des terres à aménager en zones de cultures.

Des terrains de cultures sur brûlis se rencontrent fréquemment au niveau des sites visités. L'extension des cultures gagne du terrain et se rapproche de plus en plus des lisières forestières. C'est surtout le cas dans les sites d'Anjiabe et d'Antsahabe où des champs de maïs et de canne à sucre se situent à proximité immédiate voire à l'intérieur de la forêt. Dans certaines localités du couloir forestier, on observe surtout des cultures de tabac et de cannabis. Tandis que dans d'autres cas, les cultures de légumes, de riz et de plantes vivrières comme le manioc sont plus fréquentes. Le défrichement est donc fondamentalement motivé par les besoins d'extension des zones de culture pérenne, de plantation de cannabis et d'autres produits de rente



Cette utilisation de la zone forestière du couloir pour l'agriculture de façon irrationnelle pourrait accentuer la fragmentation de celle-ci. Les interventions humaines essentiellement liées aux pratiques agricoles (utilisation des étendues forestières à des fins agricoles) ont des impacts considérables sur les espèces faunistiques en modifiant leur habitat.

La collecte des produits forestiers accentue aussi la recrudescence de la déforestation. Celle-ci comprend essentiellement la coupe sélective des bois pour des fins commerciales ou pour la construction de cases d'habitations, ainsi que la collecte de l'écorce de « bilahy » en vue de la fabrication du rhum local. Presque à chaque observation le long d'un transect, des signes de coupe de bois ou d'extraction d'écorce de bilahy sont rencontrés plus particulièrement à Anjiabe.

Le mode d'exploitation des forêts peut agir sur la reproduction et la survie des populations de certains groupes faunistiques comme les petits mammifères en modifiant leurs habitats (White et al., 1998). Aussi, l'utilisation du sol pour la culture et le piétinement par les zébus détruisent les galeries souterraines et le couvert végétal protecteur (Jacob, 2003 ; Grant et al., 1982 ; Klaus, 2003).

Le défrichage entraîne la fragmentation et la dégradation progressive des habitats et menacent la survie des animaux forestiers. Ainsi, ces différentes pressions anthropiques vont accélérer la réduction de la surface de ce couloir forestier si aucune mesure de conservation n'est prise.

### **11.1.2 Les activités de chasse**

Dans ce corridor, certaines espèces animales sont menacées non seulement par tous les facteurs agissant négativement sur leurs habitats que sont principalement les forêts, mais aussi directement par les chasses et les braconnages. Les impacts de ces différentes pratiques se traduisent par leurs effets sur les structures des habitats et sur la disponibilité des ressources nutritives végétales des animaux comme les mammifères.

Beaucoup d'espèces font l'objet de chasse pour leur viande notamment les oiseaux de grande taille comme Lophotibis ou les mammifères de la famille des Tenrecinae (*Tenrec ecaudatus*, *Echinops telfairi* et *Setifer setosus*). Ces derniers sont recherchés pour leur viande très appréciée par les villageois, surtout à la fin de la saison des pluies et avant que ces animaux n'entrent en hibernation lorsque les réserves de graisse deviennent importantes, ce qui les rendent particulièrement attrayant (Goodman et al., 2008).

Les lémurins, allant de la plus petite (microcèbes) à la plus grande taille (Propithecus et Eulemur) constituent également les principales cibles de la chasse par les populations locales. Six pièges à lémurins fonctionnels ont été observés dans ce couloir durant cet inventaire. Les Lepilemur, les cheirogales et les microcèbes sont les plus faciles à capturer pendant leur période de repos.

Certains ménages habitant à proximité ou dans la forêt ont aussi pour tradition de consommer des « mariha » (*Coa caerulea*) pendant les jours de fête, ce qui représente une grande menace pour cette espèce.

### **11.1.3 Parcage des boeufs**

La divagation des zébus dans la forêt détruit le sous bois et rompt l'équilibre écologique et biologique du milieu. Ce sont les espèces d'oiseaux terrestres et spécialistes des sous-bois, qui sont généralement les plus touchées par la perturbation de leur habitat naturel. Les espèces ubiquistes le sont moins.

Par ailleurs, les espèces fouisseuses qui utilisent l'humus et le sol sableux aux pieds des grands arbres et sous les tas de bois morts ont du mal à trouver refuge dans les zones perturbées par les bétails.

#### **11.1.4 Exploitation minière**

Une vingtaine de personnes ont été observées dans la partie Sud de la forêt d'Antsahabe en train de faire des trous d'échantillonnage pour l'exploration de cristal, améthyste, tourmaline et béryl.

Ces exploitants miniers émettent surtout des bruits perturbant fortement les activités des espèces animales s'y trouvant, sans parler de la destruction de leurs habitats naturels.

#### **11.1.5 Envahissement des espèces introduites**

Rappelons que l'espèce introduite de mammifère (*Rattus rattus*) a été présente dans toutes les stations d'inventaire, avec une abondance relativement élevée pour certaines d'entre elles. *Rattus rattus* abonde normalement dans les endroits sordides en ville, les différents champs de culture, mais se trouvent également actuellement dans les différents types d'habitats forestiers. Notons que l'abondance très élevée de cette espèce introduite pourrait constituer une menace pour la survie des espèces autochtones. Selon Goodman (1995) lorsque *Rattus rattus* colonise l'habitat naturel dans une partie de la forêt humide d'un pays, la densité et la diversité des espèces autochtones pourraient diminuer.

La destruction d'une forêt est généralement suivie de l'invasion des espèces non forestières plus adaptées. D'après Vitousek et al. (1997), l'introduction des espèces exotiques, accidentellement ou non, par les hommes est une composante importante du changement global de l'environnement et constitue une sérieuse menace pour la biodiversité.

Les activités de défrichement pratiquées par les populations riveraines de la forêt sont non seulement néfastes pour la diversité floristique, mais aussi favorisent l'installation des plantes envahissantes comme *Bambusa sp.* (Poaceae) et *Solanum auriculatum* (Solanaceae).

#### **11.1.6 Catastrophes naturelles**

Les catastrophes naturelles contribuent à la dégradation de la forêt. De nombreux arbres sont déracinés suite aux passages des cyclones dans la Région, conduisant à la formation de châblis. Les clairières favorisent ensuite l'introduction des espèces envahissantes comme les *Bambusa sp.* (Poaceae), *Solanum auriculatum* (Solanaceae). Les zones de hautes altitudes sont les plus vulnérables.

## 11.2 Valeurs actuelles des pressions et menaces par sites

Les différentes pressions identifiées ont des impacts soit sur la population des lémuriens, micromammifères, oiseaux, reptiles et amphibiens, soit sur leurs habitats. La catégorisation de ces pressions est relatée à partir de leur abondance dans chaque site comme indiquée dans le tableau suivant. La méthode d'observation directe le long d'un transect de 2km a été utilisée pour inventorier les différentes pressions anthropiques, ayant permis de calculer leur abondance relative.

**Tableau 39. Abondance relative des différents types de pressions recensées dans le couloir forestier**

Types de pressions	ANTSAHABE			ANJIABE			BEAMALONA		
	Basse altitude	moyenne altitude	Haute altitude	Basse altitude	moyenne altitude	Haute altitude	Basse altitude	moyenne altitude	Haute altitude
Coupe de bois	0,167		1,000	0,525		0,041	0,857	0,667	0,473
Collecte d'écorce de "bilahy"				0,129	0,273	0,102			0,491
Terrain de culture	0,250			0,030			0,071		0,018
Chasse	0,333							0,222	
Parcage de bœufs							0,071	0,111	
Feux de forêt									0,018
Exploitation minière (trou d'échantillonnage)		1,000							
Catastrophes naturelles	0,250			0,317	0,727	0,857			

La coupe de bois, la collecte d'écorces de « bilahy » qui tue progressivement l'arbre, les cultures sur brûlis, l'exploitation minière entraînent une dégradation de la forêt en général et des habitats des animaux en particulier.

Ces activités qui sont souvent accentuées par les dégâts cycloniques provoquent une ouverture de la forêt primaire, une formation de chablis et une fragmentation forestière.

Ces espaces ouverts favorisent ensuite l'introduction des espèces envahissantes qui à moyen et long termes conduit à un déséquilibre de l'écosystème forestier dont les impacts sur la population animale en particulier sur les lémuriens et les rongeurs sont parfois irréversibles.

A partir de ces analyses, le tableau ci-après récapitule le niveau des pressions observées au niveau de chaque site.

**Tableau 40. Niveau des pressions dans les sites d'Antsahabe, d'Anjiabe et de Beamalona dans le corridor reliant Tsaratanana-Anjanaharibe sud**

Catégories impactées par les pressions	ANTSAHABE			ANJIABE			BEAMALONA		
	Basse altitude	moyenne altitude	Haute altitude	Basse altitude	moyenne altitude	Haute altitude	Basse altitude	moyenne altitude	Haute altitude
Valeur de l'abondance relative des pressions qui influent sur l'habitat	0,670	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,780	1,000
Valeur de l'abondance relative des pressions qui influent sur la population animale	0,330							0,220	
Valeur de l'intensité des pressions qui influe sur l'habitat	Haute	Très haute	Très haute	Très haute	Très haute	Très haute	Très haute	Haute	très haute
Valeur de l'intensité des pressions qui influe sur la population animale	Moyenne							Moyenne	

## 12. RECOMMANDATIONS

### 12.1 Les enjeux liés à la création de la Nouvelle Aire Protégée du couloir forestier

#### 12.1.1 La création d'une NAP assurera le maintien de la biodiversité du couloir

Les critères d'identification des nouvelles aires à protégées sont établis à partir de la présence d'espèces endémiques locales, c'est à dire celles qui ont une aire de distribution ou d'occupation restreinte (régionale), de la diversité spécifique du milieu, de l'abondance relative des espèces des lémurien, oiseaux, micromammifères, reptiles et amphibiens et de la qualité de l'habitat ainsi que du niveau de menace qui pèsent sur la faune (TNC, 2003). Les paragraphes qui suivent synthétisent l'importance de ce couloir forestier du point de vue richesse en biodiversité.

Les résultats obtenus durant cette étude montrent que ce couloir et les zones environnantes font partie d'une zone d'importance écologique avec une présence relativement élevée d'espèces endémiques aussi bien en faune qu'en flore. Toutefois, on assiste actuellement à une dégradation progressive du milieu forestier dont le degré de perturbation varie d'un site à un autre. Il s'avère nécessaire de protéger ce corridor forestier afin de pouvoir garder la stabilité dynamique de l'écosystème et de préserver les flux génétiques et les échanges entre espèces.

**Tableau 41. Récapitulation des résultats de l'inventaire biologique**

	Nombre total d'espèces	Nombre d'espèces endémiques	Nombre d'espèces listées dans UICN
<b>FLORE</b>			
PTERIDOPHYTES	01	0	0
ANGIOSPERME	214	92	1
<b>TOTAL</b>	<b>215</b>	<b>92</b>	<b>1</b>
<b>FAUNE</b>			
MICROMAMMIFERES	29	28	28
LEMURIENS	11	11	11
AUTRES MAMMIFERES	4	4	4
OISEAUX	88	67	9
AMPHIBIENS	58	39	36
REPTILES	36	23	3
<b>TOTAL</b>	<b>226</b>	<b>172</b>	<b>91</b>

Cette étude a permis de recenser un total de 215 espèces de plantes et 226 espèces d'animaux dans le couloir forestier Tasaratanana-Anjanaharibe Sud, avec un taux d'endémicité élevé de l'ordre de 76% pour la faune. Ce taux d'endémicité atteint 100% chez les LIPOTYPHLA et les LEMURIENS.

Pour la flore, le degré d'endémicité des espèces (42,79%) recensées dans ce couloir forestier est significative comparé à celle des autres forêts humides de Madagascar. De plus, on a pu constater que ce grand corridor offre une gamme d'altitudes à couverture forestière quasi-continue de 1000m à 2000m avec différents types de formations végétales. L'uniformité des communautés vivantes dans la région étudiée montre l'importance du rôle biologique du couloir forestier. Ce dernier pourrait maintenir la connectivité des populations en permettant les échanges (Mech & Hallett, 2001). Ainsi, ce couloir permet à certaines espèces de trouver d'autres refuges en cas de perturbation dans les forêts environnantes. De plus, ce couloir assure l'augmentation de la surface c'est-à-dire de l'habitat et réduit la dépression génétique, souvent observée lorsqu'il y a fragmentation de la forêt (Frankel, 1974). Ce couloir forestier non encore protégé, joue ainsi un rôle important dans la possibilité d'accroître la viabilité des populations animales de la région.

Pour les Micromammifères, cette étude montre que le grand couloir forestier reliant Tsaratanana et Anjanaharibe Sud est riche en espèces avec 29 espèces recensées dans l'ensemble des sites étudiés. Cette richesse est particulièrement élevée à Antsahabe (24 espèces) qui est plus proche de la Réserve d'Anjanaharibe sud, et diminue progressivement en allant vers l'Aire Protégée de Tsaratanana, soient 16 espèces pour Anjiabe et 11 espèces pour Beamalona. Le corridor présente une importance particulière pour 3 espèces de Microgale (*M. cowani*, *M. dobsoni*, *M. talazaci*) dans la mesure où il permet les échanges génétiques nécessaires à la stabilité de ces espèces.

Concernant les Oiseaux, parmi les 88 espèces aviaires recensées, 61 sont des espèces forestières. De ce fait, 70% des oiseaux des trois sites dépendent essentiellement de cette forêt, laquelle garantit donc la survie et les flux génétiques de ces espèces aviaires. Dans le cadre de la conservation et de la valorisation de la biodiversité de Madagascar, les oiseaux forestiers localisés dans ce couloir forestier méritent d'être protégés. Notons que deux (2) espèces sont déjà classées « vulnérables » (*Brachypteracias leptosomus*, *Crossleya xantophrys*) et une espèce classée « en danger » (*Neodrepanis hypoxantha*) selon le statut de l'UICN. Six (6) espèces sont considérées comme « presque menacée » (*Lophotibis cristata*, *Accipiter madagascariensis*, *Geobiastes squamigerus*, *Atelornis pittoides*, *Pseudobias wardi* et *Euryceros prevostii*). Ces espèces sont donc les plus sensibles à la dégradation forestière et aux différentes pressions d'origine anthropique. Ainsi, ce couloir forestier répond effectivement aux critères de classification des zones prioritaires pour la conservation définies par Myers et al. (2000) par la concentration des espèces endémiques ainsi que la particularité de l'avifaune.

Quant à l'herpétofaune, ce couloir forestier abrite les espèces endémiques de Tsaratanana d'une part (*Calumma tsaratananense*) et d'Anjanaharibe-Sud d'autre part (*Pseudoxyropus analabe*). Situé géographiquement entre ces deux massifs forestiers, ce couloir joue ainsi pleinement son rôle de zone de transition. Le nombre élevé d'espèces qu'il partage avec ces deux aires protégées ne fait que confirmer cette hypothèse. Mais il possède en même temps de nombreuses espèces qui lui sont propres (12 espèces herpétofauniques) par rapport aux deux aires protégées suscitées.

Le corridor peut aussi jouer un rôle de tampon contre l'effet de masse par migration en cas de compétition due généralement à la dominance de certaines espèces. Il constitue, en quelque sorte, un pont biologique dont les facteurs écologique, topographique, latitudinal et altitudinal jouent le rôle de filtre biologique.

Les inventaires effectués dans les 3 sites représentatifs du couloir n'est qu'un début et elle contribuerait à éclaircir les échanges entre les différentes espèces dans la région. Ainsi, des études et des recherches approfondies sont encouragées afin de compléter les données dans toute la zone du corridor permettant ensuite d'entreprendre les actions de conservation les plus adéquates. Etant donné l'étendue de ce couloir forestier et la contrainte temporelle

de cette étude, d'autres sessions d'inventaire s'avèrent nécessaires afin de compléter la liste des espèces répertoriées.

Aussi, il est primordial de mettre en place les règles minimales d'utilisation des ressources naturelles relatives à la catégorie VI, stipulés dans la catégorisation et la gouvernance du Système des Aires protégées de Madagascar, si on veut diminuer les défrichements et les autres types de pressions qui y sont déjà observés. Ces pressions peuvent affecter la répartition des espèces faunistiques endémiques qui sont vulnérables à la modification des conditions originales de leur biotope (Collar et Stuart 1985).

## **12.1.2 Le couloir forestier joue un rôle important sur le plan socio-économique**

### **12.1.2.1 Le couloir forestier : un « grand château d'eau »**

Le Grand Couloir Forestier Anjananaharibe Sud - Tsaratanana constitue un véritable château d'eau d'une grande valeur économique. Il assure l'irrigation des bas fonds et l'approvisionnement des villages en eau. Les communautés et les autorités locales reconnaissent le rôle essentiel de la forêt dans l'économie agricole. Ils admettent en effet que la dégradation de ressources forestières assèche l'eau à la source et par conséquent entraîne la diminution de la productivité agricole.

Pour autant, les populations n'attachent pas encore une grande importance à la protection et à la conservation de la forêt. Ainsi, l'application des règles minimales d'utilisation des ressources sera la meilleure solution pour la pérennisation du site, notamment celles relatives à l'exploitation minière.

### **12.1.2.2 La forêt comme source de compléments alimentaires**

Les populations ont une connaissance très fine du milieu forestier dont elles exploitent de nombreuses ressources et les différentes essences de bois. Malgré le niveau de pauvreté des populations riveraines au couloir forestier, le rôle des produits forestiers et des arbres n'est pas très parlant en période de soudure. Toujours est-il, ces produits contribuent d'une façon ou d'une autre à la sécurité alimentaire. La plus évidente est qu'il permet d'apporter de la protéine, des vitamines et des sels minéraux aux communautés riveraines du Grand Couloir Forestier. Mais le recours à cette pratique est de caractère saisonnier pour combler les déficits des autres aliments.

#### **- Source de protéines :**

Il est très fréquent que les hommes partent chasser des sangliers et des tenrecs au cœur de la forêt. Les captures s'avèrent être très précieuses en période de pénurie nutritionnelle, c'est-à-dire pendant la période de soudure.

- Pour déloger les tenrecs, le chasseur entaille le tronc de l'arbre à la hache.
- Le plus gros animal chassé pour sa viande est le sanglier (lambo). La chasse se pratique au piège avec une sagaie ;
- Cailles, pintades, autres oiseaux sont aussi chassés : ils sont attrapés par des pièges, par des lance-pierres ou à l'aide d'une sarbacane.
- Certaines personnes chassent les lémuriniens pour en faire des mets malgré leur connaissance sur l'interdiction de cette pratique par la loi.

Les produits de la chasse sont généralement autoconsommés. La chasse commerciale n'existe presque pas dans les communes concernées par ce couloir forestier.

- **Le miel :**

Les communautés aux abords de la forêt prélèvent à volonté du miel sauvage. Il s'agit exclusivement d'exploitation des essaims sauvages qui se sont établis dans les creux des arbres. Le miel est généralement récolté après les périodes de pluies.

Le miel et l'hydromel <sup>4</sup>constituent à la fois un appoint alimentaire et une source de revenus. Les produits récoltés sont écoulés sur le marché local. En outre, ces deux produits font partie des offrandes employés lors des rituels.

#### **12.1.2.3 La forêt, principale source de bois**

Les bois issus de la forêt servent essentiellement à la construction des maisons d'habitation au niveau local. Ces bois de construction font partie des droits d'usage dans les cas des forêts gérées par les communautés locales de base. Les principales espèces utilisées pour la construction sont *Diospyros spp*, *Bridelia spp*, *Drypetes spp*, *Strychnos madagascariensis*, *Noronhia spp*.

#### **12.1.2.4 La forêt, une source de revenu supplémentaire**

- **Collecte de bois d'œuvre :**

L'exploitation forestière à grande échelle n'existe pas encore due aux difficultés d'accès dans l'ensemble du couloir. Ces exploitations se limitent à des coupes illicites de bois d'œuvre pouvant procurer des revenus d'appoint pour certains ménages en période de soudure. Il arrive que les emprunts contractés auprès des commerçants se remboursent en nature, donc en bois. Les différentes essences de bois ont une utilisation spécifique : pour la charpente, pour la fabrication de charrette, pour l'ébénisterie, pour les pirogues, etc.

Au stade actuel, il est difficile d'évaluer quantitativement le revenu que procure cette activité par rapport aux revenus constants des ménages. On manque de données pour mesurer avec certitude l'incidence économique et celle des revenus marginaux des activités liées à la forêt.

- **Collecte d'écorce de « Bilahy »**

De nombreux villageois s'adonnent à cette activité dans la forêt d'Anjiabe et surtout dans la zone de haute altitude de Beamalona où cette espèce est particulièrement très abondante. L'écorce collectée est vendue aux fabricants du rhum local ou «toaka gasy», à raison de 250 Ar le « kapoaka ». Chaque collecteur arrive à obtenir environ 1000 kapoaka par période de collecte qui se déroule de juin à novembre

#### **12.1.2.5 Forêt et santé**

Les liens entre la foresterie et la médecine traditionnelle est également importante. Le grand couloir est un réservoir naturel de plantes médicinales précieuses. C'est de la forêt que

---

<sup>4</sup> L'hydromel, appelé aussi alcool de miel est un mélange de miel chauffé avec un alcool obtenu à partir des écorces d'arbres fermentées puis distillées.

proviennent les médicaments utilisés par les guérisseurs. Vu la faible couverture des établissements sanitaires, les populations rurales font confiance à ces guérisseurs à proximité pour traiter les pathologies bénignes. Ces derniers utilisent plusieurs essences forestières d'une manière à une autre comme plantes médicinales.

## 12.2 Proposition de cibles de conservation pour le couloir forestier

Les cibles de conservation proposées dans le tableau ci-après sont identifiées suivant les principaux critères suivants : statut UICN, répartition géographique restreinte, menaces sur l'espèce et de la tendance de la population.

Tableau 42. Liste des cibles de conservation proposées pour le couloir forestier

TAXONS	Genres et espèces	Statut UICN
<b>Lémuriens</b>	<i>Propithecus candidus</i>	CR
<b>Micromammifères</b>	<i>Voalavo gymnocaudus</i>	LC
<b>Carnivores</b>	<i>Fossa fossana</i>	NT
	<i>Cryptoprocta ferox</i>	VU
<b>Oiseaux</b>	<i>Accipiter madagascariensis</i>	NT
	<i>Brachypteracias leptosomus</i>	VU
	<i>Lophotibis cristata</i>	NT
	<i>Geoblastes squamigerus</i>	NT
	<i>Neodrepanis hypoxantha</i>	EN
	<i>Crossleya xantophrys</i>	VU
	<i>Pseudobias wardii</i>	NT
	<i>Euryceros prevostii</i>	NT
<b>Reptiles et Amphibiens</b>	<i>Calumma tsaratananense</i>	
	<i>Scaphiophryne boribory</i>	EN
	<i>Pseudoxyrhopus analabe</i>	
	<i>Platypelis tetra</i>	EN
	<i>Stumpffia pygmaea</i>	VU

### 12.2.1 Justification des cibles de conservation

#### - Habitats :

La richesse spécifique et le taux d'endémicité sont élevés au niveau des forêts de moyenne altitude surtout entre 1000 à 1600 m. De ce fait, il est recommandable de les classer comme habitats cibles de conservation.

#### - Lémuriens :

Faisant partie des 25 espèces les plus en danger au monde *Propithecus candidus* est classée en danger critique selon la liste rouge de l'UICN. Ce lémurien appartenant à la famille des Indriidae n'est actuellement connu que par une centaine d'individus dans son milieu naturel alors qu'il continue d'être un objet de chasse par les populations locales. La présence de cette espèce dans les forêts d'Anjiabe et d'Antsahabe confirme l'importance de ce couloir sur le plan écologique.

**- Micromammifères :**

Avant cette étude, *Voalavo gymnocaudus* dont le statut UICN est « Least concern » a été repertoriée uniquement à Anjanaharibe sud et Marojejy, soit une répartition géographique restreinte dans la partie nord de Madagascar.

**- Carnivores :**

*Cryptoprocta ferox* et *Fossa fossana* sont considérées respectivement comme VU A2cd et NT selon UICN. Par ailleurs elles sont listées en Annexes II/B du CITES. Malgré leur répartition géographique large, ces deux espèces enregistrent une décroissance rapide de leur population atteignant respectivement 30% et 20%, au cours de 21 ans pour *C. ferox* et 10 ans pour *F. fossana* (UICN, 2008).

**- Oiseaux :**

*Neodrepanis hypoxantha*, *Accipiter madagascariensis*, *Brachypteracias leptosomus*, *Lophotibis cristata*, *Geobiastes squamigerus*, *Crossleya xantophrys*, *Pseudobias wardii*, *Euryceros prevostii* sont identifiées comme cibles de conservation malgré leur large répartition géographique à Madagascar suite au déclin de leur population. En effet, ces espèces ne comptent plus qu'un nombre d'individus très faible. Les principales menaces pour leur survie sont la dégradation de l'habitat, ainsi que la chasse plus particulièrement pour *Lophotibis cristata*.

**- Reptiles –Amphibiens :**

Les trois espèces d'amphibiens de la famille des Microhylidae sont surtout caractérisées par leur distribution restreinte : Nosy Be, Nosy Komba et Lokobe pour *Stumpffia pygmaea* (VU D2) ; Anjanaharibe sud, Besariaka et Masoala pour *Platypelis tetra*; Bemanevika, Fierenana et Marotandrano pour *Scaphiophryne boribory* (EN).

*Pseudoxyrhopus analabe* appartenant à la Famille des Colubridae est également connue par sa répartition géographique limitée dans la région d'Analabe - Anjanaharibe sud.

*Calumma tsaratananense* est une espèce endémique du massif de Tsaratanana. Elle a été repertoriée uniquement à Beamalona au cours de cette étude.

## 12.2.2 Analyse des pressions sur les cibles de conservation

Tableau 43. Evaluation des impacts des pressions sur les espèces cibles de conservation

TAXONS	Genres et espèces	Intensité des pressions qui influent sur l'habitat des cibles	Intensité des pressions qui influent sur la population des cibles	Importance
Lémuriens	<i>Propithecus candidus</i>	Très haute	Moyenne	Très haute
Micromammifères	<i>Voalavo gymnocaudus</i>	Très haute		Très haute
Carnivores	<i>Fossa fossana</i>	Moyenne		Moyenne
	<i>Cryptoprocta ferox</i>	Moyenne		Moyenne
Oiseaux	<i>Accipiter madagascariensis</i>	Haute		Haute
	<i>Brachypteracias leptosomus</i>	Haute		Haute

TAXONS	Genres et espèces	Intensité des pressions qui influent sur l'habitat des cibles	Intensité des pressions qui influent sur la population des cibles	Importance
	<i>Lophotibis cristata</i>	Très haute	Moyenne	Très Haute
	<i>Geobiastes squamigerus</i>	Haute		Haute
	<i>Neodrepanis hypoxantha</i>	Très haute		Très haute
	<i>Crossleya xantophrys</i>	Haute		Haute
	<i>Pseudobias wardii</i>	Haute		Haute
	<i>Euryceros prevostii</i>	Très haute		Très haute
<b>Reptiles et amphibiens</b>	<i>Calumma tsaratananense</i>	Très haute		Très Haute
	<i>Scaphiophryne boribory</i>	Très haute		Très haute
	<i>Pseudoxyrhopus analabe</i>	Très haute		Très haute
	<i>Platypelis tetra</i>	Très haute		Très haute
	<i>Stumpffia pygmaea</i>	Très haute		Très haute

Les valeurs des impacts de la destruction de l'habitat et la chasse qui pèsent sur la population des espèces cibles des sites d'études dégagent une priorité de conservation pour une espèce de primates (*Propithecus candidus*), une espèce de micromammifères (*Voalavo gymnocaudus*), deux espèces d'oiseaux (*Neodrepanis hypoxantha*, *Euryceros prevostii*), les trois espèces de Microhylidae (*Scaphiophryne boribory*, *Platypelis tetra*, *Stumpffia pygmaea*) et une espèce de Colubridae (*Pseudoxyrhopus analabe*).

Il en est de même pour les oiseaux *Accipiter madagascariensis*, *Brachypteracias leptosomus*, *Geobiastes squamigerus*, *Crossleya xantophrys*, *Pseudobias wardii* et une espèce de Chamaelonidae *Calumma tsaratananense*.

Tableau 44. Importance des sites d'études du corridor reliant Tsaratanana - Anjanaharibe sud

	Espèces cibles de conservation	ANTSAHABE			ANJIABE			BEAMALONA		
		Basse altitude	Moyenne altitude	Haute altitude	Basse altitude	Moyenne altitude	Haute altitude	Basse altitude	Moyenne altitude	Haute altitude
<b>Lémuriens</b>	<i>Propithecus candidus</i>		Très haute	Très haute	Très haute	Très haute				
<b>Micromammifères</b>	<i>Voalavo gymnocaudus</i>		Très haute						Très haute	
<b>Carnivores</b>	<i>Fossa fossana</i>				Moyenne	Moyenne	Moyenne			
	<i>Cryptoprocta ferox</i>	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne
<b>Oiseaux</b>	<i>Accipiter madagascariensis</i>							Haute	Haute	
	<i>Brachypteracias leptosomus</i>				Haute			Haute	Haute	
	<i>Lophotibis cristata</i>				Haute					
	<i>Geobiastes squamigerus</i>				Haute					
	<i>Neodrepanis hypoxantha</i>					Très haute	Très haute			
	<i>Crossleya xantophrys</i>		Haute			Haute				
	<i>Pseudobias wardii</i>								Haute	
	<i>Euryceros prevostii</i>	Très haute	Très haute	Très haute						
<b>Reptiles et amphibiens</b>	<i>Calumma tsaratananense</i>									Haute
	<i>Scaphiopyrne boribory</i>		Très haute							
	<i>Pseudoxyrhopus analabe</i>					Très haute				
	<i>Platypelis tetra</i>									Très haute
	<i>Stumpffia pygmaea</i>				Très haute	Très haute				

**Tableau 45. Classification des sites d'études selon leur degré d'importance**

Site d'études	Nombre d'espèces cibles de conservation			TOTAL
	Très haute	Haute	Moyenne	
Antsahabe	7	1	3	11
Anjiabe	7	4	6	17
Beamalona	2	6	3	11

Le site d'Anjiabe renferme le plus grand nombre de zones à très haute importance par rapport à la présence des cibles de conservation. La conservation maximale de la forêt de ce site est ainsi recommandée.

Le site d'Antsahabe qui comporte 7 zones de très haute importance, 1 zone de haute importance et 3 zones de moyenne importance joue un rôle important pour la connectivité du couloir avec les forêts d'Anjanaharibe Sud en vue de stabiliser les espèces cibles de conservation en particulier *Pseudoxyrhopus analabe*, *Voalavo gymnocaudus*.

A son tour, le site de Beamalona renferme 2 zones de très haute importance, 6 zones de haute importance et 3 zones d'importance moyenne. Ce site joue également un rôle important pour la connectivité du couloir vers la forêt de Tsaratanana, permettant ainsi les échanges génétiques des espèces en particulier *Calumma tsaratanananense* qui est endémique locale.

De par ces résultats, ces sites du corridor reliant Tsaratanana Anjanaharibe Sud nécessite des mesures de protection efficace, d'une part pour permettre les échanges génétiques des espèces et assurer la stabilité des populations animales et d'autre part afin de former un bloc forestier avec les forêts de Makira.

**La création de nouvelle aire protégée s'avère ainsi nécessaire pour ce couloir forestier reliant Tsaratanana et Anjanaharibe-Sud.**

### 12.3 Mode de gouvernance forestière actuel

L'utilisation des sols des forêts relève de la compétence de l'administration forestière qui délivre sous forme individuelle ou collective une autorisation d'occupation temporaire, annuelle pour la première année mais pouvant être renouvelable.

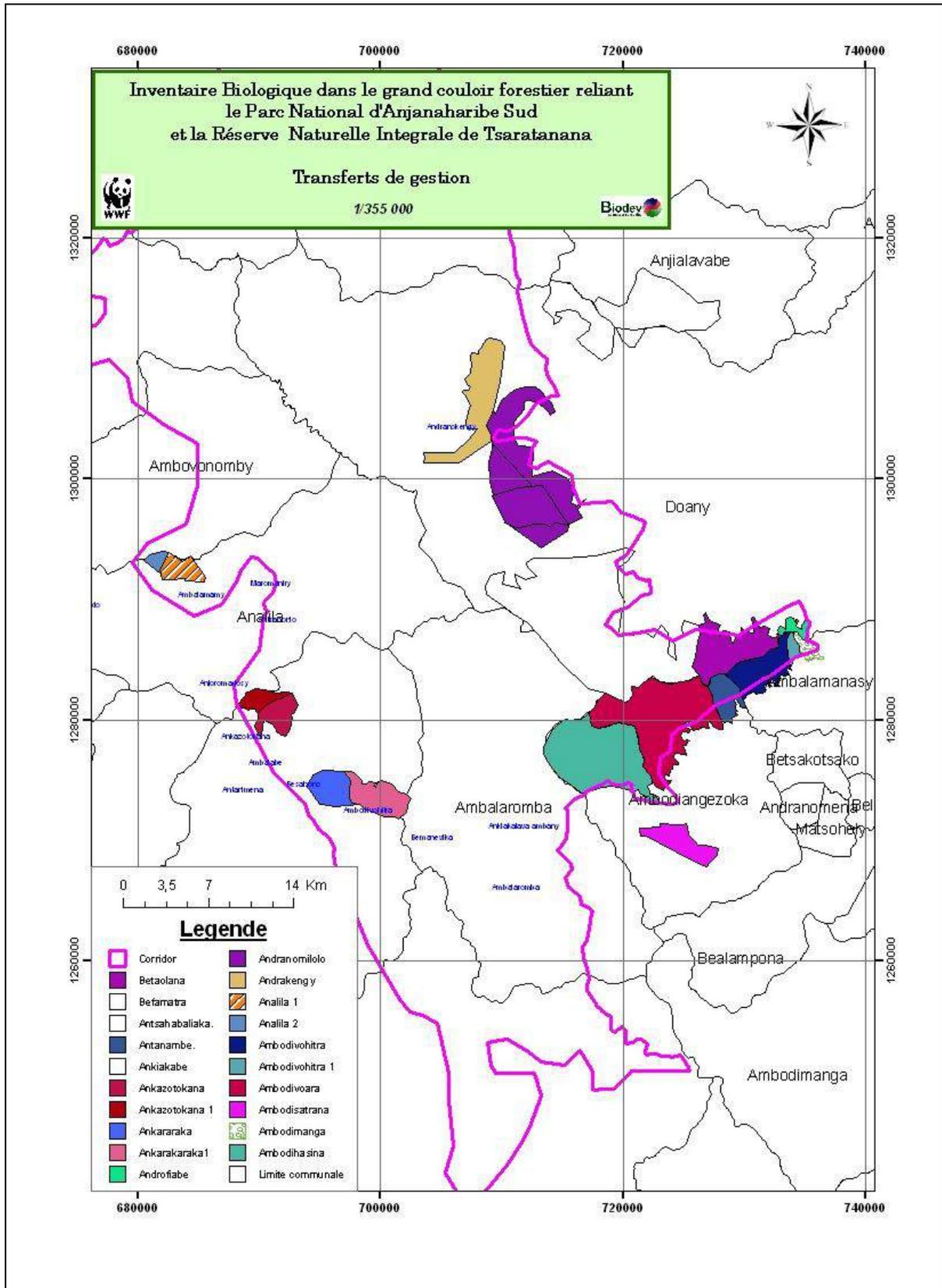
Coutumièrement, celui qui a défriché le premier est considéré comme propriétaire traditionnel du terrain défriché. A ce titre, il peut soit le vendre, soit le mettre en métayage. Or, cette pratique n'est pas conforme à la législation forestière. Elle est prohibée par l'ordonnance 60- 127 fixant le régime de défrichement, des feux de végétation à Madagascar. Par conséquent, cette pratique qui n'a pu être maîtrisée jusqu'à ce jour par l'Administration a contribué à la disparition très rapide de la forêt. De plus, le manque des moyens aussi financiers qu'humains ne permet pas à l'administration forestière d'assurer convenablement ses actions de contrôle et de surveillance.

Il est à noter que certains lots forestiers ont fait l'objet du transfert de gestion au profit des communautés locales de base (COBA) dont la liste disponible figure dans le tableau ci-après. Pour cela, elles bénéficient du contrat de gestion pendant une certaine durée, qui peut être renouvelable si toutes les conditions prescrites ont été bien remplies. On remarque surtout la concentration de ces transferts de gestion dans la partie occidentale du couloir (cf carte des TGRN de la page suivante).

**Tableau 46. Liste des communautés de base (COBA) assurant la gestion des ressources naturelles dans la zone d'étude (source : WWF ANDAPA)**

COBA	Village/Fokontany	Commune	District	Forme du TGRN	Surface totale du TGRN (ha)
VMTA (Vondrona Miaro ny Tontolo iainana eto Ambodihasina)	Ambodihasina	Ambodiangezoka	Andapa	GELOSE	5 081
FMTI (Fikambanana Mpanavao ny Tontolo iainana eto Antanambe)	Antanambe	Ambodiangezoka	Andapa	GELOSE	2 274,6
FAMEA (Fikambanana Ala Meva Ambodivoara)	Ambodivoara	Ambodiangezoka	Andapa	GELOSE	4 229
FIMPATIBE (Fikambanana MPAnavao ny Tontolo iainana eto Belambo)	Belambo	Ambodiangezoka	Andapa	GELOSE	777
FIMARA (Fikambanana Miaro ny Rano sy Ala)	Ambodisatrana	Ambodiangezoka	Andapa	GCF	754
FMTVAB (Fikambanana Miaro ny Tontolo iainana, ny Voary eto Antsahabe Befamatra)	Befamatra	Doany	Andapa	GCF	14 931
FMTIMB (Fikambanana Miaro ny Tontolo iainana Mateza eto Betaholana)	Betaholana	Doany	Andapa	GCF	2 239,7
FMMTIA (Fikambanana ny Mpamboly Miaro ny Tontolo iainana Androfiabe)	Androfiabe	Doany	Andapa	GCF	959
FMTIA (Fikambanana Miaro ny Tontolo iainana Andranomilolo I)	Andranomilolo I	Doany	Andapa	GCF	2 036
FITAMTI (Fikambanana ny Terak'Andranomilolo Miaro ny Tontolo iainana)	Andranomilolo II	Doany	Andapa	GCF	3 012
FITA (Fikambanana ny Terak'Andrakengy)	Andrakengy	Doany	Andapa	GCF	4 071
FIMIAA (Fikambanana Miaro ny Alan'Antsahabaliaka-Anjialavahely)	Anjialavahely	Doany	Andapa	GCF	3 116
FIAMA (Fikambanana Analila Miaro ny Ala)	Analila	Analila	Bealanana	GCF	571
FIMTIA (Fikambanana Miaro ny Tontolo iainana Antolongo)	Analila	Analila	Bealanana	GCF	235
FMHTA (Fikambanana Miarahamihentana Hiaro ny Tontolo iainana Ankazotokana)	Ankazotokana	Ankazotokana	Bealanana	GCF	978
FAMA (Fikambanana Ambodiadabo Miaro ny Atiala)	Ambodiadabo	Ambodiadabo	Bealanana	GCF	1 163
FIFIABE (Fikambanana Fiarovana Ala Besahona)	Ambodiadabo	Ambodiadabo	Bealanana	GCF	905
VVAM (Vondrona Vahoaka Ambalaromba Mitantana)	Ambalaromba	Ambalaromba	Bealanana	GCF	1 244
FIZAMIA (Fikambanana ny Zanak'Ankiakalava Miaro ny Atiala)	Ankiakalava	Ambalaromba	Bealanana	GCF	846
Non mentionné	Ambodivohitra	Ambalamanasy	Andapa	GCF	4008
FMMTIA (Fikambanana ny Mpamboly Miaro ny Tontolo iainana Androfiabe)	Androfiabe	Doany	Andapa	GCF	959

Figure 34. Carte des transferts de gestion



## **12.4 Proposition d'un mode de gouvernance du couloir forestier**

Au vu des analyses dans les paragraphes précédents prouvant l'importance du couloir forestier reliant Tsaratanana et Anjanaharibe Sud tant sur le plan biologique que socio-économique, l'initiative d'un projet de conservation de ce massif forestier s'avère louable. D'autant plus que les menaces et pressions subies par la biodiversité du couloir évoquées dans cette étude exigent la mise en place d'un mode de gouvernance en faveur de sa préservation.

Ainsi, pour assurer la pérennité de ce massif forestier et partant de la diversité biologique qui en dépend, l'instauration d'un système de gestion adéquat est indispensable tout en répondant aux besoins des populations riveraines. Son intégration dans les Nouvelles Aires protégées du Système des Aires Protégées de Madagascar est ainsi nécessaire.

### **12.4.1 Principe de gouvernance du SAPM à Madagascar**

Le principe de gouvernance du Système des Aires Protégées de Madagascar se définit par :

- la juste répartition des rôles, des fonctions, des responsabilités et des bénéfices entre le gestionnaire de l'Aire protégée et les diverses parties prenantes concernées en matière de création et de gestion de l'AP ;
- l'adoption systématique de procédures de consultation et de concertation entre le gestionnaire de l'AP et les diverses parties prenantes concernant la création de l'AP ;
- la cogestion, notamment à travers l'adoption d'un Plan d'aménagement et de gestion négocié avec les diverses parties prenantes et de Convention de gestion communautaire comme outil spécifique de participation des communautés locales à la gestion de l'AP ;
- l'adoption de mesures de sauvegarde ou d'activités alternatives génératrices de revenus pour les diverses parties prenantes compensant les restrictions au droit d'usage induites par la constitution et les mesures de gestion d'une Aire Protégée ;
- la transparence et le principe de responsabilité du gestionnaire de l'Aire protégée vis-à-vis des diverses parties prenantes et du public.

### **12.4.2 Catégorisation de la future Nouvelle Aire Protégée (NAP) du couloir forestier**

L'UICN considère les catégories et gestion des aires protégées comme une norme importante pour la planification, la création et la gestion des aires protégées. Une Aire protégée est classée en fonction de sa vocation et des objectifs de gestion selon les statuts auxquels elle appartient. Les facteurs à prendre en compte afin d'identifier les types de gouvernance et de la classification possibles sont nombreux mais articulés autour des thèmes suivants :

- Niveau d'endémisme de l'AP ;
- Niveau de pressions et de dépendance des populations aux RN ;
- Niveau d'implication des parties prenantes concernées par la création de l'AP.

Pour déterminer la catégorie de la future NAP du couloir forestier, une matrice donne une orientation pour choisir une des six catégories UICN d'aires protégées présentées ci-dessous.

**Tableau 47. Les différentes catégories d'aires protégées de l'UICN**

Catégorie Ia	Aire protégée gérée principalement à des fins scientifiques et/ou de protection des ressources sauvages
Catégorie Ib	Aire protégée gérée principalement à des fins de protection des ressources sauvages
Catégorie II	Aire protégée gérée principalement dans le but de protéger des écosystèmes et à des fins récréatives
Catégorie III	Aire protégée gérée principalement dans le but de préserver des éléments naturels spécifiques
Catégorie IV	Aire protégée gérée principalement à des fins de conservation des habitats et des espèces, souvent avec intervention de la gestion
Catégorie V	Aire protégée gérée principalement dans le but d'assurer la conservation de paysages terrestres/marins ou à des fins récréatives
Catégorie VI	Aire protégée gérée principalement à des fins d'utilisation durable des ressources naturelles

Dans cette optique, le système de scores présenté ci-après a été conçu par IUCN<sup>5</sup> pour aider les gestionnaires, entre autres, à assigner la catégorie de gestion appropriée et le bon type de gouvernance à une aire protégée. L'outil consiste en une série de questions, chacune correspondant à des réponses à choix multiple, qui peuvent s'appliquer aussi bien à de nouvelles aires protégées qu'à celles qui existent déjà.

**Tableau 48. Analyse pour l'identification de la catégorie appropriée pour le couloir**

Domaines clés	Questions	Couloir forestie	Catégories UICN						
			Ia	Ib	II	III	IV	V	VI
Caractère naturel	Toute l'aire dans un état plus ou moins naturel		✓		✓	✓	--	☒	✗
	La plus grande partie de l'aire dans un état plus ou moins naturel	✗	--		✓	✓	--	✗	✓
	Moins de 50% de l'aire dans un état plus ou moins naturel		✗		--	--	--	--	☒
	Toute l'aire résulte d'une interaction homme-nature dans le temps		✗		--	--	--	✓	✗
	Aire nécessitant une gestion pour préserver la biodiversité		☒		--	--	✓	--	--
Echelle	Site assez vaste pour conserver un écosystème	✗	✓		✓	--	--	--	--

<sup>5</sup> Un « questionnaire pour aider au choix des catégories et types de gouvernance appropriés d'aires protégées » a été élaboré en 2005 par Niguel Dudley et Grazia Borrini-Feyerabend à titre de contribution au processus de la mise en place d'un système élargi des AP à Madagascar, pour UICN et WCPA (World Commission on Protected Areas) et CEESP (Commission des Politiques Environnementales, Economiques et Sociales).

Domaines clés	Questions	Couloir forestie	Catégories UICN						
			Ia	Ib	II	III	IV	V	VI
	Site pas assez vaste pour conserver un écosystème		--		☒	--	--	--	--
	Site désigné pour conserver un élément spécifique		--		--	✓	--	--	--
Connectivité	AP connectée avec d'autres AP ou des habitats semblables	x	--		✓	--	--	--	--
	AP non connectée avec d'autres AP ou des habitats semblables		--		x	--	--	--	--
Biodiversité	De nombreuses espèces requérant des conditions naturelles	x	✓		✓	--	--	☒	--
	La plupart des espèces capables de vivre dans des aires modifiées par l'homme		--		--	--	✓	✓	--
	Espèces clés exigeant une intervention active de gestion (p.ex. feux, pâturage) pour survivre	x	☒		--	--	✓	--	--
	Certaines espèces sauvages utilisées habituellement pour extraction	x	☒		x	--	--	✓	✓
Régénération	Ecosystème capable de régénération		--		--	--	✓	✓	✓
	Ecosystème difficile à restaurer dans les conditions d'origine	x	✓		✓	--	--	x	--
Services environnementaux	Aire fournissant des services environnementaux (eau, sol...)	x	--		--	--	--	--	--
	Aire ne fournissant aucun service environnemental		--		--	--	--	--	--
Valeurs sociales (subsistance, économie, etc.)	Aire présentant peu des biens socioéconomiques		✓		✓	--	--	x	x
	Aire présentant des biens socioéconomiques non extractives (p.ex. tourisme)		--		✓	✓	--	--	--
	Aire offrant des ressources renouvelables extractives	x	☒		x	--	--	✓	✓
	Aire offrant des ressources minérales extractives	x	☒		x	x	x	--	--
Occupation traditionnelle	Aire comprenant des installations traditionnelles/ des voies de migration	x	x		x	x	--	✓	✓
	Aire dépourvue de toute installation traditionnelle/ voie de migration		✓		✓	--	--	--	--
Besoins et requêtes des utilisateurs	Utilisateurs voulant procéder à l'extraction de ressources	x	x		--	--	--	✓	✓
	Pas d'utilisateurs voulant procéder à l'extraction de ressources		✓		--	--	--	x	☒

Domaines clés	Questions	Couloir forestie	Catégories UICN						
			Ia	Ib	II	III	IV	V	VI
Tourisme	De nombreux touristes attendus sur le site		☒		✓	--	--	✓	--
	Peu ou pas de touristes attendus sur le site	x	☒	☒	--	--	--	--	--
Valeurs sacrées et culturelles	Aire avec des sites sacrés ou culturels importants qui ne sont pas visités régulièrement	x	✓		--	--	--	--	--
	Aire avec des sites sacrés ou culturels importants qui sont visités régulièrement <i>Faritra manana toerana</i>		x		--	✓	--	--	--
	Aire sans sites sacrés ou culturels importants		--		--	--	--	--	--
Interaction hommes-nature	Existe depuis longtemps	x	x		--	✓	--	✓	--
	N'existe pas depuis longtemps		✓		✓	--	--	x	x
	Principalement négative en ce qui concerne la biodiversité	x	✓		✓	✓	--	☒	x
	Résultats mitigés en ce qui concerne la biodiversité		--		--	--	--	--	--
	Principalement positive en ce qui concerne la biodiversité souhaitée		--		--	--	--	✓	✓
	Résultats très positifs en ce qui concerne la biodiversité souhaitée		x		x	x	✓	✓	✓

#### Légendes pour les colonnes de scores

Particulièrement compatible avec la catégorie ou le type de gouvernance (cela ne signifie pas que cette caractéristique est <b>essentielle</b> pour la catégorie)	✓
Pas incompatible avec la catégorie ou le type de gouvernance	--
A tendance à être incompatible avec la catégorie ou le type de gouvernance	x
Normalement jamais approprié à la catégorie ou au type de gouvernance	☒

Tableau 49. Résumé des matrices de scores pour la catégorie du couloir forestier

Catégorie	Total des coches	Total des croix	Score total	Croix encadrées
Catégorie I	xxxxx	xxxx	1	xxxxx
Catégorie II	xxxxxxx	xxxx	3	
Catégorie III	xxx	xx	1	
Catégorie IV	x	x	0	
Catégorie V	xxxxx	xx	3	xx
Catégorie VI	xxxxx	x	4	

Plus le score est élevé, plus la catégorie est appropriée. D'après ces résultats, le Grand couloir forestier reliant Tsaratanana – Anjanahaibe Sud d'une superficie d'environ 290.000 Ha peut être classée parmi les **Aires protégées de catégorie VI de l'UICN**.

Tout d'abord, la plus grande partie de la forêt est constituée d'habitats et d'écosystèmes dont l'importance de conservation a été démontrée supra ; Secundo, les ressources naturelles

d'une partie non négligeable sont utilisées par les communautés riveraines ; Enfin les valeurs culturelles traditionnelles tiennent une place suffisamment précieuse au cœur de la forêt.

Sur cette base, les objectifs de conservation qui tiennent de la catégorie VI selon UICN, seraient de :

- assurer la protection et le maintien à long terme de la diversité biologique et des autres valeurs naturelles du site ;
- protéger les ressources naturelles contre toutes formes d'utilisation susceptibles de porter préjudice à la diversité biologique ;
- Utiliser les ressources naturelles renouvelables dans l'intérêt de la population locale.

### 12.4.3 Approche de gouvernance du Couloir forestier

L'UICN a identifié quatre types de gouvernance principaux comme il est indiqué dans le tableau ci-dessous. La série de questions qui suit permettra de définir le mode de gouvernance le plus adapté à la future NAP du couloir forestier reliant Anjanaharibe Sud et Tsaratanana.

**Tableau 50. Principaux types de gouvernance d'une AP selon IUCN**

Type A	Gouvernance par le gouvernement (au niveau fédéral/de l'état/sous-national ou municipal)
Type B	Gouvernance partagée
Type C	Gouvernance privée
Type D	Gouvernance par des populations autochtones et communautés locales

**Tableau 51. Analyse pour l'identification du type de gouvernance approprié pour le couloir forestier**

Domaines clés	Questions	Couloir forestier	Types de gouvernance de l'UICN			
			Type A	Type B	Type C	Type D
Historique du droit foncier, droits et équité	Ressources et terres pertinentes propriétés d'Etat	x	✓	✓	✗	--
	La propriété de l'Etat existe depuis longtemps (plus de cent ans)	x	✓	✓	✗	x
	La propriété de l'Etat est fortement et de façon répétée remise en question par une portion importante de la population		✗	✓	--	--
	Les ressources et les terres sont privées		✗	✓	✓	--
	La propriété est privée depuis longtemps (plus de cent ans)		✗	--	✓	--
	La propriété privée est remise en question fortement et de façon répétée		✗	✓	--	--
	Les ressources et les terres relèvent de l'une ou l'autre forme de propriété légale ou coutumière		✗	✓	✗	✓

Domaines clés	Questions	Couloir forestier	Types de gouvernance de l'UICN			
			Type A	Type B	Type C	Type D
	communautaire (éventuellement non reconnue par le gouvernement)					
	Toutes les parties concernées sont raisonnablement d'accord au sujet de l'établissement des aires protégées et des questions de gestion	x	--	--	--	--
	Il existe de vifs désaccords et des conflits au sujet de l'établissement des aires protégées et/ou de problèmes de gestion spécifiques qui impliquent un certain nombre de parties prenantes		x	✓	x	x
	Certaines parties bénéficient davantage des aires protégées tandis que d'autres s'estiment clairement perdants		x	✓	x	x
	Les ressources et les terres pertinentes relèvent d'un système de gestion coutumier actif	x	x	--	x	✓
Interaction hommes-nature	Existe depuis longtemps	x	--	✓	--	✓
	N'existe pas depuis longtemps		✓	--	--	--
	Principalement négative en ce qui concerne la biodiversité souhaitée		✓	✓	--	x
	Résultats mitigés en ce qui concerne la biodiversité souhaitée		--	--	--	--
	Principalement positive en ce qui concerne la biodiversité souhaitée		--	✓	--	✓
	Résultats très positifs en ce qui concerne la biodiversité souhaitée		x	✓	--	✓
Services environnementaux	Aire fournissant des services environnementaux à une ou plusieurs communautés spécifiques (eau, terre, maintien du climat...)	x	--	✓	--	✓
	Aire ne fournissant aucun service environnemental aux communautés locales		✓	--	✓	--
Valeurs sociales (subsistance, économie, etc.)	Aire à la base des moyens de subsistance économiques de communautés locales	x	--	✓	x	✓
	Aire fournissant des valeurs socioéconomiques extractives aux communautés locales	x	--	✓	--	✓
	Aire fournissant des valeurs socioéconomiques non extractives (p.ex. tourisme, revenus) aux communautés locales		--	✓	--	✓
	Aire fournissant peu ou pas de valeurs socioéconomiques aux communautés locales		✓	--	✓	--
Occupation traditionnelle	Aire comprenant des installations traditionnelles/ des voies de migration	x	--	✓	x	✓
	Aire dépourvue de toute installation traditionnelle/ voie de migration		✓	--	✓	--
Valeurs sacrées et culturelles	Aire contenant des sites sacrés ou culturels importants qui ne sont pas régulièrement visités ou appréciés	x	✓	--	✓	--
	Aire contenant des sites sacrés ou culturels importants qui sont visités régulièrement		--	✓	--	✓
	Aire ne contenant aucun site sacré ou culturel important		✓	--	✓	--
Relation à l'identité culturelle	Aire cruciale pour l'identité culturelle d'un pays (patrimoine national)		✓	✓	--	--

Domaines clés	Questions	Couloir forestier	Types de gouvernance de l'UICN			
			Type A	Type B	Type C	Type D
	Aire cruciale pour l'identité culturelle d'une ou plusieurs populations autochtones (patrimoine autochtone)		x	--	x	✓
	Aire cruciale pour l'identité culturelle d'une ou plusieurs communautés locales (patrimoine communautaire)	x	x	--	x	✓
	Aire cruciale pour l'identité culturelle d'une ou plusieurs familles (patrimoine familial)		--	--	✓	--
Intégration dans le paysage terrestre/marin	Aire bien intégrée dans le paysage terrestre ou marin environnant (pas d'exploitation foncière incompatible dans le voisinage)	x	--	--	--	--
	Aire médiocrement intégrée dans le paysage terrestre ou marin environnant (certaines exploitations foncières incompatibles dans le voisinage)		--	✓	--	--
	Aire constituant une unité par elle-même (p.ex. une île)		--	--	--	--
Intérêt dans la gestion	Vif intérêt chez de nombreux groupes de parties prenantes	x	--	✓	x	✓
	Vif intérêt seulement chez une minorité de parties prenantes		✓	x	✓	--
	Généralement peu d'intérêt pour la gestion parmi les groupes de parties prenantes Amin'ny ankapobeany dia vitsy ny olona liana amin'ny fitantanana ny AP		✓	x	✓	x

#### Légendes pour les colonnes de scores

Particulièrement compatible avec la catégorie ou le type de gouvernance (cela ne signifie <b>pas</b> que cette caractéristique est <b>essentielle</b> pour la catégorie)	✓
Pas incompatible avec la catégorie ou le type de gouvernance	--
A tendance à être incompatible avec la catégorie ou le type de gouvernance	x
Normalement jamais approprié à la catégorie ou au type de gouvernance	☒

**Tableau 52. Résumé des matrices de scores pour le type de gouvernance du couloir forestier**

Gouvernance	Total des coches	Total des croix	Total	Croix encadrées
Type A	xxx	xx	1	
Type B	xxxxxxxx		8	
Type C	x	xxxxx	-4	xx
Type D	xxxxxxxx	x	7	

Plus le score est élevé, plus la catégorie ou le type de gouvernance est approprié. Notons que les croix encadrées signifient d'ordinaire que cette catégorie particulière ou ce type de gouvernance *n'est pas souhaitable* pour l'aire évaluée.

Eu égard de ces paramètres, le type de gouvernance le plus approprié pour le *Grand Couloir Forestier Anjananaharibe-Tsaratana*, est une **gestion participative (ou cogestion)** avec un certain nombre de parties prenantes, qui participeront dans la prise de décision.

La cogestion est définie comme un partage de responsabilité, de pouvoir et de redevabilité entre diverses parties, dont une agence gouvernementale (DREF), les communautés locales de base et d'autres parties prenantes (WWF).

Ce mode de gouvernance implique trois unités distinctes dont les responsabilités se répartissent respectivement entre la décision, l'orientation et l'exécution ou la gestion proprement dite :

- Organe d'orientation appelé généralement **Comité d'orientation et de Suivi (COS)** : Il sera composé principalement des représentants de l'Administration Forestière, des deux Régions (SAVA et SOFIA), des Directions Régionales de l'Environnement et des Forêts, et du Gestionnaire qui siège au sein du COS et des ONG qui interviennent dans le domaine environnemental dans le Corridor (WWF et autres). Cet organe d'orientation aura pour principales attributions :
  - o Définition des stratégies de mise en œuvre des politiques de gestion de l'AP ;
  - o Rechercher tous appuis techniques et financiers dans la gestion de l'AP ;
  - o Coordination des acteurs à l'intérieur de l'AP et le suivi de la mise en application des recommandations et orientations ;
  - o Suivi et évaluation de la gestion technique, administrative et financière de l'AP ;
  
- **Organe de décision** : cet organe peut être assuré par le Ministère de l'Environnement et des Forêts à travers la Direction Générale des Forêts ;
  
- **Organe d'opération et d'exécution** : L'article 33 de la COAP stipule les missions essentielles du gestionnaire ou de cet organe d'opération et d'exécution qui comportent notamment :
  - o la conservation et l'administration de manière durable de la diversité biologique et du patrimoine naturel et culturel ;
  - o la mise en œuvre du plan d'aménagement et de gestion de l'AP et la préparation de sa révision ;

- l'aménagement de l'AP selon les prescriptions du plan et la mise en place d'infrastructures adéquates ainsi que la mise en œuvre et le suivi des programmes de gestion ;
- la conclusion de conventions de gestion communautaires ;
- la conclusion de diverses conventions pour la mise en œuvre et le suivi des programmes de gestion ;
- l'exercice de la surveillance et du contrôle de l'AP tendant à prévenir, à contrôler et à interdire certaines activités humaines de nature à perturber le milieu naturel.

Par ailleurs, afin d'atténuer les pressions qui pèsent sur les écosystèmes forestiers dans cette région, les populations autochtones devront faire l'objet d'une attention particulière. Des pratiques agricoles écologiquement rationnelles sont à promouvoir. Le problème ne réside pas seulement dans l'accroissement rapide de ces populations, mais aussi dans la façon dont ces dernières se répartissent par rapport aux ressources disponibles. C'est pourquoi le problème démographique doit être résolu en partie par des efforts tendant à éliminer la pauvreté, de façon à assurer un accès plus équitable aux ressources, ainsi que par une action éducative visant à améliorer les capacités humaines pour la gestion de ces ressources.

Si la population vivant à proximité des zones forestières continue de pratiquer intensivement les cultures itinérantes sur brûlis, qui sont instables par définition et qui incitent aux déplacements continus, l'agriculture s'étendra alors aux milieux auxquels on n'a pas encore touché. Mais si on aiderait ces paysans à pratiquer une technique agricole améliorée en leur offrant des formations (comme le compostage par exemple) et des outillages, ils pourraient alors faire un usage plus productif des terres disponibles, et toucheraient de moins en moins aux zones forestières.

### 13. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Albignac, R. 1970. Mammifères et Oiseaux du massif du Tsaratanana. Mémoires ORSTOM, 37 : 223-229.
- Alphonse, 1982. Monographie hydrologique de quelques bassins versants. *Livre 1 : Le Sambirano à Ambanja*. CIDST Madagascar 68pp.
- Andreone, F., 2010. Crossroads of herpetological diversity: survey work for an integrated conservation of amphibians and reptiles in northern Madagascar. *In Italian Journal of Zoology*. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, Italy.
- Angap, 2001. Plan de Gestion du Réseau National des Aires Protégées de Madagascar. *Parcs Nationaux Madagascar*. Ministère de l'Environnement pp.12-29.
- Bibby, C. J.; N. D. BURGESS & D. A. HILL.1992. Bird census techniques. Academic Press, London.
- Carlton, M. D., & S. M. Goodman, 2000. Rodents of the Parc National de Marojejy, Madagascar. *In A floral and faunal inventory of the Parc National de Marojejy, Madagascar : With reference to elevational variation*. *Fieldiana : Zoology*, new series, 97 : 231-263.
- Chaperon P., J. Danloux & L. Ferry, 1993. Fleuves et rivières de Madagascar. Edition ORSTOM. CNRE pp.161-209.
- CRITICAL ECOSYSTEM PARTNERSHIP FUND (CEPF)., 2000. Ecosystème de Madagascar dans la zone prioritaire de biodiversité de Madagascar et des îles de l'océan indien. Antananarivo. 27p.
- De Gouvenain R. C., 2000. Regeneration dynamics of a Madagascar rainforest and their relationship to human disturbance. *In Diversity and Endemism in Madagascar*, Goodman S. M. & Lourenço N. R. (Eds). Mémoire de la société de la biogéographie, Paris pp.45-62.
- De Gouvenain, R. C. & J. A. Silander, 2003. Littoral Forest. *In The Natural History of Madagascar*, S. M. Goodman et Benstead J. P. (Eds). pp.103-109.
- Donque G., 1975. Contribution géographique à l'étude du climat de Madagascar. *Nouvelles Imprimerie des Arts Graphiques*.
- Dorst, J. 1972. The evolution and affinities of the Birds of Madagascar, pp. 615-626. *Dans*: Dr.W.Junk.B.V. (ed.): *Biogeography and ecology of Madagascar*. The Hague.
- Du Puy, D.J. et Moat, J. 1996. A refined classification of the primary vegetation of Madagascar based on the underlying geology using GIS to map its distribution and to assess its conservation status, pp. 205-218. *Dans* : W.R. Lourenço (éd.): *Biogéographie de Madagascar*. Paris, ORSTOM.
- FARAMALALA, M. H. (1981). Cartographie de la végétation de Madagascar avec l'aide du satellite. Thèse de doctorat, Univ. Toulouse, 89p.

- GERP, 2008. Plan de conservation et de suivi écologique des lémurien de MAKIRA région Analanjirofo Nord-Est de Madagascar. pp 30-42
- Glaw, F. & M. Vences, 1994. A Field Guide to the Amphibians and Reptiles of Madagascar. *Second Edition*. Moss Druck, Germany. 480pp.
- Glaw, F. & M. Vences, 2007. Toro-Hay momba ny Amphibia sy ny Reptilia an'i Madagasikara. *Edisoana fahatelo*. 495pp.
- Goodman, S. M., et Peterson B. D., eds 1997. *Natural Change and Human Impact in Madagascar*. Washington: Smithsonian Institution Press.
- Goodman, S. M., & P. D. Jenkins, 2000. Tenrecs (Lipotyphla : Tenrecidae) of the Parc National de Marojejy, Madagascar. In A floral and faunal inventory of the Parc National de Marojejy, Madagascar : With reference to elevational variation, S. M. Goodman (ed.). *Fieldiana : Zoology*, new series, 97 : 201-228.
- Goodman, S. M., Raherilalao, M. J., Rakotomalala, D., Raselimananna, A. P., Schütz, H. & Soarimalala, V. 2003. Les Lémuriens. *Nouveaux résultats d'inventaires biologiques faisant référence à l'altitude dans la région des massifs montagneux de Marojejy et d'Anjanaharibe-Sud*. Éd. Steven M. Goodman et Lucienne Wilmé. Recherches pour le développement, Série Sciences biologiques N° 19.
- Goodman, S. M., Raherilalao, M. J., Rakotomalala, D., Raselimananna, A. P., Schütz, H. & Soarimalala, V. 2003. Les Oiseaux. *Nouveaux résultats d'inventaires biologiques faisant référence à l'altitude dans la région des massifs montagneux de Marojejy et d'Anjanaharibe-Sud*. Éd. Steven M. Goodman et Lucienne Wilmé. Recherches pour le développement, Série Sciences biologiques N° 19.
- Goodman, S.M. et Benstead, J.P., 2003. *The natural history of Madagascar*. The University of Chicago press, Chicago.
- Goodman S.M. et Hawkins, A.F.A. 2008. Oiseaux. *Dans : Goodman S.M. (éd.) : Paysages naturels et biodiversité de Madagascar*. Museum national d'histoire naturelle, Paris.
- Humbert, 1955. Les territoires phytogéographiques de Madagascar. Leur cartographie, pp.1444-1451. *Année Biologique*, 31. Colloque sur les régions écologiques du Globe, Paris, 1954.
- Humbert, H. & G. C. Darne, 1965. Carte international du tapis végétal et des conditions écologiques + 3 coupures au 1/1000000 de Madagascar. Travaux de la Section Scientifique et Technique de l'Institut Français de Pondichéry (hors série).
- IUCN. 2010. IUCN Red List of threatened species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>
- Jenkins, M.D., 1987. *Madagascar, an environmental profile*. Gland, The IUCN Conservation Monitoring Centre, Cambridge, U.K.
- Langrand, O., 1995. *Guide des oiseaux de Madagascar*. Delachaux et Niestlé (éds.), Lausanne et Paris.

- Magurran, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton: Princeton University Press.
- Meyburg, B.U. et Langrand, O., 1988. Problèmes de la protection des Rapaces à Madagascar, pp. 55-56. Dans: L.Rakotovao, Véronique Barre et J.Sayer (éds.) : *L'équilibre des écosystèmes forestiers à Madagascar, Actes d'un séminaire international*. Gland, IUCN.
- Mittermeier, R. A., Myers, N., Thomsen, J. B., Da Fonseca, G. A. B. & Olivieri, S. 1998. Biodiversity hotspots and Major Tropical Wilderness Areas: Approaches to Setting conservation priorities. *Conservation Biology*, Volume 12, N°3: 516-520.
- Mittermeier, R. A.; Louis, E.E.; Richardson, M.;Schwitzer, C.; Langrand, O.; Rylands, A. B.; Hawkins, F.; Rajaobelina, S.; Ratsimbazafy, H.J.; Rasoloarison, M.R.;Roos, C.; & Kappeler, P. M.; 2010. Lemurs of Madagascar. Third ed. Conservation International, Washington D.C.
- Morris, P. & Hawkins, F. 1998. *Birds of Madagascar : A photographic guide*. Sussex : Pica Press.
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A. B., & Kent, J. 2002. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*. Vol 403. pp 853-857.
- Nicoll, M. E. et Langrand, O., 1989. *Madagascar: Revue de la conservation et des aires protégées*. Gland, World Wildlife Fund.
- Nussbaum, R.A., F. Andreone & C.J. Raxworthy, 1998. New rain-forest species of *Pseudoxyrhopus* Günther (Squamata: Coludridae) from northern Madagascar. *Copeia*, 1988. pp.128-132.
- Office National de l'Environnement (ONE). 2002. Tableau de bord environnemental de Madagascar
- Overdorff, D. J. 1992. Territoriality and home range use by red-bellied lemurs (*Eulemur rubriventer*) in Madagascar. *American Journal of Primatology*, 16 :143-153.
- Petter, J.J., R. Albignac, and Y. Rumpler. 1977. Mammifères lémuriers (Primates prosimians). *Faune de Madagascar*, vol. 44. ORSTOM-CNRS. Paris.
- Rabearivony et al., 2010. A new locality for the endangered Microhylid Frog *Scaphiophryne boribory* from northern Madagascar and a rapid survey of other amphibians of the Bemanevika region, pp 105-109
- Rajoelison, G., Blaser, J., et Chollet, M. 1992. Comportement sylvicole de quelques essences d'intérêts économique dans la forêt dense humide de montagne d'Ambohitantely (Tampoketsa d'Ankazobe)
- Rakotomalala, D. & A. P. Raselimanana, 2003. Les amphibiens et les reptiles des massifs de Marojejy, d'Anjanaharibe-Sud et du couloir forestier de Betaolana. *In Nouveaux Résultats d'Inventaires Biologiques faisant référence a l'Altitude dans les Régions des Massifs Montagneux de Marojejy et d'Anjanaharibe-Sud*. Série science biologique. pp.146-198.

- Rakotondrainibe F., 2000. Pteridophyte diversity patterns along an elevational gradient in the Parc National de Marojejy Madagascar. *In A Floral and Faunal Inventory of the Parc National de Marojejy, Madagascar*. SM Goodman (Ed.). *Fieldiana, Zoology*, new series, pp.19-40.
- Randrianarimalalaso, 2008. « Etude de la morphométrie, du comportement et de l'habitat de *Microcebus griseorufus* de la forêt galerie et de la forêt sèche de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly ». Mémoire de DEA en Anthropologie biologique, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo. pp 44-50
- Raselimanana A. P., Raxworthy, C. J., and Nussbaum, R. A. 2000. Herpetofaunal species diversity and elevational distribution within the Parc National de Marojejy, Madagascar. *In A floral and faunal inventory of the Parc National de Marojejy, Madagascar*. With reference to elevational variation, S. M. Goodman (Ed.).
- Rasolofoson, D., Rakotondratsimba, G., Rakotonirainy, O., Rasolofoharivelo, T., Rakotozafy, L. Ratsimbazafy, J., Ratelolahy, F., Andriamaholy, V., et Sarovy, A. 2007. Le bloc forestier de Makira, charnière de Lémuriens. *Lemur news* Vol. 12. pp 49 – 53
- Raxworthy, C.J. & R.A. Nussbaum, 1996. Amphibians and Reptiles of the Réserve Naturelle Intégrale d'Andringitra Madagascar, and local endemism. *In A Floral and Faunal inventory of the eastern slopes of the Réserve Naturelle Intégrale d'Andringitra, Madagascar: with references to elevational variation*, S. M. Goodman (Ed.). *Fieldiana: Zoology*, new series, 158-170pp.
- Raxworthy, C.J. & R.A. Nussbaum, 2006. Six new species of Occipital-lobed Columma (Squamata : Chamaeleonidae) from Montane Regions of Madagascar with a new description and revision of *Calumma brevicorne*. *Copeia*, pp 711-784.
- Robertson, P.A. et D. Liley 1998. Assessment of sites: Measurement of species richness and diversity, pp. 76-97. *Dans: C. bibby, M. Jones et S. Marsden (éds.): Expedition field techniques: Bird surveys*. London, Expedition advisory centre.
- Salomon, J. N. 1978. *Fourrées et forêts sèches du sud-ouest malgache. Madagascar: Revue de Géographie*, 32:19-39.
- Schmid, J. & Smolker, R., 1998. Lemurs of the Réserve Spéciale d'Anjanaharibe-Sud, Madagascar. *In A floral and faunal inventory of the Réserve Spéciale d'Anjanaharibe-Sud, Madagascar: With reference to elevational variation*. S. M. Goodman (ed.). *Fieldiana : Zoology*, new series, 90 : 227-238.
- Seddon, Tobias, N.J., Yount, J.W., Ramanampamonjy J. R., Butchart S., et Randrianzahana H. 2000. Conservation issues and priorities in the Mikea Forest of south-west Madagascar. *Oryx* 34(4): 287-304.
- Sutherland, W.J., Newton, I., Green, R.E. *Bird Ecology and Conservation : a Handbooks of Techniques*.
- SYSTAT. 2000. Systat version 10. Richmond, USA: Systat Software Inc.
- Tattersall, I. 1982. *The primates of Madagascar*. Columbia University Press, New York.
- Wilmé, L. 1996. Composition and characteristics of bird communities in Madagascar, pp.349-362. *Dans : W.R. Lourenço (éd.): Biogéographie de Madagascar*. Paris, ORSTOM.
- ZICOMA, 1999. *Les zones d'importance pour la conservation des oiseaux à Madagascar*. Projet ZICOMA, Antananarivo.
- <http://www.cites.org> version 2011

---

# **ANNEXES**

---

## **Annexes 1 : Flore et végétation**

**Liste des espèces floristiques inventoriées dans le couloir forestier reliant la RS de  
Tsaratanana et le PN d'Anjanaharibe sud**

Famille	Nom scientifique	Auteurs	Distribution	IUCN	CITES
Anacardiaceae	<i>Abrahamia ditimena</i>	H. Perrier	End.		
	<i>Abrahamia sericea</i>	H. Perrier	End.		
	<i>Abrahamia sp</i>	H. Perrier			
	<i>Abrahamia sp 1</i>	H. Perrier			
	<i>Abrahamia sp 2</i>	H. Perrier			
	<i>Camposperma lepidotum</i>	Capuron			
Celastraceae	<i>Mystroxylon sp</i>	Eckl. & Zeyh.			
Annonaceae	<i>Ambavia gerrardii</i>	(Baill.) Le Thomas	End.		
	<i>Uvaria sp</i>	L.			
Aphloiaceae	<i>Aphloia theiformis</i>	(Vahl) Benn	End.		
Apocynaceae	<i>Carissa spinarum</i>	L.			
	<i>Carissa sp</i>				
	<i>Melastomataceae</i>				
	<i>Phyllantus mantsikariva</i>				
	<i>Tabernaemontana sp</i>	L.			
Aquifoliaceae	<i>Ilex capensis</i>	Sond. & Harv.	End.		
Araliaceae	<i>Schefflera vantsilana</i>	(Baker) Bernardi			
	<i>Polyscias commersonii</i>	(Roem. & Schult.) Bernardi			
	<i>Polyscias maralia</i>				
	<i>Polyscias tripinnata</i>	Harms			
	<i>Polyscias longipediculata</i>				
	<i>Polyscias ornifolia</i>	(Baker) Harms	End.		
	<i>Polyscias sp</i>				
Arecaceae	<i>Arecaceae 1</i>				
	<i>Arecaceae 2</i>				
Asteraceae	<i>Apodocephala pauciflora</i>	Baker	End.		
	<i>Brachylaena sp</i>	R. Br.			
	<i>Psiadia altissima</i>	(DC.) Drake	End.		
	<i>Vernonia garnieriana</i>	Klatt			
Pittosporaceae	<i>Pittosporum</i>				
Burseraceae	<i>Canarium madagascariense</i>	Engl.	End.		
	<i>Neotina isoneura</i>	(Radlk.) Capuron	End.		
Clusiaceae	<i>Calophyllum cf inophyllum</i>				
	<i>Calophyllum lingutalium</i>	P. F. Stevens	End.		
	<i>Calophyllum milvum</i>	P. F. Stevens	End.		
	<i>Calophyllum sp</i>				
	<i>Garcinia sp</i>	L.			
	<i>Harungana madagascariensis</i>	Lam. ex Poir.			
	<i>Mammea mangabensis</i>				
	<i>Mammea perrieri</i>	(R. Vig. & Humbert) P.F. Stevens	End.		
	<i>Mapouria macrochlamys</i>	Bremek	End.		
	<i>Psorospermum malifolium</i>	Baker	End.		

Famille	Nom scientifique	Auteurs	Distribution	IUCN	CITES
	<i>Symphonia clusioides</i>				
	<i>Symphonia sp 1</i>	L. f.			
Connaraceae	<i>Agelae sp</i>				
Convallariaceae	<i>Dracaena reflexa</i>	Lam.			
Cunoniaceae	<i>Weinmannia bojeriana</i>	Tul.	End.		
	<i>Weinmannia eriocarpa</i>	Tul.	End.		
	<i>Weinmannia humblotii</i>	Baill.	End.		
	<i>Weinmannia mammea</i>	Bernardi	End.		
	<i>Weinmannia rutenbergii</i>	Engl.	End.		
	<i>Weinmannia sp.</i>	L.	End.		
Cyatheaceae	<i>Cyathea sp</i>	Sm.			Annexe II
Dichapetalaceae	<i>Dichapetalum madagascariense</i>	Poir.	End.		
	<i>Dichapetalum sp</i>	Thouars			
Ebenaceae	<i>Diospyros gracilipes</i>		End.		
	<i>Diospyros haplostylis</i>	Boivin ex Hiern	End.		
	<i>Diospyros microrhombus</i>				
	<i>Diospyros sphaerosepala</i>	Baker	End.		
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea bathiei</i>	Tirel	End.		
	<i>Sloanea longisepala</i>	Tirel	End.		
	<i>Sloanea rhodantha</i>	(Baker) Capuron	End.		
Ericaceae	<i>Aganista salicifolia</i>				
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum ferrugineum</i>	Cav.	End.		
	<i>Erythroxylum boinensis</i>	H. Perrier	End.		
	<i>Erythroxylum corymbosum</i>	Boivin ex Baill.	End.		
	<i>Erythroxylum nitidulum</i>	Baker	End.		
	<i>Erythroxylum rignyanum</i>	Baill.			
	<i>Erythroxylum sp</i>	P. Browne			
	<i>Erythroxylum sphaeratum</i>	H. Perrier	End.		
Euphorbiaceae	<i>Acalypha sp</i>	L.			
	<i>Antidesma madagascariensis</i>	Lam.	End.		
	<i>Antidesma petiolare</i>	Tul.	End.		
	<i>Bridelia sp</i>				
	<i>Bridelia tulaesneana</i>	Baill.	End.		
	<i>Croton argynodaphne</i>				
	<i>Croton mongue</i>	Baill.			
	<i>Croton nitidulus</i>	Radcl.-Sm.	End.		
	<i>Drypetes madagascariensis</i>	(Lam.) Humbert & Leandri	End.		
	<i>Drypetes sp</i>				
	<i>Euphorbia tetraptera</i>	Baker	End.	LC	Annexe II
	<i>Macaranga alnifolia</i>	Baker	End.		
	<i>Macaranga ankafiensis</i>				
<i>Macaranga sp</i>					
<i>Mallotus sp</i>					
Pandanaceae	<i>Pandanus sp 1</i>	Parkinson			
Bignoniaceae	<i>Phyllarthron madagascariense</i>	K. Schum.	End.		

Famille	Nom scientifique	Auteurs	Distribution	IUCN	CITES
	<i>Techacoris sp</i>				
Fabaceae	<i>Albizia gummifera</i>	(J. F. Gmel.) C. A. Sm.	End.		
	<i>Albizia sp</i>				
	<i>Albizia sp 1</i>				
	<i>Indigofera sp</i>				
Gentianaceae	<i>Anthocleista amplexicaulis</i>	Baker	End.		
	<i>Anthocleista madagascariensis</i>	Baker	End.		
Icacinaeae	<i>Cassinopsis madagascariensis</i>	Baill.	End.		
	<i>Leptaulus citrioides</i>	Baill	End.		
Lamiaceae	<i>Clerodendron magnoliaefolium</i>				
	<i>Premna sp</i>				
	<i>Vitex bojeri</i>	Schauer			
	<i>Vitex chrysomallum</i>	Steud.			
	<i>Vitex waterloti</i>	Dourguy	End.		
Lauraceae	<i>Apollonias sp</i>				
	<i>Aspidostemon conoideum</i>		End.		
	<i>Aspidostemon sp</i>		End.		
	<i>Beilschmiedia sp</i>		End.		
	<i>Cryptocarya crassifolia</i>	Baker	End.		
	<i>Cryptocarya fauviolata</i>				
	<i>Cryptocarya longifolia</i>				
	<i>Cryptocarya louvelii</i>				
	<i>Cryptocarya ovalifolia</i>	(Danguy) van der Werff	End.		
	<i>Cryptocarya sp</i>				
	<i>Cryptocaria oblongifolia</i>				
	<i>Litsea glutinosa</i>				
	<i>Ocotea louvelii</i>				
	<i>Ocotea racemosa</i>				
	<i>Ocotea sp.</i>				
Olacaceae	<i>Olax humbertii</i>				
	<i>Potameia sp</i>				
Loganiaceae	<i>Strychnos madagascariensis</i>				
Malvaceae	<i>Dombeya oblongifolia</i>	Arènes			
	<i>Dombeya sp</i>				
	<i>Grewia cumeifolia</i>				
	<i>Grewia sp 1</i>				
	<i>Grewia sp 2</i>				
	<i>Hildegardia perrieri</i>	(Hochr.) Arènes	End.		
Melastomataceae	<i>Dionychia sp</i>		End.		
	<i>Mammea bongo</i>	(R. Vig. & Humbert) Kosterm.	End.		
	<i>Monanthotaxis sp.</i>	Baill.			
Rutaceae	<i>Melicope balankazo</i>	(H. Perrier) T. G. Hartley	End.		
Meliaceae	<i>Astrorichilia sp</i>		End.		
	<i>Malleastrum gracilipes</i>				

Famille	Nom scientifique	Auteurs	Distribution	IUCN	CITES
	<i>Trichilia sp</i>				
Monimiaceae	<i>Decarydendron sp</i>		End.		
	<i>Tambourissa hildebrandtii</i>				
	<i>Tambourissa purpurea</i>	(Tul.) A. DC.	End.		
	<i>Tambourissa sp</i>				
	<i>Tambourissa sp 1</i>				
	<i>Tambourissa sp 2</i>				
	<i>Tambourissa sp 3</i>				
	<i>Tambourissa thouvenotii</i>	Danguy	End.		
Moraceae	<i>Ampalis madagascariensis</i>	Bojer. Hortus Maurit.	End.		
	<i>Ficus brachyclada</i>	Baker	End.		
Moraceae	<i>Ficus leitea</i>				
	<i>Ficus politoria</i>	Lam.	End.		
	<i>Ficus soroceoides</i>	Baker	End.		
	<i>Ficus tilifolia</i>	Baker	End.		
	<i>Streblus dimepate</i>	(Bureau) C.C. Berg	End.		
	<i>Treculia africana</i>	(N.E. Br.) C.C. Berg	End.		
Myrsinaceae	<i>Maesa lanceoata</i>				
	<i>Oncostemum leprosum</i>	Mez	End.		
	<i>Oncostemum palmiforme</i>	H. Perr.	End.		
	<i>Orfilea sp.</i>				
Myrtaceae	<i>Eugenia emirnense</i>	Baker	End.		
	<i>Eugenia sp</i>				
	<i>Eugenia sp 1</i>				
	<i>Eugenia sp 2</i>				
	<i>Eugenia sp 3</i>				
	<i>Syzygium bernieri</i>	(Drake) Labat & G.E. Schatz	End.		
	<i>Syzygium sp 1</i>				
	<i>Syzygium sp 2</i>				
	<i>Ocotea laevis</i>	Kosterm.	End.		
	<i>Oncostemum botryoides</i>	Baker	End.		
	<i>Noronhia linoceroides</i>	H. Perrier	End.		
	<i>Noronhia sp 1</i>				
	<i>Noronhia sp 2</i>				
Ochnaceae	<i>Ochna sp</i>				
	<i>Pandanus sp 2</i>	Parkinson			
	<i>Pauridiantha lyallii</i>				
	<i>Pittosporum ochrosiifolium</i>				
	<i>Pittosporum verticillatum</i>	Bojer	End.		
Poaceae	<i>Bambusa sp</i>				
Proteaceae	<i>Dilobeia thouarsii</i>	Roem. & Schult.	End.		
Rubiaceae	<i>Breonia chinensis</i>	(Lam.) Capuron	End.		
	<i>Breonia sp</i>	A. Rich.	End.		
	<i>Canthium medium</i>	Lam.			

Famille	Nom scientifique	Auteurs	Distribution	IUCN	CITES
Rubiaceae	<i>Canthium obovatum</i>	Lam.			
	<i>Canthium sp</i>	Lam.			
	<i>Chassalia psychotrioides</i>				
	<i>Chassalia sp</i>	Comm. ex Poir.			
	<i>Ctenium sp</i>	Panz.			
	<i>Coptosperma nigrescens</i>	Hook. f.			
	<i>Coptosperma supra-axillare</i>	(Hemsl.) Degreef			
	<i>Gaertnera macrostipula</i>	Baker			
	<i>Gaertnera obovata</i>	Baker			
	<i>Gallienia sclerophylla</i>	Dubard & Dop	End.		
	<i>Hyperacanthus sp</i>	E. Mey. ex Bridson			
	<i>Mapouria parkeri</i>	(Baker) Bremek.			
	<i>Mascarenhasia arborescens</i>	A. DC.	End.		
	<i>Petchia erythrocarpa</i>	(Vatke) Leeuwenb. (A. Rich. ex DC.) Cavaco			
	<i>Pyrostria major</i>		End.		
	<i>Saldinia microbasic</i>				
	<i>Saldinia sp 1</i>	A. Rich. ex DC.			
	<i>Saldinia sp 2</i>	A. Rich. ex DC.			
	<i>Vepris nitida</i>	(Baker) I. Verd.	End.		
	<i>Memecylon sp.</i>				
<i>Zanthoxylum tsihanimposa</i>	H. Perrier	End.			
Salicaceae	<i>Casearia nigrescens</i>	Tul.	End.		
	<i>Casearia sp</i>	Jacq.			
	<i>Homalium axillare</i>				
	<i>Homalium sp</i>	Jacq.			
	<i>Ludia scolopioides</i>	Capuron & Sleumer	End.		
	<i>Ludia sp</i>	Comm. ex Juss.			
	<i>Scolopia aff. madagascariensis</i>				
	<i>Scolopia madagascariensis</i>	Sleumer	End.		
Sapindaceae	<i>Allophyllus cobbe</i>	(L.) Raeusch.			
	<i>Macphersonia sp</i>	Blume			
	<i>Neotina sp</i>	Capuron			
Oleaceae	<i>Noronhia emarginata</i>	(Lam.) Thouars	End.		
	<i>Plagioscyphus sp</i>	Radlk			
	<i>Tina striata</i>	Radlk.	End.		
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum boivinianum</i>	(Pierre) Baehni	End.		
	<i>Faucheria hexandra</i>	(Lecomte) Lecomte	End.		
	<i>Faucherea sp</i>	Lecomte	End.		
Solanaceae	<i>Solanum auriculatum</i>	Aiton			
Strelitziaceae	<i>Ravenala madagascariensis</i>	Adans.	End.		

**Présence-absence des espèces de plantes inventoriées par groupements végétaux dans le couloir forestier reliant la RS de  
Tsaratanana et le PN d'Anjanaharibe sud**

Familles	Noms scientifiques et Auteurs	GROUPE I						GROUPE II						GROUPE III				
		P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	
Anacardiaceae	<i>Abrahamia ditimena</i> H. Perrier	+	+			+							+					
	<i>Abrahamia</i> sp				+			+	+				+		+	+		
	<i>Abrahamia</i> sp 1							+	+									
	<i>Abrahamia</i> sp 2								+	+		+						
	<i>Camnospermum lepidotum</i>		+															
	<i>Monathotaxis</i> sp							+								+		
	<i>Protorhus sericea</i> Engl.		+															
Annonaceae	<i>Ambavia gerrardii</i> (Baill.) Le Thomas							+	+	+			+	+			+	
Aphloiaceae	<i>Aphloia theiformis</i> (Vahl) Benn.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Apocynaceae	<i>Carissa obovata</i>	+						+										
	<i>Carissa</i> sp	+						+	+	+								
	<i>Mascarenhasia arborescens</i> A. DC.				+									+		+		
	<i>Petchia erythrophysa</i>								+	+		+				+		
	<i>Tabernaemontana</i> sp		+															
Aquifoliaceae	<i>Ilex mitis</i> (L.) Radlk.	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Araliaceae	<i>Schefflera vantsilana</i> (Baker) Bernardi		+	+												+		
	<i>Polycias commersonii</i>		+															
	<i>Polycias tripinata</i>			+					+	+								
	<i>Polyscias longipedunculata</i>										+							
	<i>Polyscias maralia</i>		+	+	+	+					+	+						
	<i>Polyscias ornifolia</i> (Baker) Harms	+																
	<i>Polyscias</i> sp	+	+	+	+	+	+									+		
Arecaceae	<i>Arecaceae</i> 1			+														
	<i>Arecaceae</i> 2					+	+	+		+		+			+			

Familles	Noms scientifiques et Auteurs	GROUPE I						GROUPE II						GROUPE III				
		P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	
Asteraceae	<i>Apodocephala pauciflora</i> Baker		+															
	<i>Brachylaena</i> sp							+					+					
	<i>Psiadia altissima</i> (DC.) Drake														+			
	<i>Vernonia garnieriana</i>		+	+			+	+	+	+								
Bignoniaceae	<i>Phyllarthron madagascariense</i> K. Schum.	+						+	+									
Bombacaceae	<i>Bambuusa</i> sp									+								
Burseraceae	<i>Canarium madagascariense</i> Engl.	+								+						+	+	
Celastraceae	<i>Mystroxyllum aethiopicum</i>	+																
Clusiaceae	<i>Calophyllum cf inophyllum</i>		+										+					
	<i>Calophyllum lingutalium</i>	+					+			+	+							
	<i>Calophyllum milvum</i> P. F. Stevens		+	+														
	<i>Calophyllum</i> sp									+								
	<i>Garcinia</i> sp	+	+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	<i>Harunga madagascariensis</i>			+				+						+				
	<i>Mammea bongo</i> (R. Vig. & Humbert) Kosterm.		+	+	+	+		+	+	+			+	+	+	+	+	
	<i>Mammea mangabensis</i>							+										
	<i>Mammea perrieri</i> P.F. Stevens			+														
	<i>Symphonia clusioides</i>																	
	<i>Symphonia</i> sp 1		+	+	+	+					+							
Connaraceae	<i>Agelae</i> sp	+														+		
Convallariaceae	<i>Dracaena reflexa</i> Lam.		+	+	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+	
Cunoniaceae	<i>Weinmannia bojeriana</i> Tul.			+	+													
	<i>Weinmannia eriocarpa</i> Tul.										+							
	<i>Weinmannia mammea</i> Bernardi										+							
	<i>Weinmannia</i> sp		+												+			
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp Sm.	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+						
Dichapetalaceae	<i>Dichapetalum madagascariensis</i> Poir.		+															

Familles	Noms scientifiques et Auteurs	GROUPE I						GROUPE II						GROUPE III				
		P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	
	<i>Dichapetalum sp</i>																	
Ebenaceae	<i>Diospyros gracilipes Hiern</i>	+			+								+	+	+	+	+	
	<i>Diospyros haplostylis Boivin ex Hiern</i>							+	+									
	<i>Diospyros microrhombus</i>												+	+			+	
	<i>Diospyros sphaerosepala Baker</i>				+													
Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpaceae 1</i>	+	+	+												+		
	<i>Elaeocarpaceae 2</i>																	
	<i>Sloanea rhodantha (Baker) Capuron</i>	+	+	+		+												
Ericaceae	<i>Aganista salicifolia</i>							+	+		+							
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum ferrugineum Cav.</i>													+	+			
	<i>Erythroxylum boinensis H. Perrier</i>												+	+				
	<i>Erythroxylum corymbosum</i>	+											+	+				
	<i>Erythroxylum nitidulum Baker</i>	+	+	+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	<i>Erythroxylum rignyanum</i>												+	+	+	+	+	
	<i>Erythroxylum sp</i>															+	+	
	<i>Erythroxylum sphaeratum H. Perrier</i>		+	+	+													
Euphorbiaceae	<i>Acalypha sp</i>												+					
	<i>Antidesma madagascariensis Lam.</i>	+		+	+	+	+								+		+	
	<i>Antidesma petiolare Tul.</i>															+		
	<i>Bridelia sp</i>													+				
	<i>Bridelia tulaesneana Baill.</i>													+			+	
	<i>Croton argynodaphne</i>															+		
	<i>Croton mongue Baill.</i>	+			+	+		+		+		+						
	<i>Croton nitidulus Radcl.-Sm.</i>							+	+	+				+	+			
	<i>Drypetes madagascariensis (Lam.)</i>	+	+										+			+		
	<i>Drypetes sp</i>		+													+		
<i>Euphorbia tetraptera Baker</i>									+									

Familles	Noms scientifiques et Auteurs	GROUPE I						GROUPE II						GROUPE III				
		P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	
	<i>Macaranga alnifolia</i> Baker			+				+	+	+			+	+	+	+	+	
	<i>Macaranga ankafiensis</i>	+				+	+					+	+					
	<i>Macaranga</i> sp	+																
	<i>Mallotus</i> sp	+	+															
	<i>Orfilea</i> sp												+					
	<i>Phyllanthus mantsikariva</i>																+	
	<i>Tecacoris</i> sp						+									+		
	<i>Albizia gummifera</i> (J. F. Gmel.) C. A. Sm.						+	+	+	+			+				+	
Fabaceae	<i>Albizia</i> sp			+	+	+								+				
	<i>Albizia</i> sp 1								+									
	<i>Albizia</i> sp 2																	
	<i>Indigofera</i> sp																+	
Gentianaceae	<i>Anthocleista amplexicaulis</i> Baker		+															
	<i>Anthocleista madagascariensis</i> Baker			+														
Icacinaceae	<i>Cassinopsis madagascariensis</i> Baill.		+										+					
	<i>Leptaulus citrioides</i> Baill		+															
Lamiaceae	<i>Clerodendron magnoliaefolium</i>				+													
	<i>Premna</i> sp																+	
	<i>Vitex bojeri</i> Schauer			+						+								
	<i>Vitex chrysomallum</i> Steud.	+	+															
	<i>Vitex waterloti</i> Dourguy									+								
Lauraceae	<i>Apollonias</i> sp				+													
	<i>Aspidostemon conoideum</i>												+			+		
	<i>Aspidostemon</i> sp		+											+				
	<i>Beilschmiedia</i> sp																	
	<i>Cryptocarya crassifolia</i> Baker						+						+					
	<i>Cryptocarya fauviolata</i>	+	+	+	+	+	+			+			+			+		

Familles	Noms scientifiques et Auteurs	GROUPE I						GROUPE II						GROUPE III				
		P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	
	<i>Cryptocarya longifolia</i>							+	+					+	+	+	+	
	<i>Cryptocarya louvelii</i>												+				+	
	<i>Cryptocarya ovalifolia (Danguy) van der Werff</i>		+							+								
	<i>Cryptocarya sp</i>	+	+	+	+	+					+	+	+	+	+		+	
	<i>Cryptocaria oblongifolia</i>				+													
	<i>Litsea glutinosa</i>		+															
	<i>Ocotea laevis Kosterm.</i>	+	+	+	+	+									+	+		
	<i>Ocotea louvelii</i>													+	+	+		
	<i>Ocotea sp</i>							+	+		+	+						
	<i>Potameia sp</i>		+										+					
Loganiaceae	<i>Strychnos madagascariensis</i>	+											+			+	+	
Malvaceae	<i>Dombeya oblongifolia Arènes</i>	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
	<i>Dombeya sp</i>			+	+	+	+											
	<i>Grewia cumeifolia</i>	+	+	+		+		+		+	+	+						
	<i>Grewia sp</i>	+					+	+	+				+	+	+	+	+	
	<i>Hildegardia perrieri (Hochr.) Arènes</i>																+	
Melastomataceae	<i>Dionycha sp</i>							+			+	+				+		
	<i>Mamecylon sp</i>	+	+					+		+						+		
Meliaceae	<i>Astrotrichilia sp</i>	+																
	<i>Malleastrum gracilipes</i>													+				
	<i>Trichilia sp</i>							+		+		+						
Monimiaceae	<i>Decarydendron sp</i>		+															
	<i>Tambourissa hildebrandtii</i>																	
	<i>Tambourissa purpurea (Tul.) A. DC.</i>	+											+					
	<i>Tambourissa sp</i>	+	+	+			+		+	+	+	+			+	+	+	
	<i>Tambourissa sp 1</i>		+	+	+	+												
	<i>Tambourissa sp 2</i>		+		+	+												

Familles	Noms scientifiques et Auteurs	GROUPE I						GROUPE II						GROUPE III				
		P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	
	<i>Tambourissa sp 3</i>																+	
	<i>Tambourissa thouvenotii</i> Danguy			+														
Moraceae	<i>Ampalis madagascariensis</i> Bojer. Hortus Maurit.							+	+	+		+	+				+	
	<i>Ficus brachyclada</i> Baker												+				+	
	<i>Ficus leitea</i>												+		+			
	<i>Ficus politoria</i> Lam.	+			+	+			+				+	+			+	+
	<i>Ficus soroceoides</i> Baker		+	+	+	+	+	+					+	+			+	
	<i>Ficus tilifolia</i> Baker			+	+											+		+
	<i>Streblus dimepate</i> (Bureau) C.C. Berg																	
	<i>Treulia africana</i> (N.E. Br.) C.C. Berg							+	+	+	+		+					
Myrsinaceae	<i>Maesa lancedata</i>																+	
	<i>Oncostemum botryoides</i> Baker								+	+		+					+	
	<i>Oncostemum leprosum</i> Mez	+			+							+						
	<i>Oncostemum palmiforme</i> H. Perr.			+														
Myrtaceae	<i>Eugenia emirnense</i> (Baker)	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+			+	+
	<i>Eugenia sp</i>																	
	<i>Eugenia sp 1</i>	+	+	+	+										+	+		
	<i>Eugenia sp 2</i>			+	+	+	+											
	<i>Eugenia sp 3</i>			+														
	<i>Syzygium bernieri</i> (Drake) Labat & G.E. Schatz	+	+								+	+	+					
	<i>Syzygium sp1</i>								+	+	+	+	+					
	<i>Syzygium sp2</i>										+	+						
Ochnaceae	<i>Ochna sp</i>									+							+	+
Olacaceae	<i>Olax humbertii</i>									+								
Oleaceae	<i>Noronhia emarginata</i> (Lam.) Thouars												+	+			+	
	<i>Noronhia linoceroides</i> H. Perrier		+								+	+						
	<i>Noronhia sp</i>		+			+		+		+								

Familles	Noms scientifiques et Auteurs	GROUPE I						GROUPE II						GROUPE III				
		P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	
Pandaneaceae	<i>Pandanus sp 1 Parkinson</i>	+	+	+														
	<i>Pandanus sp 2 Parkinson</i>	+																
Pittosporaceae	<i>Pittosporum</i>	+	+	+						+			+	+	+	+	+	
Proteaceae	<i>Dilobeia thouarsii Roem. &amp; Schult.</i>		+															
Rubiaceae	<i>Breonia chinensis</i>				+									+	+	+	+	
	<i>Breonia sp</i>		+	+	+								+			+		
	<i>Canthium medium</i>	+										+		+				
	<i>Canthium obovatum</i>		+							+								
	<i>Canthium sp</i>		+	+														
	<i>Chassalia psychotrioides</i>													+				
	<i>Chassalia sp</i>															+		
	<i>Cnethium sp</i>													+				
	<i>Coptosperma sp</i>	+							+						+	+	+	
	<i>Enterospermum sp</i>												+					
	<i>Gaertnera macrostipula</i>	+														+		
	<i>Gaertnera obovata</i>		+															
	<i>Gallienia aff. sclerophylla</i>	+											+					
	<i>Hyperacanthus sp</i>								+									
	<i>Mapouria macrochlamys Bremek</i>		+	+	+								+					
	<i>Mapouria parkeri (Baker) Bremek.</i>	+			+													
	<i>Pamidiantha lyallii</i>	+																
	<i>Pyrostria major</i>											+		+				
	<i>Saldinia microbasic</i>	+																
	<i>Saldinia sp</i>	+						+										
<i>Saldinia sp 1</i>								+	+	+	+							
<i>Saldinia sp 2</i>						+					+	+						
<i>Vepris nitida</i>													+					

Familles	Noms scientifiques et Auteurs	GROUPE I						GROUPE II						GROUPE III				
		P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	
Rutaceae	<i>Melicope balankazo</i>																	
	<i>Zanthoxylum tsihanimposa</i> H. Perrier				+			+								+		
Salicaceae	<i>Casearia nigrescens</i>	+	+	+	+		+			+	+	+					+	
	<i>Casearia</i> sp						+						+	+	+		+	
	<i>Homalium</i> sp			+				+	+	+			+	+	+	+		
	<i>Ludia scolopioides</i> Capuron & Sleumer															+		
	<i>Ludia</i> sp												+		+			
	<i>Scolopia aff. madagascariensis</i>				+								+					
	<i>Scolopia madagascariensis</i> Sleumer			+	+	+	+	+		+								
Sapindaceae	<i>Allophyllus cobbe</i> (L.) Raeusch.			+	+								+		+			
	<i>Macphersonia</i> sp								+	+								
	<i>Neotonia isoneura</i> (Radlk.) Capuron													+		+		
	<i>Neotonia</i> sp									+		+	+					
	<i>Plagyoscephus</i> sp																	
	<i>Tina striata</i> Radlk.												+	+				
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum boivinianum</i> (Pierre) Baehni		+	+		+							+					
	<i>Faucheria hexandra</i> (Lecomte) Lecomte														+			
	<i>Faucheria</i> sp			+	+											+		
Solanaceae	<i>Solanum auriculatum</i>				+	+												
Strelitziaceae	<i>Ravenala madagascariensis</i> Adans.				+					+								

### Indices de similarité de Jaccard (flore)

	S3 1005 m	S3 1100 m	S3 1172 m	S3 1200 m	S3 1205 m	S3 1520 m	S1 1439 m	S1 1350 m	S1 1223 m	S1 1303 m	S1 1593 m	S2 1059 m	S2 1104 m	S2 1291 m	S2 1707 m	S2 1680M
S3 1005 m	1.000															
S3 1100 m	0.324	1.000														
S3 1172 m	0.282	0.350	1.000													
S3 1200 m	0.312	0.284	0.296	1.000												
S3 1205 m	0.273	0.321	0.340	0.288	1.000											
S3 1520 m	0.205	0.157	0.192	0.259	0.194	1.000										
S1 1439 m	0.213	0.130	0.174	0.198	0.106	0.275	1.000									
S1 1350 m	0.184	0.162	0.233	0.195	0.153	0.207	0.378	1.000								
S1 1223 m	0.183	0.160	0.200	0.210	0.149	0.193	0.230	0.412	1.000							
S1 1303 m	0.155	0.125	0.150	0.137	0.088	0.217	0.278	0.350	0.415	1.000						
S1 1593 m	0.164	0.115	0.182	0.162	0.160	0.194	0.158	0.242	0.224	0.333	1.000					
S2 1059 m	0.205	0.200	0.227	0.218	0.138	0.171	0.143	0.162	0.145	0.200	0.236	1.000				
S2 1104 m	0.219	0.215	0.288	0.250	0.232	0.152	0.112	0.143	0.093	0.098	0.189	0.463	1.000			
S2 1291 m	0.172	0.136	0.187	0.198	0.171	0.209	0.204	0.202	0.118	0.159	0.226	0.353	0.381	1.000		
S2 1707 m	0.095	0.127	0.133	0.108	0.130	0.203	0.197	0.159	0.138	0.180	0.222	0.183	0.200	0.215	1.000	
S2 1680 m	0.110	0.109	0.153	0.123	0.109	0.203	0.167	0.127	0.104	0.180	0.222	0.246	0.269	0.362	0.487	1.000

## **Annexe 2 : Micromammifères**

**Liste des espèces de micromammifères rencontrées dans le corridor reliant  
Tsaratanana et Anjanaharibe Sud**

<b>ESPECES</b>	<b>Statuts UICN (2008)</b>	<b>Endémicité</b>	<b>STATUT CITES</b>
<b>Lipotyphla</b>			
<i>Tenrec ecaudatus</i>	Least concern	Endémique	Ne figure pas dans la liste
<i>Setifer setosus</i>	Least concern	Endémique	Ne figure pas dans la liste
<i>Hemicentetes semispinosus</i>	Least concern	Endémique	Ne figure pas dans la liste
<i>Microgale cowani</i>	Least concern	Endémique	Ne figure pas dans la liste
<i>Microgale dobsoni</i>	Least concern	Endémique	Ne figure pas dans la liste
<i>Microgale drouhardi</i>	Least concern	Endémique	Ne figure pas dans la liste
<i>Microgale dryas</i>	Vulnerable B1ab(iii)	Endémique	Ne figure pas dans la liste
<i>Microgale fotsifotsy</i>	Least concern	Endémique	Ne figure pas dans la liste
<i>Microgale gracilis</i>	Least concern	Endémique	Ne figure pas dans la liste
<i>Microgale longicaudata</i>	Least concern	Endémique	Ne figure pas dans la liste
<i>Microgale parvula</i>	Least concern	Endémique	Ne figure pas dans la liste
<i>Microgale principula</i>	Least concern	Endémique	Ne figure pas dans la liste
<i>Microgale soricoides</i>	Least concern	Endémique	Ne figure pas dans la liste
<i>Microgale talazaci</i>	Least concern	Endémique	Ne figure pas dans la liste
<i>Microgale taiva</i>	Least concern	Endémique	Ne figure pas dans la liste
<i>Geogale aurita</i>	Least concern	Endémique	Ne figure pas dans la liste
<i>Oryzorictes hova</i>	Least concern	Endémique	Ne figure pas dans la liste
<b>Rodentia</b>			
<i>Brachytaromys albicauda</i>	Least Concern	Endémique	Ne figure pas dans la liste
<i>Eliurus majori</i>	Least Concern	Endémique	Ne figure pas dans la liste
<i>Eliurus minor</i>	Least Concern	Endémique	Ne figure pas dans la liste
<i>Eliurus tanala</i>	Least Concern	Endémique	Ne figure pas dans la liste
<i>Eliurus webbi</i>	Least Concern	Endémique	Ne figure pas dans la liste
<i>Nesomys rufus</i>	Least Concern	Endémique	Ne figure pas dans la liste
<i>Voalavo albicaudus</i>	Least Concern	Endémique	Ne figure pas dans la liste
<i>Rattus rattus</i>	Least Concern	Introduite	Ne figure pas dans la liste
« Voalavo malandy rambo »			

## **Annexes 3 : Lémuriens**

**Résultats d'inventaire dans le complexe Marojejy Anjanaharibe-Sud  
(Goodman et al. 2003)**

Familles	Espèces	900	1200	1600	900	1200	1600	900	1200
CHEIROGALEIDAE	<i>Microcebus cf rufus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Cheirogaleus crossleyi</i>								
	<i>Cheirogaleus major</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Allocebus trichotis</i>	+	+		+	+			
	<i>Phaner furcifer</i>				+				
LEPILEMURIDAE	<i>Lepilemur cf. seali</i>								
	<i>Lepilemur mustelinus</i>		+	+	+	+	+	+	+
LEMURIDAE	<i>Hapalemur occidentalis</i>								
	<i>Hapalemur griseus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Eulemur albifrons</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Eulemur fulvus</i>								
	<i>Eulemur rubriventer</i>	+	+	+	+	+	+		+
INDRIIDAE	<i>Propithecus candidus</i>		+	+	+	+	+		+
	<i>Avahi laniger</i>	+	+	+	+	+		+	+
	<i>Indri indri</i>	+	+						
DAUBENTONIIDAE	<i>Daubentonia madagascariensis</i>	+			+	+	+	+	

**Liste et noms vernaculaires des lémuriens rencontrés dans les trois sites**

Familles	Espèces	Noms vernaculaires
CHEIROGALEIDAE	<i>Microcebus cf. rufus</i>	Tsitsihy
	<i>Allocebus trichotis</i>	Tsitsihy
	<i>Cheirogaleus crossleyi</i>	Tsitsihy
	<i>Cheirogaleus major</i>	Tsitsihy
LEPILEMURIDAE	<i>Lepilemur cf. seali</i>	Bokombolo
	<i>Lepilemur cf. mustelinus</i>	Bokombolo
LEMURIDAE	<i>Hapalemur occidentalis</i>	Bokombolo
	<i>Eulemur fulvus</i>	Akomba, Akomba mavo
	<i>Eulemur rubriventer</i>	Akomba marija, Akomba mena
INDRIIDAE	<i>Propithecus candidus</i>	Simpona
	<i>Avahi laniger</i>	Fotsife

**Distances de liaison de chaque site (unité métrique euclidienne)**

<b>Sites</b>	<b>Sites</b>	<b>Distances (u.m.e.)</b>
BEAMALONA 900	ANTSAHABE 900	0.000
BETAOLANA 1200	ANJANAHARIBE SUD 1600	0.000
MAROJEJY 1200	MAROJEJY 900	0.250
ANJIABE 1200	ANJIABE 900	0.354
BEAMALONA 1200	ANTSAHABE 1200	0.354
BEAMALONA 900	ANTSAHABE 1600	0.354
BETAOLANA 1200	ANJANAHARIBE SUD 1200	0.354
BEAMALONA 900	ANJIABE 1200	0.433
MAROJEJY 1200	MAROJEJY 1600	0.433
ANJIABE 1600	BEAMALONA 900	0.500
BETAOLANA 900	ANJANAHARIBE SUD 900	0.500
MAROJEJY 1200	BETAOLANA 1200	0.500
BEAMALONA 1200	BEAMALONA 1600	0.559
MAROJEJY 1200	BETAOLANA 900	0.559
ANJIABE 1600	BEAMALONA 1200	0.661
ANJIABE 1600	MAROJEJY 1200	0.791

## **Annexe 4 : Oiseaux**

### Abondance relative des espèces aviaires dans les trois sites

NI : nombre de listes

Nc : nombre de listes avec contact

Ca : catégorie

IA : Indice d'abondance :

- $IA \leq 0,1$  : espèce rare (catégorie **A**)
- $0,11 \leq IA \leq 0,20$  : espèce occasionnelle (catégorie **B**)
- $0,21 \leq IA \leq 0,40$  : espèce assez fréquente (catégorie **C**)
- $0,41 \leq IA \leq 0,60$  : espèce fréquente (catégorie **D**)
- $0,61 \leq IA \leq 0,80$  : espèce commune (catégorie **E**)
- $IA \geq 0,81$  : espèce abondante (catégorie **F**)

#### Site de Beamalona

	NI	Beamalona								
		Basse			Moyenne			Haute		
		Nc	Ia	Ca	Nc	Ia	Ca	Nc	Ia	Ca
<i>Lophotibis cristata</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Aviceda madagascariensis</i>	50	3	0,06	A	0	0		5	0,1	A
<i>Milvus aegyptius</i>	50	0	0		0	0		9	0,18	B
<i>Polyboroides radiatus</i>	50	0	0		0	0		5	0,1	A
<i>Accipiter madagascariensis</i>	50	5	0,1	A	3	0,06	A	0	0	
<i>Accipiter francesii</i>	50	7	0,14	B	0	0		0	0	
<i>Buteo brachypterus</i>	50	11	0,22	C	2	0,04	A	23	0,46	D
<i>Falco newtoni</i>	50	0	0		0	0		20	0,4	C
<i>Falco zoniventris</i>	50	0	0		3	0,06	A	0	0	
<i>Margaroperdix madagascariensis</i>	50	0	0		5	0,1	A	0	0	
<i>Turnix nigricollis</i>	50	0	0		3	0,06	A	0	0	
<i>Coturnix coturnix</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Sarothrura insularis</i>	50	2	0,04	A	5	0,1	A	0	0	
<i>Numida meleagris</i>	50	0	0		1	0,02	A	0	0	
<i>Dryolimnas cuvieri</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Streptopelia picturata</i>	50	0	0		43	0,86	F	0	0	
<i>Oena capensis</i>	50	0	0		12	0,24	C	0	0	
<i>Treron australis</i>	50	0	0		0	0		13	0,26	C
<i>Alectroenas madagascariensis</i>	50	13	0,26	C	0	0		43	0,86	F
<i>Coracopsis nigra</i>	50	41	0,82	F	39	0,78	E	45	0,9	F
<i>Agapornis cana</i>	50	0	0		2	0,04	A	0	0	
<i>Coua serriana</i>	50	25	0,5	D	0	0		0	0	
<i>Coua reynaudii</i>	50	0	0		7	0,14	B	0	0	
<i>Coua caerulea</i>	50	13	0,26	C	11	0,22	C	0	0	

	NI	Beamalona								
		Basse			Moyenne			Haute		
		Nc	Ia	Ca	Nc	Ia	Ca	Nc	Ia	Ca
<i>Coua cristata</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Centropus toulou</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Caprimulgus madagascariensis</i>	50	0	0		3	0,06	A	13	0,26	C
<i>Zoonavena grandidieri</i>	50	0	0		0	0		22	0,44	D
<i>Cypsiurus parvus</i>	50	0	0		2	0,04	A	0	0	
<i>Apus melba</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Alcedo vintsiodes</i>	50	3	0,06	A	0	0		0	0	
<i>Ispidina madagascariensis</i>	50	8	0,16	B	9	0,18	B	0	0	
<i>Merops superciliosus</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Eurystomus glaucurus</i>	50	0	0		3	0,06	A	0	0	
<i>Brachypteracias leptosomus</i>	50	1	0,02	A	4	0,08	A	0	0	
<i>Geobiastes squamigerus</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Atelornis pittoides</i>	50	0	0		2	0,04	A	0	0	
<i>Leptosomus discolor</i>	50	36	0,72	E	21	0,42	D	0	0	
<i>Upupa marginata</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Philepitta castanea</i>	50	5	0,1	A	0	0		0	0	
<i>Neodrepanis coruscans</i>	50	0	0		21	0,42	D	0	0	
<i>Neodrepanis hypoxantha</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Mirafrwa hova</i>	50	0	0		3	0,06	A	18	0,36	C
<i>Phedina borbonica</i>	50	0	0		18	0,36	C	31	0,62	E
<i>Hirundo rustica</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Motacilla flaviventris</i>	50	8	0,16	B	0	0		38	0,76	E
<i>Coracina cinerea</i>	50	0	0		10	0,2	B	21	0,42	D
<i>Hypsipetes madagascariensis</i>	50	46	0,92	F	36	0,72	E	42	0,84	F
<i>Berniera madagascariensis</i>	50	12	0,24	C	32	0,64	E	0	0	
<i>Xanthomixis zosterops</i>	50	0	0		16	0,32	C	0	0	
<i>Calicalicus madagascariensis</i>	50	8	0,16	B	0	0		0	0	
<i>Shetba rufa</i>	50	0	0		1	0,02	A	0	0	
<i>Vanga curvirostris</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Leptopterus viridis</i>	50	18	0,36	C	12	0,24	C	0	0	
<i>Leptopterus chabert</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Cyanolanius madagascarinus</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Euryceros prevostii</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Hypositta corallirostris</i>	50	0	0		19	0,38	C	21	0,42	D

	NI	Beamalona								
		Basse			Moyenne			Haute		
		Nc	Ia	Ca	Nc	Ia	Ca	Nc	Ia	Ca
<i>Tylas eduardi</i>	50	22	0,44	D	0	0		0	0	
<i>Copsychus albospecularis</i>	50	11	0,22	C	32	0,64	E	21	0,42	D
<i>Saxicola torquata</i>	50	0	0		8	0,16	B	0	0	
<i>Crossleyia xanthophrys</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Oxylabes madagascariensis</i>	50	0	0		16	0,32	C	0	0	
<i>Mystacornis crossleyi</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Cryptosylvicola randrianasoloi</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Nesillas typica</i>	50	0	0		0	0		38	0,76	E
<i>Newtonia amphicroa</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Newtonia brunneicauda</i>	50	43	0,86	F	13	0,26	C	39	0,78	E
<i>Cisticola cherina</i>	50	0	0		3	0,06	A	0	0	
<i>Neomixis tenella</i>	50	0	0		3	0,06	A	0	0	
<i>Neomixis viridis</i>	50	18	0,36	C	11	0,22	C	0	0	
<i>Neomixis striatigula</i>	50	0	0		2	0,04	A	0	0	
<i>Pseudobias wardi</i>	50	0	0		1	0,02	A	0	0	
<i>Terpsiphone mutata</i>	50	40	0,8	E	23	0,46	D	33	0,66	E
<i>Nectarinia souimanga</i>	50	38	0,76	E	12	0,24	C	0	0	
<i>Nectarinia notata</i>	50	0	0		6	0,12	B	0	0	
<i>Zosterops maderaspatana</i>	50	22	0,44	D	9	0,18	B	0	0	
<i>Lonchura nana</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Ploceus nelicourvi</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Foudia madagascariensis</i>	50	0	0		1	0,02	A	0	0	
<i>Foudia omissa</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Hartlaubius auratus</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Acridotheres tristis</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Dicrurus forficatus</i>	50	41	0,82	F	12	0,24	C	0	0	

## Site d'Anjiabe

	NI	Anjiabe								
		Basse			Moyenne			Haute		
		Nc	Ia	Ca	Nc	Ia	Ca	Nc	Ia	Ca
<i>Lophotibis cristata</i>	50	1	0,02	A	0	0		0	0	
<i>Aviceda madagascariensis</i>	50	3	0,06	A	0	0		6	0,12	B
<i>Milvus aegyptius</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Polyboroides radiatus</i>	50	0	0		0	0		3	0,06	A
<i>Accipiter madagascariensis</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Accipiter francesii</i>	50	2	0,04	A	0	0		0	0	
<i>Buteo brachypterus</i>	50	0	0		3	0,06	A	0	0	
<i>Falco newtoni</i>	50	0	0		0	0		1	0,02	A
<i>Falco zoniventris</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Margaroperdix madagascariensis</i>	50	0	0		1	0,02	A	0	0	
<i>Turnix nigricollis</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Coturnix coturnix</i>	50	0	0		2	0,04	A	0	0	
<i>Sarothrura insularis</i>	50	9	0,18	B	5	0,1	A	5	0,1	A
<i>Numida meleagris</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Dryolimnas cuvieri</i>	50	8	0,16	B	4	0,08	A	4	0,08	A
<i>Streptopelia picturata</i>	50	10	0,2	B	13	0,26	C	0	0	
<i>Oena capensis</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Treron australis</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Alectroenas madagascariensis</i>	50	5	0,1	A	0	0		0	0	
<i>Coracopsis nigra</i>	50	33	0,66	E	39	0,78	E	41	0,82	F
<i>Agapornis cana</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Coua serriana</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Coua reynaudii</i>	50	1	0,02	A	0	0		4	0,08	A
<i>Coua caerulea</i>	50	31	0,62	E	26	0,52	D	19	0,38	C
<i>Coua cristata</i>	50	1	0,02	A	0	0		0	0	
<i>Centropus toulou</i>	50	3	0,06	A	0	0		0	0	
<i>Caprimulgus madagascariensis</i>	50	0	0		1	0,02	A	0	0	
<i>Zoonavena grandidieri</i>	50	0	0		0	0		0	0	

	NI	Anjiabe								
		Basse			Moyenne			Haute		
		Nc	Ia	Ca	Nc	Ia	Ca	Nc	Ia	Ca
<i>Cypsiurus parvus</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Apus melba</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Alcedo vintsiodes</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Ispidina madagascariensis</i>	50	1	0,02	A	0	0		0	0	
<i>Merops superciliosus</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Eurystomus glaucurus</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Brachypteracias leptosomus</i>	50	9	0,18	B	0	0		0	0	
<i>Geoblastes squamigerus</i>	50	4	0,08	A	0	0		0	0	
<i>Atelornis pittoides</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Leptosomus discolor</i>	50	10	0,2	B	6	0,1 2	B	5	0,1	A
<i>Upupa marginata</i>	50	0	0		5	0,1	A	3	0,06	A
<i>Philepitta castanea</i>	50	0	0		4	0,0 8	A	0	0	
<i>Neodrepanis coruscans</i>	50	24	0,48	D	23	0,4 6	D	8	0,16	B
<i>Neodrepanis hypoxantha</i>	50	0	0		1	0,0 2	A	0	0	
<i>Mirafrha hova</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Phedina borbonica</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Hirundo rustica</i>	50	1	0,02	A	0	0		13	0,26	C
<i>Motacilla flaviventris</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Coracina cinerea</i>	50	8	0,16	B	6	0,1 2	B	8	0,16	B
<i>Hypsipetes madagascariensis</i>	50	43	0,86	F	43	0,8 6	F	45	0,9	F
<i>Berniera madagascariensis</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Xanthomixis zosterops</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Calicalicus madagascariensis</i>	50	4	0,08	A	16	0,3 2	C	0	0	
<i>Shetba rufa</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Vanga curvirostris</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Leptopterus viridis</i>	50	8	0,16	B	3	0,0 6	A	0	0	
<i>Leptopterus chabert</i>	50	4	0,08	A	0	0		0	0	
<i>Cyanolanius madagascarinus</i>	50	4	0,08	A	0	0		0	0	
<i>Euryceros prevostii</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Hypositta corallirostris</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Tylas eduardi</i>	50	15	0,3	C	9	0,1 8	B	0	0	

	NI	Anjiabe								
		Basse			Moyenne			Haute		
		Nc	Ia	Ca	Nc	Ia	Ca	Nc	Ia	Ca
<i>Copsychus albospecularis</i>	50	16	0,32	C	21	0,4 2	D	14	0,28	C
<i>Saxicola torquata</i>	50	6	0,12	B	0	0		11	0,22	C
<i>Crossleyia xanthophrys</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Oxylabes madagascariensis</i>	50	1	0,02	A	3	0,0 6	A	0	0	
<i>Mystacornis crossleyi</i>	50	4	0,08	A	0	0		0	0	
<i>Cryptosylvicola randrianasoloi</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Nesillas typica</i>	50	11	0,22	C	21	0,4 2	D	46	0,92	F
<i>Newtonia amphicroa</i>	50	0	0		8	0,1 6	B	17	0,34	C
<i>Newtonia brunneicauda</i>	50	30	0,6	D	40	0,8	E	43	0,86	F
<i>Cisticola cherina</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Neomixis tenella</i>	50	9	0,18	B	10	0,2	B	6	0,12	B
<i>Neomixis viridis</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Neomixis striatigula</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Pseudobias wardi</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Terpsiphone mutata</i>	50	39	0,78	E	41	0,8 2	F	43	0,86	F
<i>Nectarinia souimanga</i>	50	19	0,38	C	21	0,4 2	D	46	0,92	F
<i>Nectarinia notata</i>	50	10	0,2	B	11	0,2 2	C	25	0,5	D
<i>Zosterops maderaspatana</i>	50	35	0,7	E	34	0,6 8	E	23	0,46	D
<i>Lonchura nana</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Ploceus nelicourvi</i>	50	6	0,12	B	4	0,0 8	A	3	0,06	A
<i>Foudia madagascariensis</i>	50	5	0,1	A	0	0		0	0	
<i>Foudia omissa</i>	50	36	0,72	E	45	0,9	F	44	0,88	F
<i>Hartlaubius auratus</i>	50	6	0,12	B	1	0,0 2	A	1	0,02	A
<i>Acridotheres tristis</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Dicrurus forficatus</i>	50	26	0,52	D	30	0,6	D	13	0,26	C

## Site d'Antsahabe

	NI	Antsahabe								
		Basse			Moyenne			Haute		
		Nc	Ia	Ca	Nc	Ia	Ca	Nc	Ia	Ca
<i>Lophotibis cristata</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Aviceda madagascariensis</i>	50	0	0		1	0,02	A	3	0,06	A
<i>Milvus aegyptius</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Polyboroides radiatus</i>	50	0	0		2	0,04	A	0	0	
<i>Accipiter madagascariensis</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Accipiter francesii</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Buteo brachypterus</i>	50	3	0,06	A	8	0,16	B	6	0,12	B
<i>Falco newtoni</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Falco zoniventris</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Margaroperdix madagascariensis</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Turnix nigricollis</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Coturnix coturnix</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Sarothrura insularis</i>	50	0	0		0	0		8	0,16	B
<i>Numida meleagris</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Dryolimnas cuvieri</i>	50	8	0,16	B	0	0		8	0,16	B
<i>Streptopelia picturata</i>	50	22	0,44	D	8	0,16	B	0	0	
<i>Oena capensis</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Treron australis</i>	50	26	0,52	D	0	0		0	0	
<i>Alectroenas madagascariensis</i>	50	41	0,82	F	38	0,76	E	6	0,12	B
<i>Coracopsis nigra</i>	50	44	0,88	F	11	0,22	C	33	0,66	E
<i>Agapornis cana</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Coua serriana</i>	50	0	0		0	0		1	0,02	A
<i>Coua reynaudii</i>	50	0	0		9	0,18	B	0	0	
<i>Coua caerulea</i>	50	17	0,34	C	15	0,3	C	4	0,08	A
<i>Coua cristata</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Centropus toulou</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Caprimulgus madagascariensis</i>	50	0	0		1	0,02	A	0	0	
<i>Zoonavena grandidieri</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Cypsiurus parvus</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Apus melba</i>	50	0	0		0	0		10	0,2	B
<i>Alcedo vintsiodes</i>	50	5	0,1	A	0	0		0	0	
<i>Ispidina madagascariensis</i>	50	0	0		0	0		0	0	

	NI	Antsahabe								
		Basse			Moyenne			Haute		
		Nc	Ia	Ca	Nc	Ia	Ca	Nc	Ia	Ca
<i>Merops superciliosus</i>	50	8	0,16	B	0	0		3	0,06	A
<i>Eurystomus glaucurus</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Brachypteracias leptosomus</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Geobiastes squamigerus</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Atelornis pittoides</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Leptosomus discolor</i>	50	12	0,24	C	21	0,42	D	9	0,18	B
<i>Upupa marginata</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Philepitta castanea</i>	50	0	0		12	0,24	C	0	0	
<i>Neodrepanis coruscans</i>	50	0	0		8	0,16	B	1	0,02	A
<i>Neodrepanis hypoxantha</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Mirafra hova</i>	50	1	0,02	A	0	0		0	0	
<i>Phedina borbonica</i>	50	10	0		3	0,06	A	11	0,22	C
<i>Hirundo rustica</i>	50	9	0,18	B	0	0		0	0	
<i>Motacilla flaviventris</i>	50	8	0,16	B	0	0		0	0	
<i>Coracina cinerea</i>	50	22	0,44	D	22	0,44	D	1	0,02	A
<i>Hypsipetes madagascariensis</i>	50	31	0,62	E	39	0,78	E	45	0,9	F
<i>Berniera madagascariensis</i>	50	3	0,06	A	0	0		0	0	
<i>Xanthomixis zosterops</i>	50	8	0,16	B	8	0,16	B	0	0	
<i>Calicalicus madagascariensis</i>	50	11	0,22	C	0	0		0	0	
<i>Shetba rufa</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Vanga curvirostris</i>	50	0	0		0	0		1	0,02	A
<i>Leptopterus viridis</i>	50	9	0,18	B	0	0		0	0	
<i>Leptopterus chabert</i>	50	0	0		1	0,02	A	0	0	
<i>Cyanolanius madagascarinus</i>	50	8	0,16	B	0	0		0	0	
<i>Euryceros prevostii</i>	50	0	0		2	0,04	A	3	0,06	A
<i>Hypositta corallirostris</i>	50	10	0,2	B	11	0,22	C	1	0,02	A
<i>Tylas eduardi</i>	50	8	0,16	B	13	0,26	C	8	0,16	B
<i>Copsychus albospecularis</i>	50	36	0,72	E	34	0,68	E	31	0,62	E
<i>Saxicola torquata</i>	50	4	0,08	A	0	0		18	0,36	C
<i>Crossleyia xanthophrys</i>	50	0	0		9	0,18	B	0	0	
<i>Oxylabes madagascariensis</i>	50	0	0		22	0,44	D	0	0	
<i>Mystacornis crossleyi</i>	50	0	0		8	0,16	B	0	0	
<i>Cryptosylvicola randrianasoloi</i>	50	0	0		0	0		9	0,18	B
<i>Nesillas typica</i>	50	8	0,16	B	23	0,46	D	45	0,9	F

	NI	Antsahabe								
		Basse			Moyenne			Haute		
		Nc	Ia	Ca	Nc	Ia	Ca	Nc	Ia	Ca
<i>Newtonia amphicroa</i>	50	12	0,24	C	11	0,22	C	5	0,1	A
<i>Newtonia brunneicauda</i>	50	33	0,66	E	26	0,52	D	26	0,52	D
<i>Cisticola cherina</i>	50	8	0,16	B	0	0		0	0	
<i>Neomixis tenella</i>	50	3	0,06	A	16	0,32	C	9	0,18	B
<i>Neomixis viridis</i>	50	0	0		8	0,16	B	0	0	
<i>Neomixis striatigula</i>	50	0	0		24	0,48	D	0	0	
<i>Pseudobias wardi</i>	50	0	0		0	0		0	0	
<i>Terpsiphone mutata</i>	50	12	0,24	C	19	0,38	C	45	0,9	F
<i>Nectarinia souimanga</i>	50	11	0,22	C	5	0,1	A	49	0,98	F
<i>Nectarinia notata</i>	50	0	0		14	0,28	C	15	0,3	C
<i>Zosterops maderaspatana</i>	50	11	0,22	C	0	0		25	0,5	D
<i>Lonchura nana</i>	50	8	0,16	B	9	0,18	B	1	0,02	A
<i>Ploceus nelicourvi</i>	50	4	0,08	A	0	0		0	0	
<i>Foudia madagascariensis</i>	50	3	0,06	A	0	0		0	0	
<i>Foudia omissa</i>	50	0	0		0	0		45	0,9	F
<i>Hartlaubius auratus</i>	50	0	0		1	0,02	A	0	0	
<i>Acridotheres tristis</i>	50	2	0,04	A	0	0		0	0	
<i>Dicrurus forficatus</i>	50	21	0,42	D	38	0,76	E	15	0,3	C

## **Annexes 5 : Cibles de conservation**

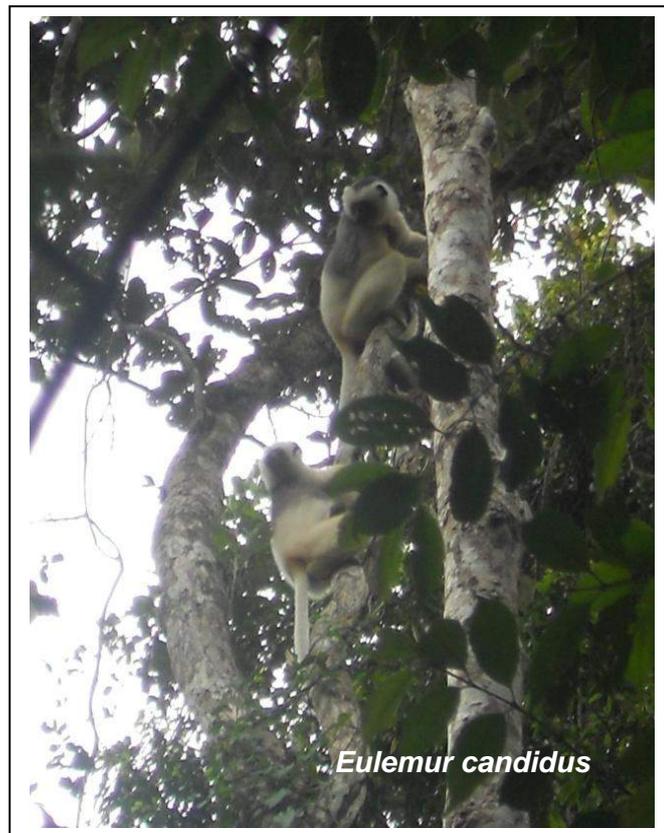
**FORET DENSE HUMIDE DE MOYENNE ALTITUDE**



## MICROMAMMIFERES



## LEMURIENS



## AMPHIBIENS ET REPTILES



## **Annexe 6. Fiche de collecte de données socio-économiques**

**FICHE DE COLLECTE DE DONNEES SOCIOECONOMIQUES**

**1. Renseignement sur l'informant**

Nom de l'informant : Bezily FKT : Amboakalava  
 Responsabilité : Mpanjy Commune : Amboakalava  
 Ethnie : Tsimahety District : Bealalana  
 Village : Forêt Amboakalava Région :  
 Coordonnées : Distance du village et forêt : 0m (h ou km)

**2. Affectation des forêts**

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Collecte de bois de chauffe | <input checked="" type="checkbox"/> Droit d'usage (hazotrano, fefy sns.) | <input checked="" type="checkbox"/> Refuge (fonenana)             |
| <input checked="" type="checkbox"/> Exploitation forestière     | <input checked="" type="checkbox"/> Prélèvement des plantes              | <input checked="" type="checkbox"/> Exploitation minière, de l'or |
| <input type="checkbox"/> Lieu du charbonnage                    | <input checked="" type="checkbox"/> Collecte de miel                     | <input checked="" type="checkbox"/> Pêche, prélèvement            |
| <input checked="" type="checkbox"/> Défrichement                | <input checked="" type="checkbox"/> Chasse                               | <input type="checkbox"/> Lieu sacré                               |
| <input type="checkbox"/> Autres (à préciser).....               |  | <input type="checkbox"/> Lieu d'inhumation                        |

**3. Pressions et menaces dans les forêts**

**3.1. Culture surbrûlés**

Type de culture : Culture sur brûlis  
 Surfaces annuelles défrichées par ménage : 10 /ha Durée de jachère : 2 ans

**3.2. Charbonnage**

Nbre charbonniers du village : 1 / Fréquence annuelle : 1 / fois Production/an : 1 sacs

**3.3. Exploitation forestière**

Nbre exploitants forestiers : 1 / Nbre de coupe annuelle : ..... Production/an : ..... m<sup>3</sup>

**3.4. Chasse**

Nbre chasseurs : 5 / Fréquence annuelle : 1 / mois Espèces chassées : lemur, cerne, etc.  
 Effectif pris par espèce : 2 à 5

**3.5. Exploitation des richesses sous sol**

Nbre exploitants : 30 Localisation : 2h de marche Nord Amboakalava Produits : Tourmaline, Cristal, Beryl  
 Production annuelle (/produit) : ?

**3.6. Droit d'usage**

Nbre de pieds : 100 /an Droit : 1 Ar/pied

**3.7. Accessibilité à l'eau buvable**

Utilisation de l'eau de source :  Forte (Fo)  Moyenne (M)  Faible (Fa)

**4. Activités dans les forêts**

Intensité :  Fo  M  Fa Revenu de l'utilisation forestière : ..... %

**5. US et coutume**

Tabou (fady) : .....  
 Jours interdits (andro fady) : Jeu. - Dimanche  
 Structure traditionnelle :  Présente  Absente  
 Rôle des Doyens (zokiolona, tangalamena sns.) : .....  
 Rites dans la forêt (fomba amam-panao ao @ ala) : .....  
 Objets sacrés dans la forêt (zavatra manan-kasina ao @ ala) : .....  
 Pratiques traditionnelles favorables pour la protection de la forêt : .....

**6. Religions**

Quelle est la religion la plus adoptée dans votre localité ?  
Adventiste

## **Annexe 7. Termes de Référence du mandat**



for a living planet

WWF Madagascar/  
West Indian Ocean  
Programme Office

B.P. 738  
(101) Antananarivo  
Madagascar

Tel: +261 20 22 348 85  
+261 20 22 304 20  
+261 34 49 888 05/06  
+261 34 49 888 03/04  
Fax: +261 20 22 348 88  
wwfrep@wanadoo.mg  
www.panda.org

## TERMES DE REFERENCE

Référence & Nom du Projet : MG 0929.01 « Programme Holistique de Conservation des Forêts à Madagascar (PHCF) »

AO-002/2011

### INVENTAIRE BIOLOGIQUE DU GRAND COULOIR FORESTIER RELIANT LE PARC NATIONAL D'ANJANAHARIBE-SUD ET LA RESERVE SPECIALE DE TSARATANANA, WWF ANDAPA/BEALANANA

#### 1. Contexte

Les massifs forestiers septentrionaux de Madagascar sont connus pour leur richesse exceptionnelle en diversité floristique et faunique. Toutefois, ces forêts surtout celles qui sont localisées en dehors de la protection formelle et qui ont connu une remarquable destruction d'origine essentiellement anthropique. En vue de renforcer la sauvegarde du patrimoine écologique dans la partie Nord de l'Île, Le Programme Holistique de Conservation des Forêts (PHCF), WWF Andapa/Bealanana travaille dans le grand couloir forestier (d'environ 250 000 ha) reliant Le Parc National d'Anjanaharibe-Sud et La Reserve Spéciale de Tsaratanana afin de l'inclure dans le réseau du Système d'Aires Protégées de Madagascar en tant que Nouvelle Aire Protégée (NAP).

Le Programme Holistique de Conservation des Forêts (PHCF), WWF Andapa/Bealanana, cherche en effet un groupe multidisciplinaire de consultants ou un cabinet d'études pour conduire un inventaire biologique dans ce corridor axé sur la botanique, les espèces herpétofaunes, les oiseaux, les micromammifères et les primates. Le but est de savoir si ce couloir répond aux critères scientifiques d'inclusion d'un site à la NAP en terme de diversité biologique, le degré d'endémisme et la présence d'espèces (animaux et végétaux) nécessitant une protection particulière.

#### 2. Objectif

Mettre en exergue l'importance du couloir forestier « Anjanaharibe-Sud/Tsaratanana » en termes de richesse spécifique, de degré d'endémisme et de conservation des faunes et des flores menacées dans le but d'avoir des arguments scientifiques sur la mise en place ou non d'une aire protégée.

WWF— World Wide Fund For Nature  
(also known as World Wildlife Fund)



**WWF** for a living planet®

### **3. Résultats attendus**

- Un état des lieux des recherches biologiques et études socio-économiques entreprises dans le corridor Tsaratanàna- Anjanaharibe-sud
- Une meilleure connaissance de la richesse biologique du corridor et des menaces qui pèsent sur la biodiversité qui s'y trouve
- Des recommandations sur la mise en place ou non d'une aire protégée, ses limites et le type de gouvernance (catégorie et gestion) appropriée

### **4. Rôles et attributions du prestataire**

Le prestataire aura à entreprendre les activités suivantes :

- Conduire une revue bibliographique des recherches tant biologique que socio-économiques menées dans le corridor
- Identifier sur la base de la représentativité des différentes formations et communautés écologiques naturels existants les sites propices pour les inventaires
- Faire un inventaire des faunes de vertébrés terrestres (herpétofaunes, oiseaux, micromammifères et lémuriens) du corridor suivant les méthodologies standards et en tenant compte des facteurs d'altitude
- Faire un inventaire floristique des plantes vasculaires et une étude de la structure de la végétation du corridor suivant les méthodologies standards et en tenant compte des facteurs d'altitude
- Ressortir l'importance écologique du corridor et des biocénoses les plus significatives (espèces importantes, espèces particulières, endémisme, rareté) ainsi que les menaces qui pèsent sur elles

### **5. Approche méthodologique et séquences de travail**

- Avant la descente sur terrain, le prestataire présentera au WWF la méthodologie et un plan d'action du travail pour être validés
- Une séance de restitution en présence des responsables techniques du WWF sera effectuée par le prestataire après les travaux de terrain
- WWF mettra à la disposition du prestataire

### **6. Produits livrables et Modalités de validation**

Tous les produits doivent être livrés en un seul exemplaire original sur papier, et une version électronique, de préférence en format Microsoft Word ou Excel pour les tableaux.

- Un rapport bibliographique des recherches biologiques et socio-économique avec proposition des sites pour l'inventaire
- Document de méthodologie pour les inventaires sur terrain avec calendrier des différentes activités du travail
- Un rapport de mission décrivant la mise en œuvre concrète du travail
- Un rapport d'inventaires biologiques (faune et flore) avec une prise en compte du facteur altitude
- Etablir une liste exhaustive de toutes les espèces inventoriées



**WWF** *for a living planet*

- Faire sortir des espèces inventoriées la liste des espèces endémiques et menacées
- Catégoriser les espèces menacées en adoptant le système international d'IUCN (International Union for Conservation of Nature)
- Classer les espèces internationalement commercialisées suivant les Annexes de CITES (Convention on the International Trade of Endangered Species of fauna and flora)
- Une base de données sous forme fichier Excel des informations biologiques recueillies dans le cadre de ce travail
- Recommandation pour la mise en place d'une aire protégée avec proposition de type de gouvernance

L'approbation provisoire des livrables soumis aura lieu à chacune des étapes définies et indiqués dans le calendrier de livraison (à convenir avec le Consultant au début du projet). Il est prévu qu'une telle approbation ne dépassera pas cinq (05) jours à compter de la notification de l'achèvement d'une étape spécifique.

A la soumission du rapport final, le Comité du Projet (comité d'admission) répondra dans les dix (10) jours ouvrables, et sa décision pourrait être:

- a) Une approbation ou
- b) Une approbation avec des réserves sur lesquels le Consultant devra répondre dans un délai de cinq jours ouvrables, sous peine de rejet
- c) Un rejet avec des justifications claires.

#### **5. Durée de la prestation**

D'une durée deux mois et demi, les travaux devront débuter vers la mi-février 2011 pour s'achever le 30 Avril 2011, date de remise du dernier livrable.

#### **6 Qualifications et profil requis**

- Cabinet d'étude ou équipe de consultants multidisciplinaires, avec Bac + 4 en écologie, biologie ou foresterie et autres domaines pertinents
- ~~Avec expériences probantes sur des travaux similaires (références exigées)~~
- Avec bonne capacité d'analyse, de synthèse et de rédaction des textes de niveau scientifique
- Bonne connaissance des méthodes d'inventaire
- Connaissance des critères du SAPM et des différents types de gouvernance
- Capacité à travailler en équipe,
- Apte à faire de séjour sur terrain et de bonne condition physique
- La connaissance de la zone d'étude est un atout
- Disponible de suite

#### **7 Conditions de l'exécution de l'offre**

La proposition du prestataire devra contenir les éléments suivants :

- Une lettre de soumission dûment signée ;



**WWF** for a living planet

- Une lettre de motivation ;
- Une offre technique (version papier et électronique) faisant apparaître la méthodologie, les moyens mis en œuvre pour réaliser la prestation. Les CV de tous les membres de l'équipe du cabinet ou de groupe de consultants suivant le canevas du WWF qui devront indiquer clairement les expériences similaires à l'objet de la prestation avec mention de références et le domaine de spécialisation;
- Une offre financière libellée en Ariary (version papier et électronique). La décomposition du budget sera faite en précisant le nombre de jours par catégorie de consultant et l'honoraire journalier par catégorie de consultant, les frais de secrétariat et de gestion, le cas échéant. Le tarif mentionné dans l'offre financière est non révisable. Les honoraires et les débours doivent être bien séparés dans l'offre. L'offre inclura également les détails des montants hors taxe et toutes taxes. Une mention spéciale devra être faite en cas d'exemption.

#### Conditions d'envoi des offres

- Ne pas envoyer par pli recommandé.
- Les offres sont à adresser au WWF Madagascar et Océan Indien Occidental, Près Lot II M 85 ter Antsakaviro – 101 Antananarivo au plus tard le **jeudi 03 février 2011 à 17.00** avec la mention « **AO-002/2011 Consultant – Inventaire Biologique, WWF Andapa/Bealanana** », ou l'adresse email [procurement@wwf.mg](mailto:procurement@wwf.mg)
- Seuls les candidats sélectionnés seront contactés.

#### **8. Dépouillement et évaluation**

Le dépouillement aura lieu dans les bureaux de WWF Antananarivo.

Un Comité d'évaluation sera chargé d'évaluer les offres recevables.

Le choix final se fait selon le principe de l'offre optimale, qui résulte d'une pondération de la qualité technique et du prix des offres selon une clef de répartition 80/100 pour l'offre technique et 20/100 pour l'offre financière.

La grille d'évaluation technique est la suivante :

Analyse et compréhension du Mandat	/10
Conception et Méthodologie d'approche	/30
Organisation, logistique et plan de travail	/10
Composition de l'équipe et qualité du personnel clé	/15
Expériences pertinentes sur la mission	/15

L'offre financière la plus basse (éventuellement corrigée) obtient le nombre de points maximum (20). Les nombres de points des autres offres financières ouvertes résultent de la division du prix global de l'offre la plus basse par le prix global de chaque offre financière, puis multiplié par 20.

#### **9. Note de réserve sur l'annulation de l'appel d'offres**

Le présent appel d'offres peut être annulé dans une des conditions ci-après :



**WWF** *for a living planet*<sup>®</sup>

- La concurrence aurait été insuffisante ;
- Aucune offre conforme au dossier d'appel d'offres n'aurait été reçue ;
- Les offres admises au dépouillement dépasseraient largement le budget disponible.

**10. Conditions d'exécution du mandat**

La prestation fera l'objet d'un contrat et seront annexés le présent TDR et l'offre validée.  
Le cabinet d'étude ou groupe de Consultants assume toutes les obligations fiscales relatives à son statut de Consultant.  
Le bureau d'étude ou l'équipe de consultants est tenu aux procédures de gestion du WWF dans le cadre de la réalisation des prestations, objet de cette offre de consultance.



**WWF** *for a living planet*

**11. Coordination de mandat**

Le bureau d'étude ou l'équipe de consultants effectuera son mandat sous la coordination de Monsieur J. Rabearivony, WWF Andapa/Bealanana. En plus, Messieurs J. Rabearivony et M. Rasamoelina sont aussi en charge de validation des livrables ainsi que des factures.

**12. Modalités de paiement**

Le paiement se fera comme suit :

- 50% des honoraires après remise et approbation par le WWF du premier livrable;
- 50% des honoraires après remise et approbation par le WWF du rapport final.

Le règlement financier est subordonné à la production préalable de facture originale portant outre les mentions légales, les indications suivantes :

- la référence du marché,
- la domiciliation bancaire,
- la période d'exécution des prestations.

WWF ne peut accorder aucune avance sur note d'honoraires. Par contre, les dépenses de mission, conformément aux procédures WWF, sont payables à l'avance une fois le contrat établi.