

# TABLE DES MATIERES

<b>REMERCIEMENTS.....</b>	<b>i</b>
<b>RESUME.....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>ii</b>
<b>FAMINTINANA.....</b>	<b>iii</b>
<b>TABLE DES MATIERES .....</b>	<b>iv</b>
<b>LISTE DES EQUATIONS .....</b>	<b>vii</b>
<b>LISTE DES FIGURES.....</b>	<b>vii</b>
<b>LISTE DES PHOTOS.....</b>	<b>viii</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>	<b>viii</b>
<b>LISTE DES ANNEXES .....</b>	<b>ix</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS.....</b>	<b>x</b>
<b>GLOSSAIRE.....</b>	<b>xi</b>
<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>2. PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES.....</b>	<b>4</b>
2.1. PROBLEMATIQUE .....	4
2.2. HYPOTHESES .....	5
<b>3. METHODOLOGIE DE TRAVAIL.....</b>	<b>9</b>
3.1. NOTION SUR LES INDICATEURS .....	9
3.2. OBSERVATION DIRECTE.....	10
3.3. ENQUETE SOCIO-ECONOMIQUE .....	10
3.3.1. Interview formelle par questionnaire.....	11
3.3.2. Interview semi-structurée (ISS) ou entretien semi-dirigé.....	12
3.3.3. Entretien non directif.....	13
3.4. INVENTAIRE FORESTIER.....	13
3.4.1. Stratification de la forêt.....	13
3.4.2. Méthode d'inventaire.....	13
3.4.3. Taux et unité d'échantillonnage .....	15

3.4.4.	Description de l'inventaire .....	15
3.4.5.	Matériels d'inventaire.....	15
3.5.	SUIVI DES LEMURIENS .....	16
3.5.1.	Méthode adoptée .....	16
3.5.2.	Description du suivi.....	16
3.6.	TRAITEMENTS ET ANALYSES DES DONNEES .....	16
3.6.1.	Données des enquêtes des membres de l'association.....	16
3.6.2.	Données des enquêtes des populations riveraines .....	17
3.6.3.	Données d'enquêtes des visiteurs du site .....	17
3.6.4.	Données des inventaires .....	17
3.6.5.	Données de suivi des lémuriens .....	19
3.6.6.	Cadre opératoire .....	21
3.7.	RECAPITULATION DE LA DEMARCHE METHODOLOGIQUE .....	23
3.8.	LIMITES DE L'ETUDE .....	24
<b>4.</b>	<b><u>RESULTATS .....</u></b>	<b>25</b>
4.1.	AGR PERCUES PAR LES MEMBRES DE L'ASSOCIATION .....	25
4.1.1.	Activité écotouristique.....	25
4.1.2.	Aménagement du site et entretien .....	26
4.1.3.	Analyse des AGR bénéficiées .....	27
4.1.4.	Contribution des revenus issus des AGR selon la typologie des ménages.....	28
4.1.5.	Autres avantages: formations bénéficiées par les membres de l'association .....	31
4.1.6.	Indicateurs de suivi des impacts de l'adhésion dans l'association .....	31
4.2.	BENEFICES PERÇUS PAR LES NON MEMBRES DE L'ASSOCIATION .....	32
4.2.1.	Accès à la forêt .....	32
4.2.2.	Chasse.....	32
4.2.3.	Collecte de bois de chauffe.....	33
4.2.4.	Tourisme.....	34
4.2.5.	Indicateurs de suivi des bénéficiaires de l'existence du site.....	35
4.3.	PLACE DU SITE DANS LE SECTEUR TOURISME .....	35

4.3.1.	Fréquence des visiteurs.....	35
4.3.2.	Catégorisation des visiteurs.....	37
4.3.3.	Degré de satisfaction .....	39
4.3.4.	Indicateurs de suivi d'intégration du site dans le domaine du tourisme.....	40
4.4.	<b>RICHESSSE FLORISTIQUE DU SITE .....</b>	<b>41</b>
4.4.1.	Biodiversité des forêts primaires.....	41
4.4.2.	Etat actuel des forêts de plantations .....	43
4.5.	<b>DEMOGRAPHIE ET ECOLOGIE DE L'ESPECE <i>Eulemur fulvus</i> .....</b>	<b>44</b>
4.5.1.	Structure des groupes .....	44
4.5.2.	Indice sex-ratio et taille du groupe .....	44
4.5.3.	Rythme d'activité .....	45
4.5.4.	Préférence des lémuriens d'une espèce .....	45
4.5.5.	Indicateurs de suivi de la biodiversité de la forêt .....	45
<b>5.</b>	<b><u>DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS .....</u></b>	<b><u>47</u></b>
5.1.	<b>METHODOLOGIE ADOPTEE.....</b>	<b>47</b>
5.1.1.	Au niveau des non membres de l'association.....	47
5.1.2.	Visiteurs.....	47
5.1.3.	Analyse de la biodiversité floristique .....	47
5.1.4.	Etude des lémuriens.....	47
5.2.	<b>RESULTATS OBTENUS .....</b>	<b>48</b>
5.2.1.	Impacts de la délégation de gestion à l'association Maintsoanala .....	48
5.2.2.	Place du site dans le secteur tourisme .....	49
5.2.3.	Biodiversité élevée de l'écosystème forestier .....	49
5.3.	<b>VERIFICATION DES HYPOTHESES .....</b>	<b>50</b>
5.4.	<b>RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>51</b>
5.4.1.	Proposition d'indicateurs de suivi .....	51
5.4.2.	Proposition d'activités pour l'amélioration du projet.....	55
<b>6.</b>	<b><u>CONCLUSION.....</u></b>	<b><u>58</u></b>
<b>7.</b>	<b><u>BIBLIOGRAPHIE.....</u></b>	<b><u>60</u></b>

## LISTE DES EQUATIONS

Équation 1: FIV de Curtis et Macintosh, 1950.....	18
Équation 2: Coefficient de similitude de Sorensen .....	18
Équation 3: Coefficient d'élanement.....	19
Équation 4 : Relation « activité-heure » de Petter, 1977 .....	20
Équation 5: Préférence des lémuriens pour une espèce.....	20

## LISTE DES FIGURES

Figure 1: Fragmentation des forêts naturelles et emplacements des placettes .....	14
Figure 2: Dimensionnement d'une placette d'inventaire.....	15
Figure 3: Evolution des revenus annuels à partir des compensations 30% par membre .....	26
Figure 4: Moyenne de la fréquence de guidage dans la forêt par mois depuis 2014 à 2016 .....	26
Figure 5: Proportion par type de source de revenus des AGR de l'association pour les hommes .....	27
Figure 6: Proportion par type de source de revenus des AGR de l'association pour les femmes .....	28
Figure 7: Répartition des ménages selon la contribution des revenus des AGR de l'association sur l'économie des ménages.....	29
Figure 8: Contribution des composantes des AGR des ménages de catégorie I .....	29
Figure 9: Contribution des composantes des AGR des ménages de catégorie II .....	29
Figure 10: Contribution des composantes des AGR des ménages de catégorie III.....	30
Figure 11: Contribution des composantes des AGR des ménages de catégorie IV .....	30
Figure 12 : Répartition des vendeurs sur le site en période de fête selon leur village d'origine.....	34
Figure 13: Evolution de l'effectif total des visiteurs par année de 2014 à 2016 .....	36
Figure 14 : Saisons écotouristiques à Mandraka .....	36
Figure 15: Répartition des visiteurs selon leurs origines.....	37
Figure 16: Répartition des visiteurs selon les classes d'âges .....	37
Figure 17 : Répartition des visiteurs selon le motif de destination .....	38
Figure 18 : Répartition des visiteurs selon le moyen d'information sur le site.....	39
Figure 19 : Répartition des visiteurs selon leur satisfaction.....	40
Figure 20 : Préférences des lémuriens pour chaque espèce observée .....	45

# LISTE DES PHOTOS

Photo 1: Chalet sur un balcon en cours de construction.....	27
Photo 2: Plaque de règlementation à chaque entrée dans le site .....	32
Photo 3: Eulemur fulvus avec blessure oculaire.....	33

# LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Nombre de ménages enquêtés par hameau.....	11
Tableau 2: Cadre opératoire .....	21
Tableau 3: Exemple de tarifs de réalisation de travaux par les membres de l'association .....	27
Tableau 4: Synthèse des résultats actuels et des indicateurs de suivi des impacts de l'adhésion dans l'association.....	31
Tableau 5: Taux de ménages par village collecteurs de bois de chauffe dans la forêt de Mandraka ....	33
Tableau 6: Bénéfices nets des vendeurs et « droit de stand » sur le Saha Maintsoanala.....	35
Tableau 7: Synthèse des résultats actuels et indicateurs de suivi des bénéficiaires de l'existence du site .....	35
Tableau 8 : Synthèse des résultats actuels et des indicateurs de suivi de l'intégration du site dans le secteur tourisme.....	40
Tableau 9: Indice de diversité de Simpson pour les échantillons de forêt naturelle.....	41
Tableau 10: Indice de Similitude de Sorensen entre les échantillons.....	42
Tableau 11: Indice de diversité de Simpson pour les échantillons de forêt artificielle .....	43
Tableau 12: Structure des groupes d'Eulemur fulvus .....	44
Tableau 13: Indice sex- ratio et taille de chaque groupe .....	44
Tableau 14 : Synthèse des indicateurs de suivi du maintien de la biodiversité de la forêt.....	46
Tableau 15: Priorisation des activités recommandées pour le suivi du projet.....	52
Tableau 16 : Cadre logique des propositions d'amélioration des composantes du projet .....	56

# LISTE DES ANNEXES

Annexe 1: Présentation de Mandraka.....	I
Annexe 2: Etats de connaissance : élaboration d'indicateurs.....	V
Annexe 3: Démarche de la méthode d'observation directe.....	VII
Annexe 4: Modèle de questionnaire pour les habitants.....	VIII
Annexe 5: Fiche d'enquête des visiteurs.....	IX
Annexe 6: Guides d'enquêtes.....	X
Annexe 7: Taux d'échantillonnage par fragment de forêt.....	X
Annexe 8: Extrait de fiche de suivi des lémuriers.....	XI
Annexe 9: Statut et règlements intérieurs de l'association Maintsoanala.....	XI
Annexe 10: AGR cumulées par les ménages des membres de l'association.....	XVI
Annexe 11: Tarifs de visite et d'installation.....	XXVII
Annexe 12: Rythme d'activité des Eulemur fulvus.....	XXVIII
Annexe 13 : Impacts attendus à long terme sur les membres de l'association.....	XIX
Annexe 14: Produits vendus au Saha Maintsoanala lors des jours fériés.....	XIX
Annexe 15: Dispositifs écotouristiques.....	XX
Annexe 16: Organismes touristiques fréquentant le site.....	XXIII
Annexe 17: Résultats des paramètres de biodiversité en fonction de l'état de développement des végétations.....	XXIV
Annexe 18: Alimentation des lémuriers (résultats enquêtes).....	XXIX
Annexe 19: Poster de plan de circuits dans la forêt.....	XXX
Annexe 20: Révision des frais d'activité dans le site.....	XXXI
Annexe 21: Conception de tickets de reçus pour les visiteurs.....	XXXI
Annexe 22 : Fleurs et haie vive à planter sur l'aire de repos.....	XXXII
Annexe 23: Panneau géante du site.....	XXXIII
Annexe 24: Fiche de suivi des forêts naturelles.....	XXXIV
Annexe 25: Fiche de suivi des forêts de plantations.....	XXXV
Annexe 26: Liste des espèces floristiques inventoriées.....	XXXVI

# LISTE DES ABREVIATIONS

AGR	: Activités Génératrices de Revenu
CCB	: <i>Climate Change Biodiversity</i>
CI	: Conservation International
CMP	: <i>Conservation Measures Partnership</i>
CPDN	: Contribution Prévues Déterminées au niveau National
CTFT	: Centre Technique Forestier Tropical
DFID	: <i>Department For International Development</i>
DHP	: Diamètre à Hauteur de Poitrine
DREEF	: Direction Régionale de l'Ecologie, de l'Environnement et de la Forêt
ESSA	: Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques
FAO	: <i>Food and Agriculture Organisation</i>
FFEM	: Fond Français pour l'Environnement Mondial
FN	: Forêt Naturelle
FVI	: <i>Family Importance Value</i>
GIZ	: <i>Gesellschaft für International Zusammenarbeit</i>
IOV	: Indicateur Objectivement Vérifiable
MEEF	: Ministère de l'Ecologie, de l'Environnement et de la Forêt
MO	: Main d'Œuvre
OCDE	: Organisation de Coopération et de Développement Economiques
RH	: Ressources Humaines
RN	: Route Nationale
TO	: Tour Opérateur
UNESCO	: Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture

# GLOSSAIRE

**Ecotourisme :** « une forme de voyage responsable dans les espaces naturels qui contribue à la protection de l'environnement et au bien-être de la population locale » selon la Société Internationale de l'Ecotourisme en 2009.

Malgré la multiplicité de définition de l'écotourisme, des recherches ont pu dégager trois éléments principaux qui caractérisent cette forme de tourisme. Il s'agit entre autres des dimensions :

- Tourisme axé sur la nature : activités écotouristiques reposant sur une fréquentation des lieux naturels (BOO, 1990).
- Tourisme ayant une composante éducative : activités écotouristiques comprenant un aspect éducatif et de sensibilisation (RASOLOTAFIKA, 2010).
- Tourisme qui se pratique d'une manière durable : activité promettant la protection et la préservation des ressources naturelles (RASOLOTAFIKA, 2010).

**Suivi :** c'est un processus systématique du recueil, de l'analyse et de l'utilisation d'informations visant à déterminer en continu les progrès d'un programme en vue de la réalisation de ses objectifs et à guider les décisions relatives à sa gestion (ONU, 2013). Il porte généralement sur le processus où il mesure les moyens par lesquels les objectifs sont atteints ; ceci inclut l'utilisation des données saisies, l'information sur le progrès des activités et la façon dont les activités sont menées (UNESCO, 2017).

**Evaluation :** c'est l'appréciation systématique d'une activité d'un projet, d'un programme, d'une stratégie, d'une politique, d'un sujet, d'un thème ou d'un domaine opérationnel. Elle porte sur les accomplissements escomptés et réalisés et examine la chaîne des résultats (activités, intrants, extrants, effets et impacts) (ONU, 2013).

**Gestion communautaire:** elle désigne la gestion par des institutions collectives locales pour le bien des populations locales. Cette gestion prend de nombreuses formes selon l'endroit et le contexte sociopolitique et biophysique. Elle désigne les dispositions et les pratiques locales et collectives de gouvernance des ressources, et couvre donc une ample gamme de pratiques d'utilisation des ressources, étant donné la grande diversité des communautés humaines et des ressources (ROE et al., 2009).

# 1. INTRODUCTION

La conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement qui s'est tenue à Rio en 1992, appelée ensuite le Sommet de la Terre, avait pour objet d'évaluer les progrès effectués depuis le rapport de Brundtland, « Notre futur commun », publié en 1987. Alors que l'évènement précédent avait mis l'accent sur le développement durable, le Sommet de la Terre allait plus loin en affirmant que le développement durable et la gestion durable de l'environnement allaient main dans la main. L'un des résultats de la Conférence aura été l'établissement de « Principes forestiers », une alternative à la Convention sur les forêts qui n'avait pu être signée à l'époque. Les « Principes forestiers » faisaient avancer les objectifs autant que possible et constituaient la première tentative mondiale pour parvenir à des critères établissant un consensus sur la gestion, la conservation et le développement durable des forêts (RAVI P. *et al.*, 1998). C'était donc l'occasion pour considérer la dimension environnementale dans le développement économique. C'était également une étape décisive de l'engagement de chaque pays en faveur du développement durable (FAO, GIZ, 2015).

A Madagascar, la dégradation incessante de la diversité biologique face aux différentes menaces chroniques à tous les échelons spatiaux entre autres le changement climatique, les prélèvements divers, les différentes exportations illicites, le braconnage, etc. émergent et actualisent les différentes politiques et stratégies de conservation et de préservation des différents écosystèmes dans tous les niveaux de décision. En effet, dans sa vision depuis la déclaration de Durban en 2003, la politique malgache donne une place stratégique à la préservation de la biodiversité à travers l'augmentation de la superficie des aires protégées de trois fois plus. Avec un mode de gouvernance participative et communautaire, le taux de déforestation estimé à 0,40 % pour la période 2005-2006 a connu une baisse par rapport aux années précédentes qui étaient de 0,80 % selon le Plan National de Développement (2015-2019).

Actuellement, cette vision est renforcée dans son Plan National de Développement. En effet, ce plan prône dans son axe stratégique n°05, la valorisation du capital et le renforcement de la résilience aux risques de catastrophes. Ainsi, dans les objectifs spécifiques, à la préservation de l'environnement s'ajoutent l'articulation des ressources naturelles et le développement économique ainsi que la valorisation durable du capital naturel et des écosystèmes. En 2015, dans son document de CPDN, Madagascar prévoit de s'engager lors du sommet mondial sur le Changement Climatique à Paris (COP21) de porter à 14 % le taux d'émission de carbone d'ici 2030. A ce titre, le pays doit intensifier les efforts pour la lutte contre la dégradation forestière c'est-à-dire engager des actions urgentes et plus efficaces pour enrayer le recul de la surface forestière et améliorer le capital forestier malgache. La nouvelle politique forestière en cours de finalisation renforce ces engagements à travers ses différentes orientations.

Dans la région Analamanga, une région de l'ex-province d'Antananarivo, se trouvent onze (11) domaines forestiers nationaux dont les quatre (4) sont des stations forestières à vocation de recherche. Ce sont, les sites d'Angavokely, de Manankazo, de Sisaony et de Mandraka (DREEF ANALAMANGA, 2016)<sup>1</sup>. Cette dernière qui se situe à 65 Km de la ville d'Antananarivo constitue l'objet de cette étude.

En effet, la gestion de la station forestière de Mandraka, a été déléguée à l'ESSA-Forêts depuis 1988. Sa principale vocation constitue en un site pédagogique pour les étudiants-ingénieurs du département. Via le renforcement de la Coopération Suisse, des aménagements y ont été conduits et ont permis d'installer divers dispositifs touristiques. A terme de la période de financement, les moyens financiers sont manquants à partir de 2000 ; en conséquence, les infrastructures mises en place n'étaient plus entretenues et se sont par la suite dégradées (RAMARSON, 2013). Pour remédier à cette situation et afin de pérenniser les activités, des aménagements écotouristiques ont été faits et des activités relatives à l'éducation environnementale de grande nature ont été initiées à partir de 2011. Les activités menées sont opérationnelles et effectives depuis 2013. La réalisation de ces travaux a été rendue possible grâce à l'appui financier octroyé par la fondation Tany Meva.

Fonctionnel depuis 2013, le site est au cœur de l'extension de ses activités, de ses dispositifs et infrastructures pour s'ouvrir dans divers domaines, et pour l'application de la tendance actuelle à articuler la conservation et le développement local. Dans le cadre de processus d'un tel projet, le suivi ainsi que les évaluations périodiques constituent parmi les méthodes de mesure de l'atteinte des objectifs et forment ainsi des outils essentiels dans la trousse de rénovation, en tant qu'élément d'aide à chaque prise de décision. Etant donné que le système actuel n'est pas performant pour la réalisation du suivi du projet et que cela ne peut être réalisé sans la sélection des critères et indicateurs pertinents, fiables et précis. Ainsi, « *Quels sont les indicateurs de suivi et d'impact des activités relatives au site éducationnel et écotouristique de Mandraka ?* »

Pour répondre à cette question de cette recherche, trois hypothèses ont été émises. La première argue que le **projet d'écotourisme procure des avantages financiers au profit de la population locale de Mandraka**. Afin de vérifier sa véracité, une analyse des formes des avantages que tire la population de Mandraka à partir de l'existence du site a été réalisée. La seconde affirme que le **site a connu un essor au niveau de l'intégration dans le secteur tourisme**. Par conséquent, une analyse des flux de visiteurs depuis ces trois (3) années sera réalisée en tenant compte des organismes œuvrant dans le secteur du tourisme. Et la dernière hypothèse suppose que **la mise en place d'un site écotouristique respecte le maintien de la biodiversité de l'écosystème forestier**. Cette dernière hypothèse inclue la nécessité de l'analyse de la biodiversité de chaque fragment de forêt ainsi que la recolonisation des lémuriens diurne du site.

---

<sup>1</sup> Communication verbale

De ce fait, cette étude a pour objectif global d'identifier des indicateurs environnementaux et socio-économiques pertinents et convenables comme instruments de suivi et d'évaluation de l'influence de l'ensemble des activités relatives à la mise en place d'un site écotouristique et éducationnel à Mandraka. Ces indicateurs constituent donc des outils de suivi, de contrôle, d'évaluation des aménagements conduits, de la pertinence des interventions menées et forment ainsi un outil d'aide à la prise de décision pour les actions futures.

Pour y parvenir, outre l'introduction et la conclusion, cet ouvrage sera structuré comme suit :

- La méthodologie de travail qui montrera les méthodes de collecte et traitement des données suivie de la présentation des résultats ;
- Viennent ensuite les discussions sur la méthodologie, les résultats et sur la véracité des hypothèses ;
- Et enfin, des recommandations seront avancées que ce soient pour la méthodologie, les résultats que pour les actions futures.

## 2. PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES

### 2.1. PROBLEMATIQUE

A Madagascar, la dégradation avec la perte des ressources forestières se fait à un rythme alarmant, la superficie forestière diminue considérablement avec les fonctions des forêts. Rien qu'entre les années 2000 et 2005, la superficie forestière de l'île recule de 0,55 % en moyenne chaque année (CI, 2008). La déforestation continue à y être incontrôlée à cause de la croissance démographique et de la pauvreté (HANNAH, RAKOTOSAMIMANANA, GANZHORN, 1998). Ceci incite à se poser la question si les actions de réduction de la pauvreté permettent de diminuer les pressions sur les ressources forestières et de pérenniser la gestion de ces ressources. Il s'agit donc de prendre des mesures pour réduire les impacts négatifs (social et environnemental) par rapport aux habitudes des communautés, acteurs principaux de la déforestation et de la dégradation des forêts naturelles, de par leurs pratiques habituelles et dépendantes à divers degrés de ces ressources. Les politiques malgaches de conservation de la biodiversité se sont renouvelées depuis les années 1990 par une intégration localisée des modes de gouvernance de l'accès aux ressources (MEEF, 2016). Dans le cadre de cette politique, en 1998, la gestion de l'un des domaines forestiers nationaux qui est la station forestière de Mandraka, a été déléguée à l'ESSA-Forêts.

Les activités d'exploitation de la forêt occupent une place importante dans la localité de Mandraka car la région fait partie des zones d'approvisionnement en bois d'énergie et en charbon de la ville d'Antananarivo. Et quant à leur moyen de subsistance, la population a souvent recours au « Tavy » (RAJOELISON, et al, 2007). Sur ce, une superficie de 1,8 Ha des reliquats de forêt naturelle dans la station a été brûlée en 1996 et en 2002 (RAMARSON, 2013). De part ces constats, la vision de pérennisation de la station forestière de Mandraka est remise en cause puisque les différentes habitudes de la communauté locale peuvent constituer des menaces anthropiques pour sa conservation dont les feux de forêts, les braconnages, les coupes illicites, etc. C'est ainsi qu'en 2009, la station forestière de Mandraka a connu des modifications au niveau des organes de gestion et aussi au niveau de sa finalité. Selon les diverses expériences au niveau national, il a été affirmé que « quel que soit la politique adoptée, toute restriction d'accès aux ressources naturelles pour les communautés riveraines doit faire l'objet d'une mesure de compensation ou d'appui, afin de garantir la pérennisation des ressources » (MEEF, 2016). L'association *Maintsoanala* fût créée en vue de constituer des représentants locaux des responsables du site. Elle contribue aussi à la persuasion de la collectivité locale par rapport à la mise en place du projet de conservation, d'écotourisme et d'éducation environnementale. C'est ainsi que le projet de pérennisation de la gestion de la forêt de Mandraka s'est fait par le biais de sa valorisation non extractive.

Actuellement, le site commence son imprégnation dans le secteur tourisme. Les frais d'entrée des visiteurs constituent la principale source de revenu pour le site et son autonomie budgétaire en dépend considérablement puisque les membres de l'association, gestionnaire du site, en perçoivent une partie. Par voie de conséquence, la conservation de la biodiversité de la forêt de Mandraka est d'une importance fondamentale puisqu'elle est l'élément de base pour l'attrait touristique du lieu. Le flux des touristes et visiteurs sont aussi des paramètres qui influent considérablement le revenu du site soit des sommes perçues par les membres de l'association. En outre, il en est d'une importance capitale d'autant plus que ces ressources humaines engagées nécessitent une forte motivation pour leur participation à la conservation du site et à la persuasion du reste de la population à la conservation de la forêt. En effet, un cycle corrélé se forme pour assurer la pérennisation du site et son suivi doit considérer toutes ces facettes. De tels constats soulèvent alors une interrogation majeure : *Quels sont les indicateurs de suivi et d'impact des activités relatives au site éducatif et écotouristique de Mandraka ?* »

Cette question de recherche fait émerger trois (3) questions spécifiques relatives à chaque unité formant le cycle corrélé qui assure le fonctionnement du site :

- Qui sont les bénéficiaires des biens et services écosystémiques procurés par la station forestière de Mandraka ?
- Comment en est l'appréciation des visiteurs du site écotouristique de Mandraka ?
- Comment suivre et analyser l'évolution de la conservation de la biodiversité spécifique de l'écosystème forestier ?

## **2.2. HYPOTHESES**

Pour répondre aux questions de recherche précédemment citées, trois (3) hypothèses ont été émises afin d'être vérifiées.

D'abord, l'hypothèse relative à la première question spécifique posée qui s'énonce comme suit :

### **Hypothèse 1 : Le projet d'écotourisme procure des avantages financiers au profit de la population locale de Mandraka.**

Après différentes études d'évaluation du potentiel de valorisation de la biodiversité à Mandraka, un projet de pérennisation de la gestion de la station forestière de Mandraka par la valorisation non extractive de biens et services environnementaux a été instauré en 2011 (RAMARSON, 2013). Ce projet considère d'une grande importance la création d'une association issue de la population locale en vue d'améliorer les modes de partenariats avec ces communautés locales. De ce fait, les profits, les avantages voire les privilèges conférés à ces membres de l'association ont été supposés être différents de ceux du reste de la population. C'est pourquoi, cette hypothèse a été scindée en deux.

***Sous hypothèse 1.1. : La rénovation du Saha Maintsoanala constitue une source de revenu secondaire pour les membres de l'association.***

L'objectif d'une gestion communautaire d'un site comme celui de Mandraka considère principalement la motivation de la population riveraine à participer au projet de conservation et d'assurer en partie la conquête du consentement des personnes locales.

C'est ainsi que les membres de l'association sont les principaux gestionnaires locaux du site. Ils assurent donc les diverses responsabilités à l'occasion de nombreux services (guidage, accueil au parking, alimentation lémuriens, etc.) et aussi les besoins en main-d'œuvre ponctuelles.

Cette hypothèse suppose en particulier que la mise en place du site écotouristique et éducationnel influe remarquablement le mode de vie des personnes qui sont dans l'association puisqu'elles participent de près à la gestion locale du lieu.

La vérification de cette hypothèse a été réalisée par des méthodes d'entretiens semi-dirigés et aussi par l'observation directe des modes de vie des personnes sujettes aux responsabilités dans l'association *Maintsoanala*. Il est donc à vérifier s'il existe vraiment un apport positif en termes de revenus monétaires au sein de ces ménages pour conclure que la promotion de l'écotourisme constitue une AGR pour les communautés limitrophes de la station. Ceci conduit à reconnaître le degré d'évolution à travers les indicateurs pertinents et efficaces.

***Sous hypothèse 1.2. : Les bénéficiaires des services écosystémiques qu'offre le site de Mandraka s'accroissent en fonction de leur proximité par rapport à la forêt.***

Dans un tel type de projet, le consentement de la population locale est un des paramètres essentiels pour sa réussite. En raison d'une nécessité de la satisfaction en moyen de subsistance, les restrictions d'accès aux ressources forestières sont un sujet délicat qui nécessite une meilleure stratégie d'approche. La limite de la zone de la station forestière de Mandraka est moins sécurisée actuellement et des hameaux ne sont accessibles qu'à travers le passage dans la forêt du *Saha Maintsoanala*. D'une part alors, la mise en place d'un projet de conservation à Mandraka influe les habitudes, les modes de vie ainsi que les moyens de subsistance des personnes locales. Mais d'autre part, l'extension du site vers un projet d'écotourisme renvoie aussi une répercussion au niveau de leurs AGR que ce soient primaires ou secondaires.

Il est à vérifier alors sur cette hypothèse les effets, que ce soient positifs ou négatifs, de la mise en place de ce site écotouristique à Mandraka sur la population riveraine, de savoir de quelle manière cela se manifeste, de reconnaître leur degré d'appréciation et de distinguer les indicateurs pertinents et efficaces pour l'évaluation de ces impacts.

**Hypothèse 2 : Le site a connu un essor au niveau de l'intégration dans le secteur tourisme.**

Dans le cycle des piliers primordiaux pour le bon fonctionnement du site, la forme de valorisation par la mise en place des activités écotouristiques constitue la potentialité du site à générer des revenus. Actuellement, les frais d'entrée et de parking constituent les principales sources de revenus au site à part les financements externes. Pourtant, ce dernier n'est qu'une solution provisoire pour le déploiement du projet mais ne peut assurer à long terme une gestion durable du site.

De ce fait, cette présente étude nécessite la définition des critères et des indicateurs pour la mesure de la progression du site au sein du secteur tourisme car en effet c'est la principale issue vers son indépendance financière. Tous les visiteurs au sein du site sont tous des éléments clés pour la vérification des indicateurs choisis.

**Hypothèse 3 : La mise en place d'un site écotouristique respecte le maintien de la biodiversité de l'écosystème forestier.**

Nombreux sont les travaux de recherche déjà effectués au sein du site et des travaux pratiques d'inventaire ont lieu chaque année. Cependant, aucune étude qui s'oriente vers le suivi écologique, en particulier l'évaluation des ressources naturelles n'a été conduite après les actions de rénovations. Par conséquent, l'impact des aménagements sur l'évolution de l'état écologique de la faune et flore dans cette zone est actuellement encore peu connu. De même, les modes de valorisation de sa diversité biologique, écologique peuvent bien constituer encore un sujet d'analyse en vue de l'amélioration de ses activités écotouristiques. C'est ainsi que cette hypothèse a été scindée en deux, la première s'agit de sa richesse floristique et la seconde sa richesse en faune, plus particulièrement les lémuriens qui sont des espèces emblématiques de Madagascar.

**Sous hypothèse 3.1 : La biodiversité des végétations est élevée.**

Il est à rappeler que l'objectif de conservation du site est maintenu prioritaire quel que soit les changements au niveau de la vocation du site. En effet, cette partie de la recherche consiste en une analyse des impacts de l'activité d'écotourisme au niveau de sa biodiversité.

Le but de cette partie est donc de collecter des données concernant l'état écologique actuel de la forêt, d'identifier les indicateurs de suivi pour mesurer sa viabilité et d'inclure un système de suivi écologique permanent.

La vérification de cette hypothèse consiste à effectuer un inventaire forestier intégral dans des placettes permanentes d'échantillonnage. Les données y afférentes ont eu recours à des interprétations par le biais des paramètres de mesure de diversité spécifique à chaque état de développement des végétations arborescentes.

**Sous hypothèse 3.2. : Les lémuriens ont recolonisé la forêt de Mandraka.**

La forêt héberge des lémuriens qui font partie de la richesse en faune du site. Ces animaux constituent le principal attrait touristique du lieu. Pour la promotion de l'écotourisme ainsi que la gestion durable du site, des considérations particulières leur devront être attribuées.

En effet, les lémuriens diurnes dans la forêt de Mandraka sont des espèces qui peuvent se déplacer très loin pour la quête de nourriture. Des fréquents mouvements sont donc constatés chez eux que ce soit à court terme allant d'une journée à une autre, qu'à long terme allant sur une échelle de saison.

De par ces faits, des techniques de suivi et des bases de données sont à reconstituer pour le site pour établir un suivi permanent de ces espèces. Cette recherche a été conduite sur les lémuriens diurnes du site, soit de l'espèce *Eulemur fulvus*.

Pour vérifier donc la véracité de cette hypothèse, des inventaires ont été faites pour reconnaître leurs effectifs et les diverses caractéristiques, et aussi, un suivi de ses comportements en vue de connaître ses modes de vie et les pressions qui pourront agir sur eux.

### 3. METHODOLOGIE DE TRAVAIL

La méthodologie de travail s'est appuyée sur des études bibliographiques pour se familiariser avec le thème (états de connaissance, Cf. annexe 2) avant la descente sur le terrain qui s'est tenue le 31 Octobre jusqu'au 20 Novembre 2016. L'organisation de la collecte de données se faisait en fonction de moments propices aux personnes ressources pour le recueil des informations. En effet, les weekends ont été consacrés pour l'enquête des visiteurs. Les enquêtes auprès des ménages et des membres de l'association ont été réalisées en après-midi et les inventaires et suivis des lémuriens en majorité la matinée.

#### 3.1. NOTION SUR LES INDICATEURS

Un indicateur est défini comme « un facteur ou variable quantitative ou qualitative qui fournit des moyens simples et fiables pour mesurer la réussite ou l'atteinte d'un effet désiré, d'une valeur ou d'un critère » (OCDE, 2004). Selon une autre définition, il s'agit d'une « entité mesurable liée à un besoin spécifique d'informations telles que l'état d'une cible, le changement d'une menace ou le progrès vers un objectif » (CMP, 2007). Un indicateur peut se présenter sous deux formes :

- **Quantitatif** : la plupart des indicateurs portent sur des éléments qui peuvent être chiffrés. Mais tous les indicateurs ne sont pas forcément quantifiables (DFID, 2002).
- **Qualitatif** : les indicateurs qualitatifs décrivent la qualité du résultat. Lorsque qu'il n'existe aucune donnée de référence ou que celles-ci ne peuvent pas être facilement agrégées en nombres ou pourcentages, il faut recourir à des déclarations plus générales en ce qui concerne les améliorations (DFID, 2002).

Un indicateur peut aussi être défini selon les données collectées et les méthodes d'analyses réalisées.

Données Analyses	Quantitatives	Qualitatives
<b>Quantitatives</b>	Mesure de la qualité ou appréciation chiffrée d'un phénomène pour offrir une certaine objectivation de la réalité étudiée.	Eléments de discours à quantifier pour mesurer l'état d'un phénomène.
<b>Qualitatives</b>	Complément explicatif en appui aux résultats obtenus de données quantitatives.	Constats, indications, appréciations d'une situation, d'un phénomène afin de l'expliquer, de la comprendre.

(DESLAURIERS et KERISIT, 1997)

La démarche globale pour collecter des indicateurs pertinents et précis se déroule ainsi en trois temps :

- Conception de l'outil de collecte de données : questionnaires, guides d'entretien, personnes cibles de l'observation directe, fiche d'inventaire et fiche de suivi, etc.;
- Tester ces outils ;
- Reformuler, supprimer ou rajouter d'autres informations selon le cas ;
- Collecter les données pertinentes.

### **3.2. OBSERVATION DIRECTE**

L'observation directe est une activité qui implique à la fois un regard et une relation. C'est une construction de connaissances qui relève à la fois de la subjectivité et de l'objectivité. L'observation directe décline en 3 formes essentielles : l'observation directe globale (sans intervention), l'observation directe participative et enfin l'observation systématique. La méthode adoptée pour cette étude est la première qui consiste en une descente sur le terrain et à observer ce qui se passe sans aucune interférence. L'objectif de cette méthode comme son nom l'indique n'est pas de discuter, mais d'observer un endroit en particulier, du personnel au service du projet ou des actions des participants bénéficiaires du projet. L'observation est donc importante pour évaluer le contexte, les comportements, les changements physiques et les résultats de la mise en œuvre.

Cette méthode (Cf. Annexe 3) a permis de faire les recoupements d'informations connues au préalable, par le biais des investigations bibliographiques et webographiques concernant le milieu et sur les données des enquêtes socio-économiques. De ce fait, elle s'est concentrée sur les aménagements réalisés dans le cadre de la mise en place du site écotouristique, puis sur le mode d'interaction des ressources humaines impliquées dans sa gestion, notamment, les membres de l'association *Maintsoanala* et enfin les modes d'interaction de la population limitrophe avec le site d'intervention.

Les observations permettent d'appréhender une réalité vécue, plutôt que d'en obtenir un écho éventuellement déformé au travers des représentations que les personnes s'en forgent (BERREWAETS J., 2011). Ainsi, les avantages de cette méthode résident non seulement dans l'identification des phénomènes à approfondir mais aussi dans la vérification des informations pour leur véracité émanant des enquêtés, tant au niveau de la relation entre ressources humaines et ressources forestières que sur la relation entre les membres de l'association et les restes de la population qui ne le sont pas. Enfin, lors de la compilation des données, ces observations serviront également d'outils d'interprétations et d'analyses des résultats (RASOALINORO, 2008). Quant aux limites, certaines d'ordre géographique reposent souvent, surtout avec une restriction en moyen de déplacement. En outre, dans toute procédure d'observation, les personnes observées ont tendance à modifier leur comportement.

### **3.3. ENQUETE SOCIO-ECONOMIQUE**

Les enquêtes étaient une méthode incontournable lors de la réalisation des travaux sur le terrain. En effet, elles sont nécessaires afin d'obtenir des données qualitatives convertibles en données quantitatives ; tels que : l'évolution du mode de vie des personnes membres de l'association, les exploitants des ressources forestières dans la zone de conservation, les avantages que les populations locales tirent de l'existence du site, etc. Aussi, les moments d'enquêtes sont aussi des occasions propices pour approfondir des sujets particuliers selon les expériences, les points de vue, le positionnement social ou tout simplement l'aisance des enquêtés tout au long du discours. De ce fait, la qualité des données dépendra étroitement de l'enquêté et de l'interviewer, de bonnes relations donnent souvent à de bons résultats (GUEYE et SCHOONMAKER, 1991 ; WOLLENBERG et al, 1998).

### **3.3.1. Interview formelle par questionnaire**

C'est la méthode énoncée précédemment qui permet d'avoir des données quantitatives du fait de sa formalité et du guidage des questions. Elle est une méthode pratique et efficace.

#### *3.3.1.1. Pour les ménages dans le fokontany Mandraka*

Des questionnaires (Cf. Annexe 4) ont été donc élaborés sur la base des références suivantes : connaissance du niveau d'affinité de la population de Mandraka avec le site de conservation, connaissance des impacts (positifs et négatifs) de son existence sur la vie quotidienne de ces personnes, et connaissance des consentements de ces personnes par rapport aux activités du site.

##### ➤ **Choix de la population parente**

Puisque la station forestière est sise dans le *fokontany* de Mandraka, la population parente correspond donc aux ménages dans le *fokontany*.

Le ménage a été choisi comme une unité puisque l'évolution d'un niveau de vie au sein d'un ménage est plus effective et tangible au lieu d'au niveau d'un individu. De ce fait, le ménage est défini ici comme étant « l'ensemble de personnes habitant un même logement, unies par des liens familiaux ou non et partageant les repas principaux et reconnaissant l'autorité d'une seule personne : le chef de ménage. » (MAEP, 2003).

##### ➤ **Choix de l'échantillon**

Le critère d'échantillonnage est basé sur la technique d'un échantillonnage aléatoire stratifié. Il s'agit alors, après avoir fixé la taille globale de l'échantillon, de calculer le nombre d'unités à sélectionner pour chaque strate. La strate a été définie en fonction de la distance des hameaux par rapport à la limite de la forêt et aussi par rapport à leur accès en termes de fréquentation.

Le but de l'enquête est alors de reconnaître le lien et/ou la relation de la population locale avec la station forestière de Mandraka. De ce fait, la proportion de ménages enquêtée par hameau s'accroît au fur et à mesure de leur proximité à la station forestière.

*Tableau 1: Nombre de ménages enquêtés par hameau*

<i>Hameaux</i>	<i>Nombre de ménages</i>	<i>Ménages enquêtés</i>	<i>Pourcentage des enquêtés</i>
Analantsimo	10	10	100 %
Mandraka centre	72	36	50 %
Mandraka Barrage	40	7	17,5 %
Betavolo	20	15	75 %
Ankerana	33	4	12,1 %
<b>TOTAL</b>	<b>175</b>	<b>72</b>	<b>50,9 %</b>

Source : *Fokontany* Mandraka, recensement 2016

➤ **Conduite de l'enquête**

Durant la phase préparatoire, une fiche d'enquête a été élaborée dans le plan de recherche selon les objectifs prédéfinis et les résultats attendus. Au cours de la descente sur le terrain, chaque enquête fut une expérience pour la vérification de la pertinence des questions ainsi que leur cohérence. Au fur et à mesure de la progression du travail donc, des modifications ont été apportées à la fiche d'enquête. Certaines questions ont été rajoutées et d'autres reformulées ou supprimées.

3.3.1.2. *Pour les visiteurs dans la forêt*

Le but de ce questionnaire (Cf. annexe 5) est de pouvoir recueillir les *feedback* des visiteurs du site écotouristique. Il a été donc élaboré sur la base de termes de références suivantes : informations sur les visiteurs ; connaissance de leurs points de vue (positifs et négatifs) sur les visites ; connaissance des points à améliorer selon leurs demandes ; notation de leurs passages sur le site.

➤ **Technique d'échantillonnage et taille de l'échantillon**

La technique d'échantillonnage aléatoire a été appliquée pour la présente étude. Quant à la taille de l'échantillon, elle correspond au nombre maximum de visiteurs pouvant être enquêtés durant les moments attribués à cette activité. A la fin des travaux, 32 questionnaires ont été bien remplis par des informations émanant des visiteurs. De ce fait, en considérant la moyenne annuelle de 6301 visiteurs depuis 2014, le taux d'échantillonnage est de 0,50 %.

➤ **Conduite de l'enquête**

La réalisation des enquêtes a été similaire au premier cas (enquête des ménages dans le *fokontany*). Au fur et à mesure d'avancer dans les enquêtes, la vérification de la cohérence des questions a été réalisée à travers les réponses et les remarques citées fréquemment par les enquêtés. Très peu de modifications ont été faites.

**3.3.2. Interview semi-structurée (ISS) ou entretien semi-dirigé**

C'est une méthode très utilisée en sciences sociales, il permet de mettre en face l'enquêteur et le répondant. A la place des questions formelles et préétablies du questionnaire, l'interview semi-structurée utilise un guide (Cf. annexe 6) qui répertorie les axes essentiels sur lesquels porteront les interviews (GUEYE et SCHOONMAKER, 1991). C'est une technique de recherche indiquée pour l'exploration des motivations profondes des individus ainsi que pour découvrir des causes communes à leurs comportements (ROCHAT, 2010). Cette méthode permet, généralement, d'approfondir sur certains points sur les personnes interviewées que les enquêtes par questionnaire. Les personnes clés de l'interview semi-structurée sont :

- L'autorité administrative : le chef de *fokontany* provisoire de Mandraka ;
- Le responsable du site / du *Saha Maintsoanala* ;
- Les onze (11) individus membres actuels de l'association *Maintsoanala* ;
- Les visiteurs sur l'aire de repos.

### **3.3.3. Entretien non directif**

Ce dernier type s'agit d'une enquête avec absence de structure et vise à reconnaître les points de vue, les représentations et les expériences vécues ou les pratiques sociales permettant de produire un sens. Cette méthode a fait l'objet d'une compréhension en profondeur de la logique de l'individu, de sa rationalité et permet de recenser la diversité des attitudes ou des opinions.

Il a été effectué généralement de manière imprévue puisque les moments de discussions, d'entre-aides et d'heures creuses ont été les instants propices pour insérer le sujet.

L'entretien non directif a été notamment attribué aux personnes proches du site comme le responsable du site, certains des membres de l'association, les résidents à proximité de la forêt, etc. Il s'insère par des questions ouvertes soutenues, par des phrases de relances de reformulation-clarification, etc.

## **3.4. INVENTAIRE FORESTIER**

L'objectif de l'inventaire forestier est de reconnaître les ressources forestières (CTFT, 1989). Il sert à donner des caractéristiques quantitatives et qualitatives au peuplement forestier à partir de chaque individu le constituant.

### **3.4.1. Stratification de la forêt**

La technique d'échantillonnage a été réalisée de manière stratifiée et aléatoire. La forêt a été stratifiée selon leur fragmentation à partir des délimitations des espaces.

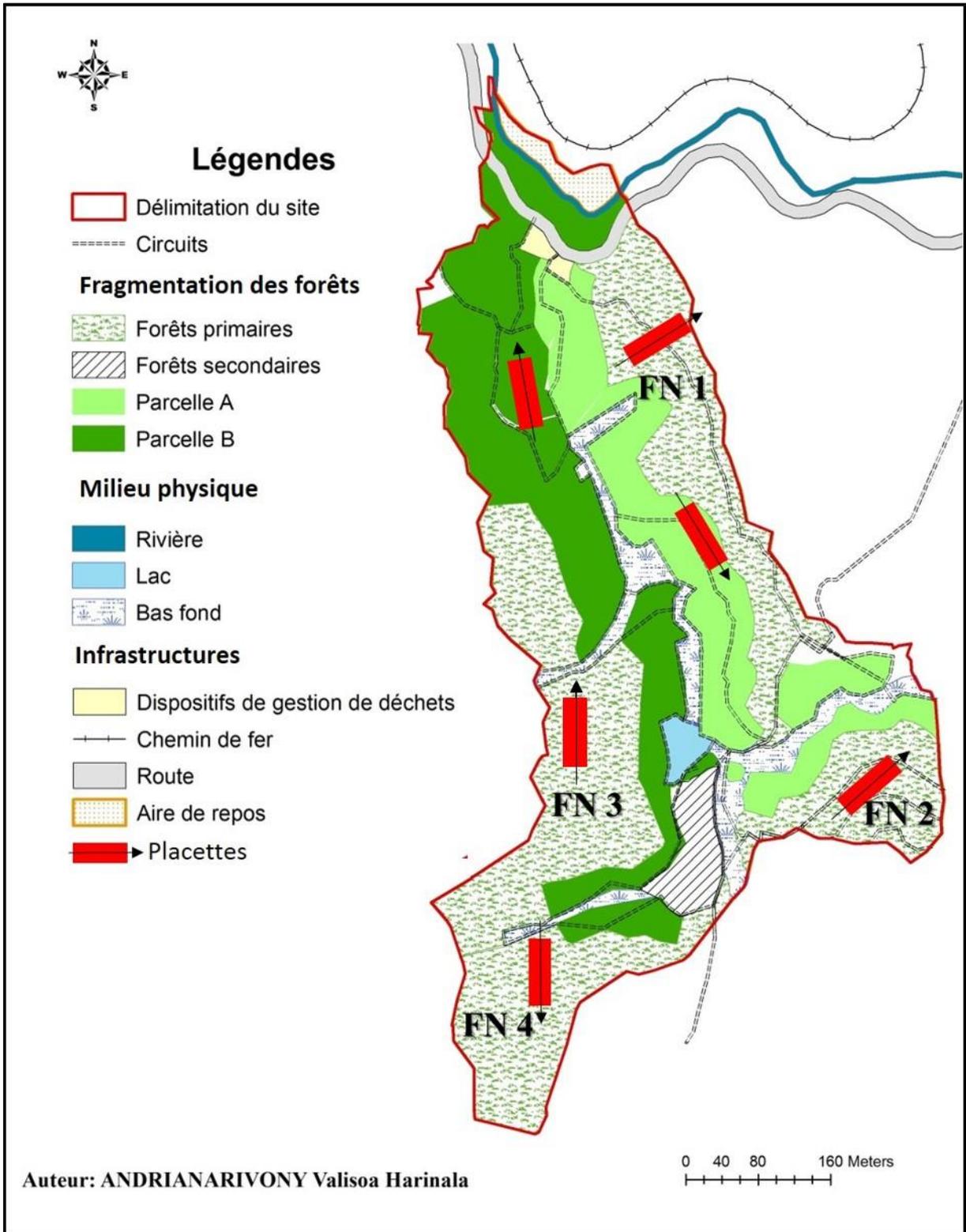
La stratification selon certains critères comme la topographie ou l'appartenance dendrologique, n'a pas été jugée idéale en considérant la grandeur de la superficie forestière. Et aussi, dans l'unique objectif de faciliter le suivi de chaque fragment de forêt : les reliquats de forêt naturelles et de certaines parcelles de plantation. Ainsi, dans chaque type de fragment de forêt, une placette permanente a été mise en place (Cf. figure 1).

### **3.4.2. Méthode d'inventaire**

Des points sur chaque fragment de forêt ont été choisis au hasard à l'aide du programme ArcGis 9.3.

Seul un point de chaque a servi comme point de départ du tracé de transect de la placette, les autres ont servi d'alternatifs au premier au cas où un obstacle coïncide avec le tracé de la première. Un GPS Garmin constitue un matériel incontournable pour retrouver les points sur le terrain.

Par rapport aux courbes de niveau, l'orientation des lignes de transects dans chaque parcelle a été diversifiée de manière à obtenir des placettes perpendiculaires et d'autres en parallèles avec. Ceci a pour but d'interpréter l'influence de la pente raide par rapport à l'évolution de l'état de la forêt et aussi afin de parcourir toutes les toposéquences et les différentes mosaïques de végétation.



*Figure 1: Fragmentation des forêts naturelles et emplacements des placettes*

Source : LaboSIG 2014, modifié par auteur, 2017

### 3.4.3. Taux et unité d'échantillonnage

La superficie de chaque placette est de 180 m<sup>2</sup>, dont la longueur est de 30 m et la largeur 6 m.

Le taux d'échantillonnage adopté dans un inventaire forestier résulte généralement d'un compromis entre la précision recherchée et les contraintes de budget et de temps. Ainsi, le taux d'échantillonnage varie de 0,1 ‰ (*Inventaire forestier italien*) à 1 ‰ (*Inventaire forestier néerlandais*) en passant par 0,4 ‰ (*Inventaire forestier suédois*) et 0,5 ‰ (*Inventaire forestier français*) (LECOMPTE, RONDEUX, 2002). Pour ce cas, le dimensionnement choisi ressort que le taux d'échantillonnage dépasse largement la représentativité pour les normes de certains pays, soit 4,62 ‰ de la surface totale de la couverture forestière (Cf. annexe 7). Le choix a été fait pour avoir des résultats bien détaillés, précis et exacts pour représenter l'état de la surface forestière en entière.

L'unité d'échantillonnage choisi est un quadra fictif (Q<sub>x</sub>) (Cf. Figure 2). Ce dernier se présente par des portions de 5 m x 3 m dans la placette.

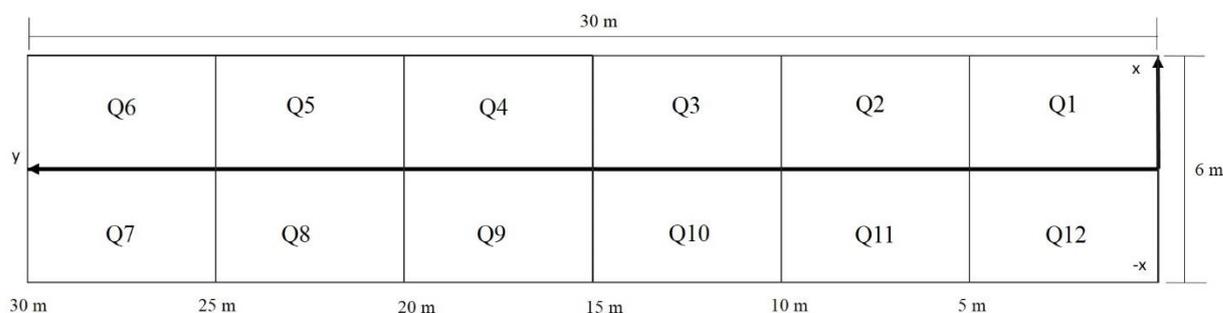


Figure 2: Dimensionnement d'une placette d'inventaire

### 3.4.4. Description de l'inventaire

L'inventaire effectuée lors de la descente sur le terrain s'agissait d'effectuer des travaux de dendrométrie afin d'apprécier le massif forestier et de l'analyser.

Les individus ont été observés à partir d'un seuil de 1,30 m de hauteur totale. Les types biologiques pris en compte sont les arbres, les arbustes, les palmiers, les fougères arborescentes. Les lianes ne sont pas considérées. Ensuite, les plants ayant une taille inférieure à 1,30 m ont été comptés et identifiés. Le travail consistait donc à réaliser un inventaire en plein ou inventaire intégral dans chaque placette.

Les paramètres relevés sont : le nom vernaculaire, le diamètre à 1,30 m du sol, la hauteur totale, la hauteur du fût et les coordonnées de chaque arbre par rapport à la placette. Le nom vernaculaire est l'unique paramètre retenu pour les régénérations naturelles. Les données obtenues ont été enregistrées dans des fiches de relevées sylvicoles.

### 3.4.5. Matériels d'inventaire

Les matériels utilisés pour cet inventaire floristique sont : un compas forestier, une chevillière, de la peinture pour le marquage des piquets de délimitation, un GPS Garmin et une fiche de relevé pour l'enregistrement des mesures opérées.

### **3.5. SUIVI DES LEMURIENS**

Le site héberge quatre (4) espèces de lémuriens diurnes et nocturnes (RAZAFIMANANTSOA, 2014). Suite à la limite du séjour sur le terrain, les lémuriens diurnes, *Eulemur fulvus* ont été choisis comme objet de suivi. D'une part, ils constituent un des principaux attraits touristiques du lieu et d'autre part, les études réalisées sur cette faune n'ont pas encore été bouclées jusqu'à présent.

#### **3.5.1. Méthode adoptée**

Les travaux de terrain se résument en un suivi in visu de la population d'*Eulemur fulvus* dans la forêt. Autrement dit, ils consistent à suivre le parcours de chaque groupe de lémuriens le long d'une journée jusqu'à retrouver leur lieu de dortoir la nuit. Pendant toute la journée, les comportements généraux des individus ont aussi été notés. Ainsi, les individus observés pendant le séjour sur le terrain ont tous été identifiés (sexe, âge, groupe) et comptés.

#### **3.5.2. Description du suivi**

La piste de fréquentation de ces animaux dans la matinée est connue ; ce qui a facilité le début du suivi. Les travaux consistaient à observer les lémuriens à l'œil nu à partir de 5h30 du matin jusqu'à 11h du matin et l'après-midi de 16h jusqu'au coucher de soleil. Les positions géographiques des espèces inventoriées ont été relevées à l'aide d'un GPS et une fiche de suivi (Cf. annexe 8) a été élaborée au préalable pour noter les comportements de ces animaux tout au long de la journée. Les activités générales ont été observées d'une manière générale pour le groupe mais pour l'étude de la fréquence détaillée des activités, un individu femelle a été suivi spécifiquement.

### **3.6. TRAITEMENTS ET ANALYSES DES DONNEES**

Les informations obtenues ont fait objet de dépouillement suivi des opérations appropriées pour chaque résultat attendu. Il s'agit donc soit d'une interprétation directe, soit des codifications ou saisie directe dans le tableur Excel pour d'autres calculs.

Différents groupes de données ont été collectés concernant la socio-économie, l'écotourisme, la flore et la faune. Cette diversification a impliqué la nécessité d'un regroupement des données.

#### **3.6.1. Données des enquêtes des membres de l'association**

Les données obtenues sur chaque individu membre de l'association sont : les informations basiques sur leur identité, les activités principales et secondaires, les capacités de production pour chaque activité (nombre ou superficie, produit et rendement), la finalité des produits, la période de récolte/production, la proportion des produits vendus.

Les informations sur les individus ont été interprétées directement tandis que les informations sur le système de production des ménages d'appartenance de ces personnes ont fait objet d'une analyse à part. Il est à avoir que les individus occupant le même ménage ont été classés et étudiés conjointement.

Dans cette analyse, les produits qui font objet de vente, soient ceux qui génèrent une part dans l'économie de chaque ménage sont évalués chacun pour les regrouper selon les quatre (4) catégories : agriculture, élevage, agroforesterie, autres et AGR de l'association.

Le regroupement des données sur le tableur Excel a permis de faciliter le travail pour calculer la contribution relative des AGR au sein de l'association sur le revenu de chaque ménage au cours d'une année.

### **3.6.2. Données des enquêtes des populations riveraines**

Les enquêtes des populations riveraines ont donné la possibilité de connaître les moyens d'interférence d'une proportion de la population à la forêt. Les informations ont été classées selon les modes d'interaction (bénéfique ou neutre pour le site et bénéfique pour la population ou menace pour le site et bénéfique pour la population).

Pour les interactions bénéfiques pour le site et pour la population, l'analyse consiste en la connaissance des bénéfices nets perçus par ces personnes. Tandis que pour les interactions du site avec la population, qui constituent une menace ou un risque à sa conservation, sont interprétées directement.

### **3.6.3. Données d'enquêtes des visiteurs du site**

Les données issues des enquêtes des visiteurs concernent leurs informations personnelles, leurs points de vue sur le site et l'évaluation de leur visite. Le recueil des données par rapport à l'âge des visiteurs nécessitait un recensement de toutes les personnes rencontrées à part des questionnaires remplis par un individu représentant du groupe interviewé. Les données ont été insérées sur le tableur Excel pour être interprétées par le biais des analyses de statistiques descriptives selon les critères.

### **3.6.4. Données des inventaires**

#### *3.6.4.1. Forêt naturelle*

L'analyse des données d'inventaire a été orientée vers l'analyse de la biodiversité en fonction de l'état de développement des végétations arborescentes de chaque parcelle. La biodiversité qui est définie par HUBBELL (2001) comme la « richesse spécifique et l'abondance relative des espèces dans le temps et dans l'espace ». De ce fait, l'analyse structurale des espèces existantes est définie par un ensemble de paramètres :

**Densité à l'hectare** : ce paramètre constitue un indicateur global du nombre de tige ramené à l'hectare composant un fragment de forêt.

**Richesse aréale** : elle exprime le nombre d'espèces et familles recensées par unité de surface (WALKER, 1995).

**Fréquence relative (Fr)** : elle correspond au nombre de quadra fictif contenant un individu appartenant à la famille. La fréquence relative d'une famille est obtenue par le rapport entre la fréquence relative d'une famille et la somme des fréquences de toutes les familles dans l'échantillonnage multiplié par 100.

**Abondance relative (Ar)** : appelée également densité relative, elle est obtenue par la connaissance du nombre d'individus d'un rang taxonomique. Elle se calcule par le rapport entre le nombre d'individus d'une famille et le nombre total d'individus dans l'échantillon multiplié par 100.

**Dominance relative (Dr)** : elle est obtenue à partir de la connaissance de la surface terrière. Le calcul se fait par le rapport entre la proportion de la surface terrière d'une famille et la surface terrière globale de l'échantillon multiplié par 100.

**Family Importance Value (FIV) de Curtis et Macintosh** : c'est l'indice d'importance relative d'une famille. Il donne une pondération des valeurs de la diversité par des termes relatifs à la densité relative, à la dominance relative et à la fréquence relative des relevés dans lesquels l'espèce est présente (CURTIS, MACINTOSH, 1950).

$$FIV = Fr + Ar + Dr$$

*Équation 1: FIV de Curtis et Macintosh, 1950*

Avec Fr = fréquence relative, Ar = abondance relative et Dr = dominance relative

**Indice de diversité de Simpson** : cet indice est en fonction de la richesse spécifique de la communauté et de la structure de la communauté. Il permet d'évaluer en un seul chiffre, la biodiversité d'un peuplement. Il est obtenu par la différence entre 1 et la somme des rapports entre le nombre d'individus d'une famille et le nombre d'individus de l'échantillon élevé au carré. L'indice varie de 0 à 1 : s'il tend vers 0, la diversité est faible, dans le cas contraire, s'il tend vers 1 alors elle est élevée (FRONTIER, PICHOD, 1991).

**Coefficient de similitude de Sørensen** : il permet d'apprécier et de quantifier le degré de ressemblance et d'association, ou encore le niveau de similitude entre deux des listes d'espèces inventoriées dans des milieux différents. Il est obtenu à partir de la formule :

$$C = \frac{2a}{2a + b + c}$$

*Équation 2: Coefficient de similitude de Sorensen*

Avec a qui indique le nombre d'espèces communes à deux fragments de forêts, et b le nombre d'espèces existant au sein de l'un et c celui de l'autre (MASHARABU, 2010).

#### 3.6.4.2. *Forêt artificielle*

Etant donné que les espèces situant dans les forêts de plantations sont mono-spécifiques, l'étude de la diversité en espèces ou familles du milieu s'avère moins importante. Pourtant, durant les traitements de données, il a été constaté que d'autres essences secondaires occupent aussi les surfaces de plantation. Ainsi, certains paramètres de diversité ont été retenus afin de voir leur évolution au fur des années. Ce sont donc : la richesse aréale, l'indice de diversité de Simpson et la *FIV de Curtis et Macintosh*. Il s'ajoute à ces paramètres, les autres indicateurs d'évaluation de l'état actuel d'un peuplement, soit de l'essence principale, dont :

**Nombre d'individus inventoriés** : il s'agit de compter les arbres appartenant un état de développement supérieur à « haut perchis » inclus dans la placette d'inventaire.

Ceci concerne en général les arbres plus de 8 mètres de hauteur totale. Ces individus étant choisis puisqu'à ce stade, la hiérarchisation sociale des arbres est déjà marquée et les essences augmentent en stabilité.

**Coefficient d'élanement (CE)** : il a été déterminé pour tous les essences principales supérieures à 3 m de hauteur totale. Il permet de vérifier la stabilité de chaque individu.

$$CE = \frac{100 \times h \text{ (m)}}{DHP \text{ (cm)}}$$

*Équation 3: Coefficient d'élanement*

« h » représente la hauteur totale. Ainsi, si  $CE > 100$ , le peuplement est instable et dans le cas opposé, la population est stable.

**Index P et H** : ces indicateurs permettent de déterminer l'effet du collectif sur le peuplement. Ils mesurent la position et la forme du houppier. P est mesuré de 100 (houppier libre) à 500 (houppier entièrement couvert). F est mesuré de 10 (houppier parfait) à 50 (très mal).

**Index F** : il mesure la qualité du fût, soit de son bois. Il varie de 1 (fût droit) à 6 (fût très irrégulier). Ces index ont été appliqués sur les individus supérieurs à 8 m de hauteur totale inventoriés.

### **3.6.5. Données de suivi des lémuriens**

Les données obtenues sur le recensement et le suivi des comportements des individus ont fait objet d'interprétation directe. Les paramètres obtenus dans cette étude ne décrivent que l'état des lémuriens diurnes pour une saison (été). Pour une étude complète, la durée d'observation devra couvrir en moyenne six (6) mois et atteindre deux saisons différentes.

Les indicateurs retenus pour le suivi de ces espèces de lémuriens diurnes au sein de la forêt sont :

#### *3.6.5.1. Données des recensements*

**La structure des groupes recensés** : elle représente le classement de chaque individu selon leur stade de vie. A l'issue d'une observation directe, trois classes ont été définies dont : les adultes, les juvéniles et les bas âges.

**L'indice sex-ratio** : elle consiste à évaluer la proportion des individus femelles par rapport aux individus mâles. Ce paramètre sert à déterminer la stabilité de la population et le changement de la sex-ratio pourrait indiquer un évènement démographique important, par exemple, la natalité, la mortalité et l'immigration. (RICHARD, 1985). Seuls les adultes sont considérés lors de ce recensement pour éviter les erreurs de détermination de sexe pour ceux qui sont en stade juvénile ou de bas âge.

**La taille du groupe** : elle est représentée par le rapport entre l'effectif total des individus du groupe et l'effectif total des individus recensés.

3.6.5.2. Données sur les comportements

**Relation « activité-heure »** : elle consiste à évaluer la quantité de temps dépensés pour chaque activité pendant les séries d'observations.

$$t(\%) = \sum_{i=1}^s \frac{d_i}{N} * 100$$

Équation 4 : Relation « activité-heure » de Petter, 1977

(PETTER, et al , 1977)

Avec t (%) qui indique le pourcentage de temps dépensé pour chaque activité; et d<sub>i</sub> la durée d'une activité pendant cet intervalle de temps pendant une série d'observations et N la durée totale d'une activité pendant une série d'observation.

Les activités retenues pendant les observations sont : nourriture, repos, déplacement, vigilance, toilettage. Ce paramètre permet d'élaborer le rythme d'activité journalière de l'espèce.

**Préférence des lémuriens d'une espèce** : ce paramètre constitue un indicateur sur les espèces les plus consommées par *Eulemur fulvus*. Le poids de l'espèce est obtenu par le produit du nombre d'individus observés en train de se nourrir et de la durée de la prise de nourriture. La préférence est donc obtenue par le rapport entre le poids de chaque espèce et la somme des poids de toutes les espèces observées multipliée par 100.

$$\text{Préférence (\%)} = \frac{\text{Nombre de lémuriens consommateurs} * \text{durée de consommation}}{\text{Somme des poids de toutes les espèces observées}} * 100$$

Équation 5 : Préférence des lémuriens pour une espèce

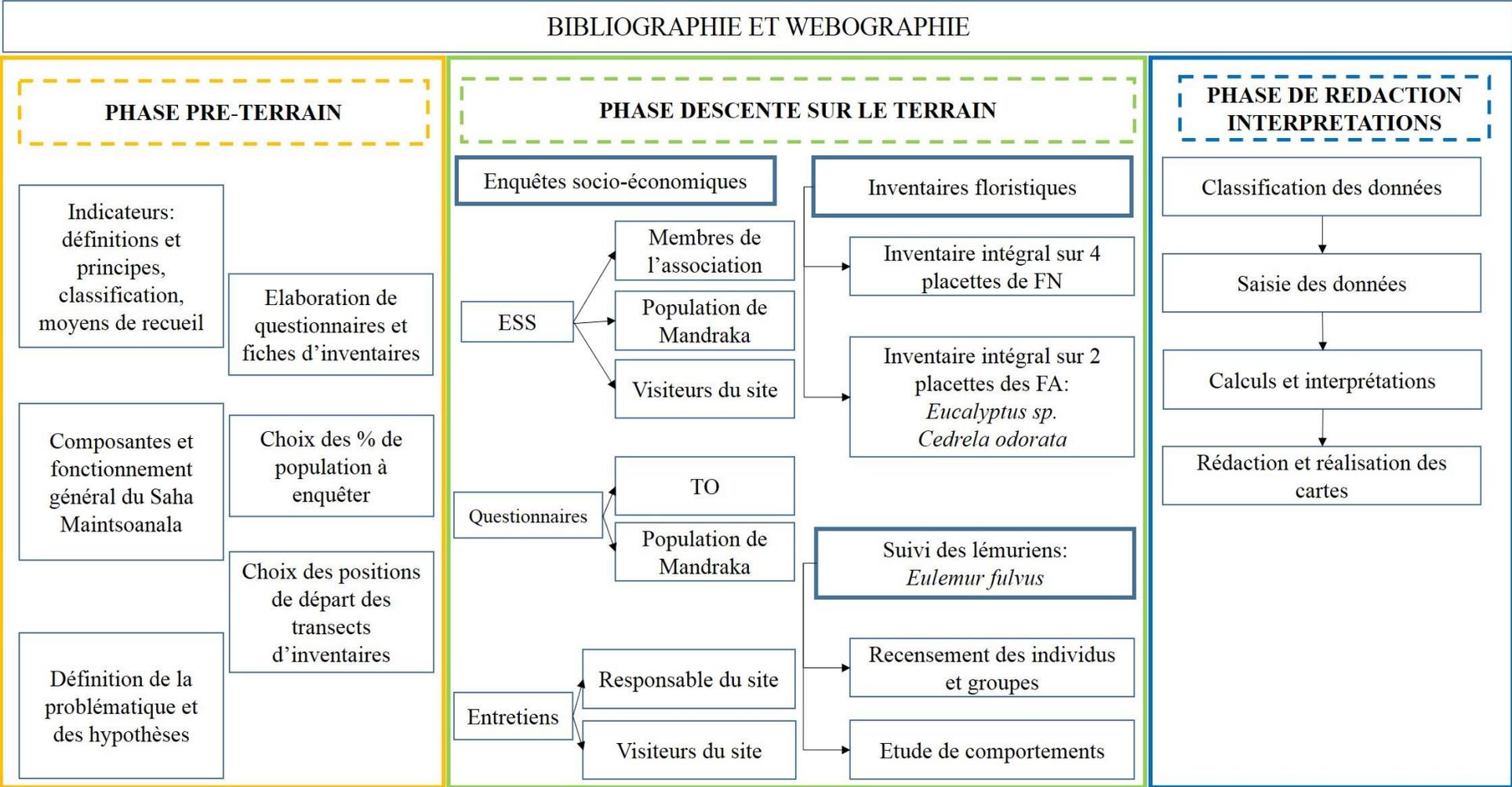
**3.6.6. Cadre opératoire**

*Tableau 2: Cadre opératoire*

Problématique : <i>Quels sont les indicateurs de suivi et d'impact des activités relatives au site éducationnel et écotouristique de Mandraka ?</i>				
Hypothèses	Sous-hypothèses	Indicateurs	Méthodes	Activités
<b>H1 :</b> <b>Le projet d'écotourisme procure des avantages financiers au profit de la population locale de Mandraka.</b>	<b>S/H 1.1. :</b> <i>La rénovation du Saha Maintsoanala constitue une source de revenu secondaire pour les membres de l'association.</i>	<b>I1 :</b> Classe modale de la contribution relative des revenus issus des AGR au sein de l'association au niveau de l'économie de chaque ménage.	<b>M1 :</b> Interview semi-directif <b>M2 :</b> Observation directe <b>M3 :</b> Entretien non directif	<b>A1 :</b> Analyser tous les AGR effectuées au sein des 9 ménages membres de l'association par rapport à leurs capacités de production respectives. <b>A2 :</b> Elaborer les contributions de chaque AGR sur l'économie du ménage. <b>A3 :</b> Catégoriser les ménages selon la contribution des AGR de l'association sur l'économie des ménages. <b>A4 :</b> Analyser l'importance des revenus sur la classe modale. <b>A5 :</b> Analyser l'importance sur les autres classes.
	<b>S/H 1.2. :</b> <i>Les bénéficiaires des services écosystémiques qu'offre le site s'accroissent en fonction de leur proximité par rapport à la forêt.</i>	<b>I1 :</b> Nombre de bénéficiaires des services qu'offre la forêt. <b>I2 :</b> Hameaux d'habitat de ces personnes. <b>I3 :</b> Forme de relation avec la forêt	<b>M1 :</b> Interview semi-directif <b>M2 :</b> Questionnaires <b>M3 :</b> Entretien non directif	<b>A1 :</b> Analyser l'origine des personnes fréquentant le site. <b>A2 :</b> Analyser les modes d'interactions des habitants limitrophes avec la forêt. <b>A3 :</b> Etudier les avantages que tirent les bénéficiaires de l'existence du site.

<p><b>H2 :</b> Le site a connu un essor au niveau de l'intégration dans le secteur tourisme.</p>		<p><b>I1 :</b> Nombre de visiteurs sur le site depuis 2014 à 2016 <b>I2 :</b> Nombre d'organisme œuvrant dans le secteur tourisme fréquentant le site <b>I3 :</b> Les dispositifs d'accueil des visiteurs</p>	<p><b>M1:</b> Entretien non directif <b>M2:</b> Questionnaire <b>M3:</b> Données secondaires <b>M4:</b> Analyses statistiques descriptives <b>M5:</b> Observation directe</p>	<p><b>A1 :</b> Effectuer des analyses statistiques sur les informations sur les visiteurs. <b>A2 :</b> Etudier l'évolution des visiteurs de 2014 à 2016. <b>A3 :</b> Analyser les modes d'interaction des organismes touristiques avec le site. <b>A4 :</b> Analyser les satisfactions des visiteurs. <b>A5 :</b> Analyser les infrastructures d'écotourisme mises en place.</p>
<p><b>H3 :</b> La mise en place d'un site écotouristique respecte le maintien de la biodiversité de l'écosystème forestier.</p>	<p><u>S/H3.1. :</u> <i>La biodiversité des végétations est élevée.</i></p>	<p><u>Forêt naturelle :</u> <b>I1 :</b> Densité à l'hectare <b>I2 :</b> Richesse aréale <b>I3 :</b> FIV <b>I4 :</b> Indice de Simpson <b>I5 :</b> Coefficient de Sørensen <u>Forêt artificielle :</u> <b>I1 :</b> FIV <b>I2 :</b> Indice de Simpson <b>I3 :</b> Nombre essences principales &gt; 8 mètres <b>I4 :</b> Coefficient d'élancement <b>I5 :</b> Index PHF</p>	<p><b>M1 :</b> Inventaire forestier par échantillonnage stratifié aléatoire.</p>	<p><b>A1 :</b> Délimiter les placettes permanentes par la mise en place des piquets avec marquages colorés. <b>A2 :</b> Inventorier intégralement les espèces floristiques dans les placettes. <b>A3 :</b> Analyser la biodiversité de chaque placette permanente. <b>A4 :</b> Comparer la similitude entre la biodiversité des forêts naturelles (FN 1, FN 2, FN 3, FN 4) <b>A5 :</b> Etudier la stabilité et la qualité des arbres des essences principales des forêts artificielles.</p>
	<p><u>S/H3.2. :</u> <i>Les lémurien ont recolonisé la forêt de Mandraka.</i></p>	<p><b>I1 :</b> Structure des groupes <b>I2 :</b> Indice sex-ratio <b>I3 :</b> Taille du groupe Relation « activité-heure » <b>I4 :</b> Préférence d'alimentation</p>	<p><b>M1 :</b> Suivi in visu des lémurien <i>Eulemur fulvus</i></p>	<p><b>A1 :</b> Etudier les constituants de chaque groupe recensé. <b>A2 :</b> Etudier les rythmes d'activités. <b>A3 :</b> Etudier les alimentations préférées.</p>

3.7. RECAPITULATION DE LA DEMARCHE METHODOLOGIQUE



### **3.8. LIMITES DE L'ETUDE**

Le temps imparti pour les travaux de terrain est presque insuffisant pour étudier à la fois l'impact socio-économique en se déplaçant dans tous les villages du *fokontany* ; pour faire des inventaires floristiques ; pour effectuer un suivi des lémuriens et pour enquêter les visiteurs sur le site. Mais pour surmonter ces limites, une meilleure organisation des temps a été adoptée. Pour ce faire, durant la première semaine du terrain, toutes les matinées ont été consacrées aux travaux d'inventaires et tous les après-midi à la conquête des villages pour effectuer des enquêtes. Les hameaux situant plus loin ont nécessité une journée entière pour le déplacement et les enquêtes. L'entretien semi-directif avec les visiteurs s'est tenu tous les week-ends et des questionnaires sont laissés aux responsables d'accueil des visiteurs pour être complétés par le responsable des tours opérateurs. Le suivi des lémuriens s'est tenu en fin de période de terrain et a fallu trois jours de suite pour obtenir des résultats fiables.

Le sentiment d'insincérité des enquêtés et le refus de certaines personnes à répondre aux questions constituent aussi un blocage lors de la réalisation des travaux de terrain. En effet, les discussions avec les enfants et les réponses des questions posées aux adultes au sein d'un même ménage sont souvent contradictoires. Ceci a pour cause la perception de ces individus l'équivalence d'une enquête à une inspection. Il a fallu donc réaliser de nombreux moyens de recoupements d'informations pour avoir des résultats fiables. Certaines personnes refusent aussi de coopérer à répondre aux questions parce que de nombreuses études socio-économiques se sont déjà succédées dans la zone.

Le repérage des habitats et des zones de fréquentation des *Eulemur fulvus* présentait aussi une difficulté car ils se déplacent avec une forte vitesse et les deux groupes rencontrés se dispersent dans de différentes directions. Aussi, la déduction des rythmes de déplacements saisonniers de ces lémuriens n'a pas pu se faire car les résultats des enquêtes représentent des grandes diversifications.

## 4. RESULTATS

### 4.1. AGR PERCUES PAR LES MEMBRES DE L'ASSOCIATION

L'association *Maintsoanala* a été créée en 2013. Actuellement, onze (11) individus forment l'association et sont repartis dans neuf (9) ménages. Les détails figurent dans l'annexe 9 du document. Comme toutes les populations en zone rurale à Madagascar, ces personnes vivent à base d'un système de production agricole (Cf. annexe 10). Pourtant, la plupart des personnes cumulent trois (3) activités ou plus. Pour les produits destinés à la commercialisation, la vente se fait dans les marchés à proximité de la zone comme Anjiro, Marozevo, Ambatolaona, Manjakandriana ou dans les locaux surtout durant la haute saison des visiteurs. La partie étudiée sera les AGR au sein de l'association.

Les organisations rurales sont un élément clé que ce soient pour la planification participative que pour la durabilité et la continuité du projet une fois démarré (GREGERSEN et *al.*, 1995). Nombreuses sont les responsabilités des membres de l'association au sein du site mais deux types d'activités constituent les principales sources de revenu commun pour ces gestionnaires locaux. En gros, il y a les activités relatives à l'écotourisme et les travaux d'aménagement du site.

#### 4.1.1. Activité écotouristique

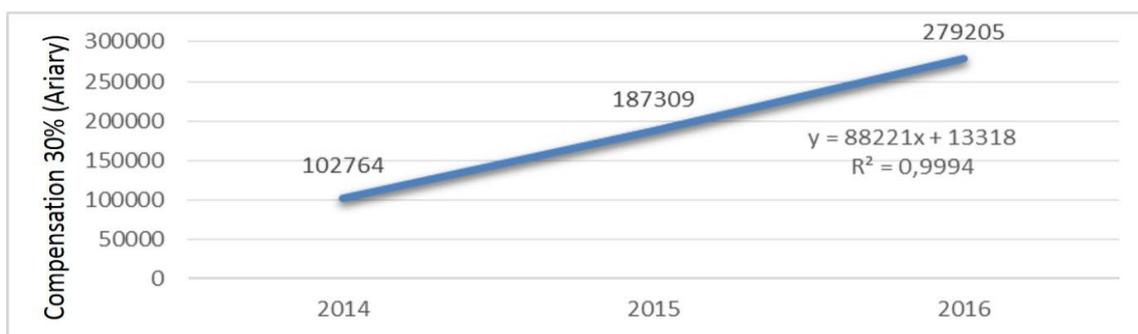
##### 4.1.1.1. Accueil des visiteurs

C'est la principale responsabilité des membres de l'association au niveau du site. Ils s'organisent de façon à former trois (3) groupes de quatre (4) ou trois (3) personnes. Le tour d'accueil des visiteurs s'alterne par jour par groupe.

La personne chargée d'accueil s'occupe en général de toutes les responsabilités en tant que gestionnaire du site sur le lieu pendant une journée. En effet, elle accueille les visiteurs depuis le parking. Par la suite, elle expose les tarifs et propose les offres existant au sein du Saha *Maintsoanala* de manière à leur montrer une fiche contenant les détails (Cf. annexe 11). Enfin, elle s'occupe des divers services à la demande des visiteurs (emplacement toilette, gardiennage des véhicules, etc.).

Elle prend aussi en charge l'approvisionnement de bananes aux lémuriens du site. En effet, ces appâts sont récupérés chez le responsable du site pour être ramenés ensuite dans la forêt, sur le site 1 (Cf. annexe 12). Cette activité se fait dans la matinée entre 8h à 10h du matin. De par ces faits, une part de revenu du site (30 %) est allouée aux membres de l'association. Et entre temps, la personne peut recevoir des gratifications des touristes.

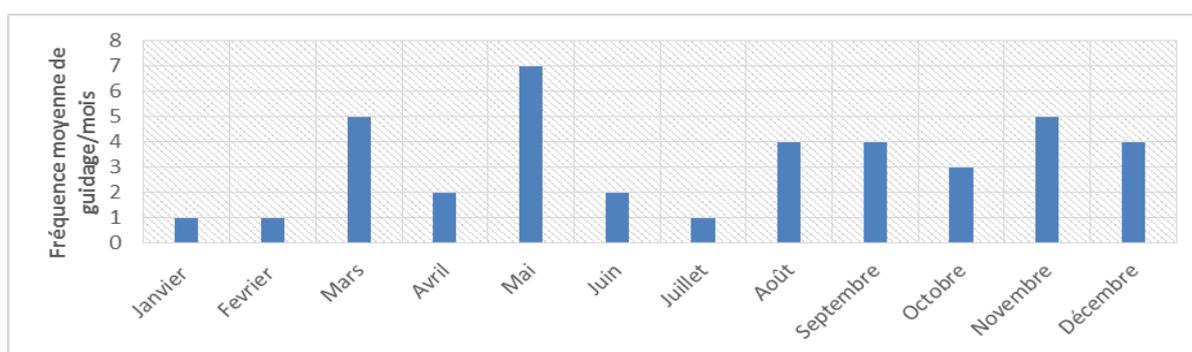
Au début, la compensation issue des 30 % des revenus du site perçue par les membres de l'association était moindre qui s'évalue en moyenne 102 764 Ariary par personne pour l'année 2014. Une fois que les aménagements ont été mis en place et fonctionnels, le nombre de visiteurs a augmenté et conséquemment pour les sommes perçues par les membres de l'association.



*Figure 3: Evolution des revenus annuels à partir des compensations 30% par membre*  
 Source : Données des enregistrements du site

#### 4.1.1.2. Travaux de guidage

Le guidage dans la forêt est réalisé par les membres de l'association eux-mêmes. En effet, il est réalisé par la même personne qui se charge de l'accueil des visiteurs sur le parking. Sinon, lors des hautes saisons (fête, weekend, périodes de vacances, etc.), d'autres personnes peuvent aider à s'en charger et reçoivent aussi une rémunération.



*Figure 4: Moyenne de la fréquence de guidage dans la forêt par mois depuis 2014 à 2016*  
 Sources : Données des enregistrements du site, enquêtes des membres de l'association

Le guidage est rémunéré par une somme de 5 000 Ariary par groupe de dix (10) personnes au maximum. Le prix est fixe quel que soit le circuit qui peut varier selon la demande des visiteurs (difficulté, thème, durée, etc.). Ces frais reviennent directement au guide local. Ce travail procure donc pour une année en moyenne 15 000 Ariary à 80 000 Ariary par personne selon le tour de guidage et selon le nombre de visiteurs.

#### 4.1.2. Aménagement du site et entretien

Ce sont les travaux collectifs qui sont nécessaires au fonctionnement des projets dans le site, notamment, l'aménagement de la forêt et des infrastructures d'accueil pour les hommes et les divers travaux d'entretien et de jardinage pour les femmes. Tous les deux activités ont la même finalité : la promotion de l'écotourisme. Ces travaux dépendent des activités planifiées par le projet et sont rémunérés en fonction des travaux à réaliser. D'après les enquêtes, le revenu de ces travaux varie d'une année à une autre. C'était en 2013 et 2014 que les revenus provenant de cette activité ont été plus importants.

Ceux-ci atteignent respectivement la somme de 300.000 Ariary à 500.000 Ariary et de 100.000 Ariary à 200.000 Ariary par personne par une année, pour les hommes et pour les femmes.



*Photo 1: Chalet sur un balcon en cours de construction*

Lors du passage à Mandraka en mois de novembre 2016, les hommes de l’association ont réalisé la mise en place d’un chalet sur un balcon et de trois autres chalets ordinaires (sur l’aire de repos et à côté du lac), tandis que les femmes ont effectué des travaux de jardinage et d’entretien comme le sarclage dans la parcelle de plantation des arbres fruitiers et le désherbage du terrain de volley sur l’aire de camping.

*Tableau 3: Exemple de tarifs de réalisation de travaux par les membres de l'association*

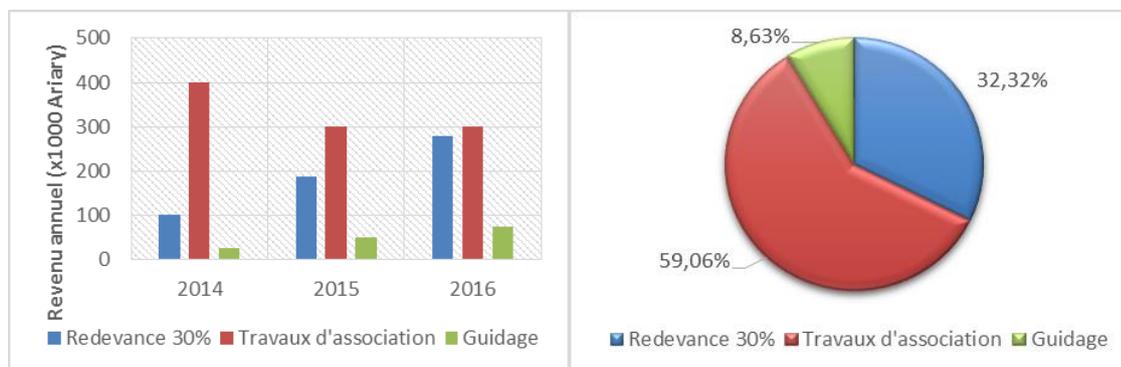
Travaux	Genre	M.O mobilisées	Salaire	Délai d’exécution
2 chalets sur l’aire de repos	Homme	8 personnes	250.000Ar	2 mois
Entretien / jardinage	Femme	2 personnes	75.000Ar	10 jours

Il est à noter que lors d’un tel contrat de travail d’association, ces personnes livrent leur journée en entière à la réalisation de ces travaux et abandonnent les autres activités qui les engagent.

### **4.1.3. Analyse des AGR bénéficiées**

Afin de fournir un aperçu de la tendance évolutive des sommes que perçoivent les membres de l’association en fonction de ces activités précédemment décrites, cette section se concentre sur l’analyse des avantages financiers que procure chaque activité en fonction du genre de 2014 jusqu’en 2016.

#### *4.1.3.1. Pour les hommes*

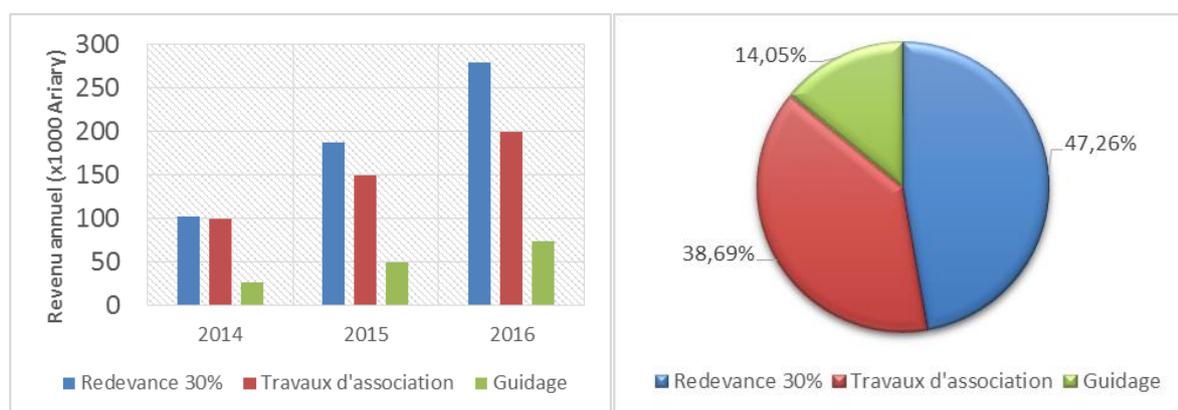


*Figure 5: Proportion par type de source de revenus des AGR de l'association pour les hommes*

Bien qu'une légère augmentation des sommes perçues par année s'observe de 2014 à 2016, chaque catégorie de rémunération ne représente pas les mêmes allures.

Les compensations s'accroissent de manière linéaire comme présentées ci-dessus. Elles représentent en moyenne les 32,32 % des sommes perçues par année par les hommes membres de l'association. Quant aux travaux d'association, la mise en place des infrastructures a été importante en 2014 et diminuait pour les années qui suivent. Pourtant, sa pondération est la plus importante des autres types d'activités dans le site avec un taux de 59,06 % des sommes perçues. Enfin, pour les revenus issus des frais de guidage, une augmentation s'aperçoit d'année en année suivant la réputation du site. Ils s'évaluent à 8,63 % des revenus issus des AGR dans le *Saha Maintsoanala* par année.

#### 4.1.3.2. Pour les femmes



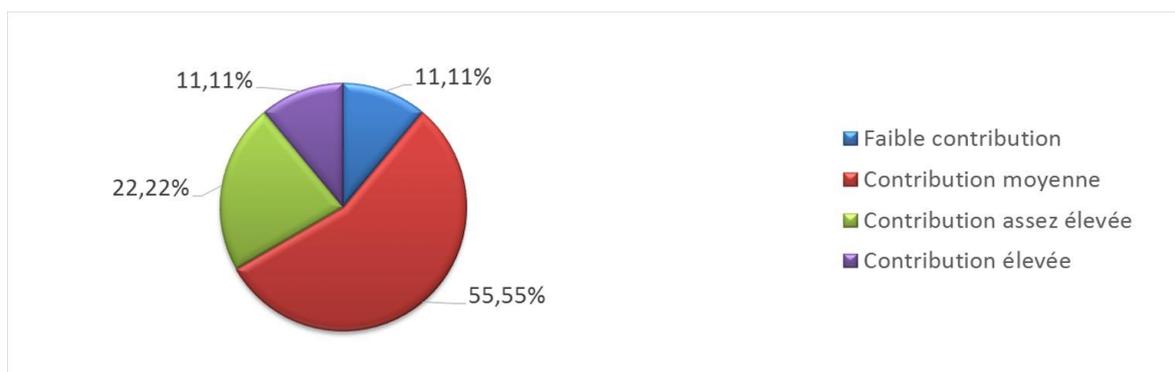
*Figure 6: Proportion par type de source de revenus des AGR de l'association pour les femmes*

Les trois (3) types d'AGR représentent à peu près les mêmes tendances au cours des trois (3) années pour les femmes. Différemment de celui des hommes, depuis 2015, les travaux d'associations pour les femmes ont augmenté car ils consistent en général à entretenir les aménagements ainsi que les plantations d'arbres fruitiers. De ce fait, la contribution moyenne des revenus issus des compensations est la plus importante chez les femmes qui est de 47,26 % puis s'en suivent ceux issus des travaux d'association qui est de 38,69 %. Enfin, les frais de guidages qui constituent les 14,05 % des revenus.

#### **4.1.4. Contribution des revenus issus des AGR selon la typologie des ménages**

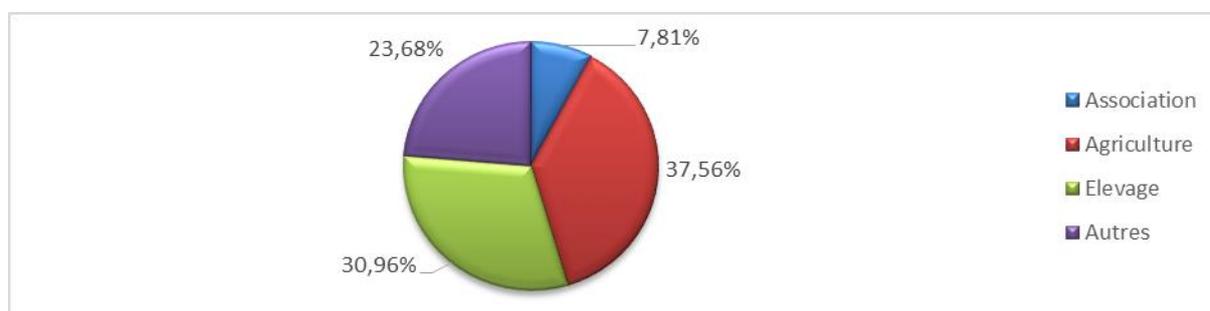
A l'issu des observations directes ainsi que des enquêtes, il s'en sort que les ménages des membres de l'association représentent une certaine hétérogénéité au niveau des revenus financiers et par conséquent sur leur niveau de vie. Ce qui implique une différence évidente de la contribution des revenus bénéficiés à partir des AGR dans l'association.

Par le biais d'une classification selon cette contribution au niveau de chaque ménage, quatre (4) catégories de ménages sont observées : faible (0 à 10 %), moyenne (10 à 20 %), assez élevée (30 à 40 %) et élevée (50 à 60 %).



*Figure 7: Répartition des ménages selon la contribution des revenus des AGR de l'association sur l'économie des ménages*

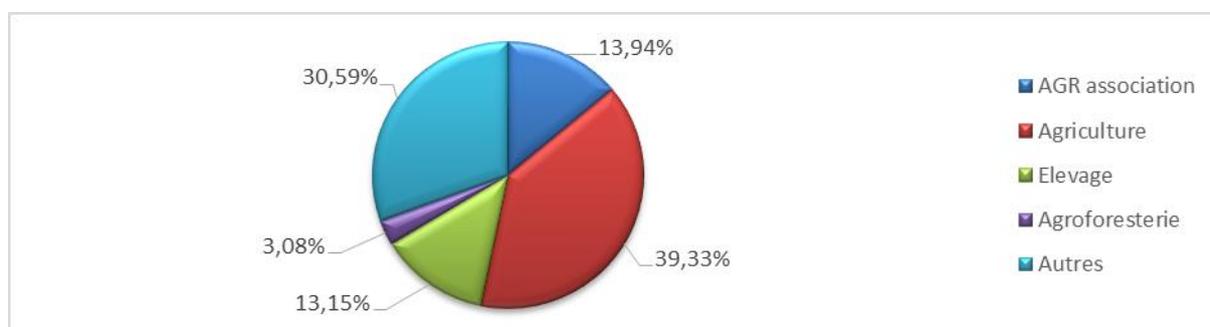
**4.1.4.1. Catégorie I : ménages à faible contribution des AGR de l'association**



*Figure 8: Contribution des composantes des AGR des ménages de catégorie I*

Un seul ménage appartient à ce groupe. C'est un ménage possédant un revenu annuel plus important par rapport aux autres. L'AGR au sein de l'association représente 7,81 % du revenu annuel du ménage. Les sommes perçues sont souvent destinées à assurer les besoins quotidiens (achat accompagnement de riz, frais de déplacement, etc.) ou à des investissements dans les systèmes de production (achats matériels agricoles, semences, etc.).

**4.1.4.2. Catégorie II : ménages à contribution moyenne des AGR de l'association**



*Figure 9: Contribution des composantes des AGR des ménages de catégorie II*

C'est la classe modale de la répartition des taux de contribution. En effet, elle regroupe les ménages de niveau de vie moyen. 55,55 % des ménages soit 5/9 appartiennent à cette catégorie. En général, les sources de revenus de ces ménages font cumuler cinq (5) types activités ou plus selon les ménages.

Les revenus issus des AGR au sein de l'association assurent en une partie les investissements pour la production agraire (démarrage d'élevage porcin, achats matériels d'agriculture, semences, etc.), les besoins quotidiens (nourritures), les travaux de rénovation (maison, meubles, toiture, etc.), ou encore l'épargne et l'investissement dans d'autres AGR.

4.1.4.3. Catégorie III : ménages à contribution assez élevée des AGR de l'association

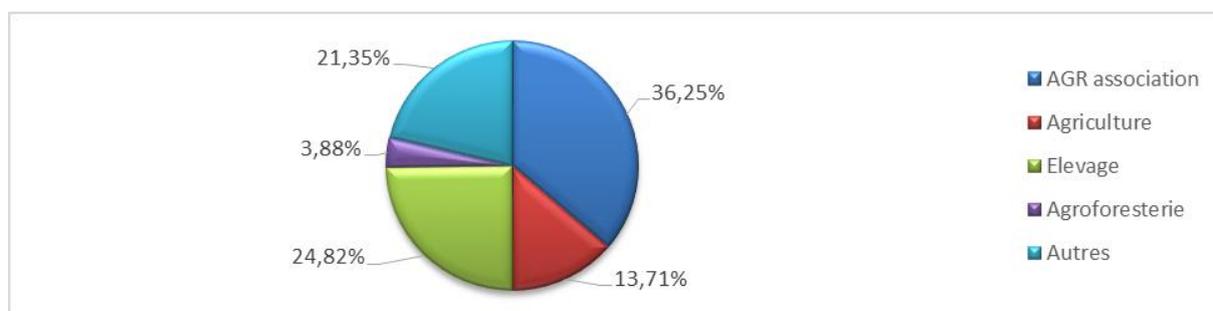


Figure 10: Contribution des composantes des AGR des ménages de catégorie III

Cette catégorie regroupe 22,22 % des ménages qui ont un niveau de vie assez faible puisqu'en moyenne le revenu annuel s'évalue à 1 494 000 Ariary. Elle est formée par deux (2) ménages. L'AGR au sein de l'association contribue à peu près un taux de 36,25 % au sein de leur économie. Les revenus assurent les besoins quotidiens (nourritures), les investissements dans les systèmes de production (démarrage d'aviculture, achat de semences, etc.), les divers frais (scolarité, déplacements, etc.).

4.1.4.4. Catégorie IV : ménages à forte contribution des AGR de l'association

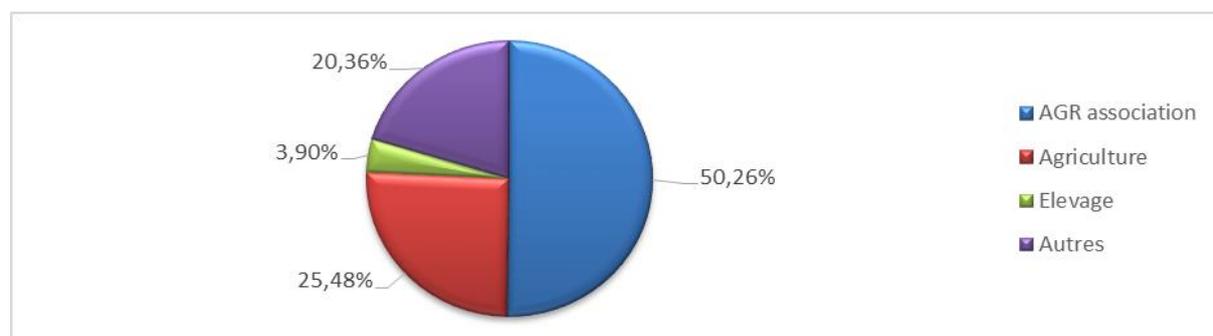


Figure 11: Contribution des composantes des AGR des ménages de catégorie IV

Dans cette catégorie appartient un seul ménage. En effet, l'économie de ménage représente une valeur faible étant donné que ses revenus annuels s'évaluent à une somme de 875 000 Ariary. Il est formé de trois (3) personnes dont la mère est l'unique personne active et occupe le rôle de chef de famille ; les deux autres sont des enfants. La famille cumule quatre (4) types d'AGR.

Les revenus que procurent les AGR de l'association contribuent largement aux charges fixes (alimentation, frais de scolarisation, etc.) de l'économie du ménage. En bref, les revenus issus de l'AGR de l'association couvrent une part importante de leurs besoins fondamentaux.

#### **4.1.5. Autres avantages: formations bénéficiées par les membres de l'association**

Depuis leur adhésion au sein de l'association, les enquêtes ont affirmé qu'une amélioration des connaissances sur l'écologie de la forêt et les capacités relationnelles de ces personnes a été remarquée. Dans un objectif d'apporter de nouvelles AGR pour la conservation, l'ESSA-Forêts avec la fondation Tany Meva ont pris l'initiative de former les membres de l'association en travaux de guide touristique. Cette formation a été réalisée par le biais d'un apprentissage du mode de communication, de la langue étrangère et du renforcement des capacités sur les noms vernaculaires et scientifiques des espèces végétales dans la forêt ainsi que leurs utilisations.

Puis, en novembre 2016, deux (2) autres formations ont été réalisées dans l'objectif de renforcer les connaissances des guides sur les lémuriens diurnes et nocturnes (distinction sexe, reconnaissance des cris, cycle de vie, etc.).

#### **4.1.6. Indicateurs de suivi des impacts de l'adhésion dans l'association**

Les résultats obtenus à partir de cette première évaluation montrent l'état actuel pour chaque indicateur associé. Ce sont les résultats et impacts quantifiables suite à l'adhésion des individus au sein de l'association. Pourtant, il existe aussi des impacts attendus à long terme sur ces membres (Cf. annexe 13).

*Tableau 4: Synthèse des résultats actuels et des indicateurs de suivi des impacts de l'adhésion dans l'association*

<i>Catégories</i>	<i>Indicateurs associés</i>	<i>Etat actuel</i>
<b>ECONOMIE ET SYSTEME DE PRODUCTION</b>	Revenu annuel (hommes) en Ariary	573 746 ± 64087
	Revenu annuel (femmes) en Ariary	390 413 ± 149 485
	Taux de possession d'épargnes	77,77 %
	Taux d'abandon <sup>2</sup> d'autres AGR	33,33 %
	Taux d'apparition <sup>3</sup> de nouvelles AGR	22,22 %
<b>PLAN SOCIAL</b>	Taux de scolarisation des enfants < 18 ans des membres	73 %
	Taux de possession matériels technologiques de base (radio, téléphone)	63,63 %
	Taux de possession plaques solaires	66,66 %
	Taux de rénovation et entretien de l'habitat	33,33 %
	Taux de rénovation en matériels agricoles	22,22 %
	Taux d'endettement	0 %

<sup>2</sup> Travaux d'exploitation forestière

<sup>3</sup> Gestion du restaurant, vente de produits agricoles, vente de fleur, etc.

#### 4.2. BENEFICES PERÇUS PAR LES NON MEMBRES DE L'ASSOCIATION

Depuis la rénovation et les aménagements écotouristiques réalisés au sein du *Saha Maintsoanala*, certains règlements ont été instaurés. L'étude de l'impact envers la population riveraine réside dans un premier temps, sur l'effet de ces réglementations sur leur mode de vie et dans un second temps, sur les bénéfices que procure l'existence d'un site écotouristique.

##### 4.2.1. Accès à la forêt

Théoriquement, il est interdit d'entrer dans la forêt sans la permission de la personne responsable du site ou un représentant de l'association. Puis, toute forme de collecte et chasse y est aussi interdite. L'information a été transmise de manière verbale, et depuis 2015 des plaques d'interdictions (Cf. Photo 2) ont été mises en place.



*Photo 2: Plaque de réglementation à chaque entrée dans le site*

Pourtant, la réalité démontre que l'interdiction d'entrée absolue n'est pas entièrement faisable dans la zone. Le fruit des enquêtes et des observations directes ont montré que la zone constitue un chemin de raccourci (Cf. figure 13):

- Des piétons de certains hameaux (Mandraka Centre, Mandraka barrage) vers Ambatolaona ;
- Des lieux de travail d'agriculture (bas-fonds) vers les villages (Analantsimo) ;
- De la route principale (RN 2) vers certains hameaux : Analantsimo et Betavolo.

##### 4.2.2. Chasse

Ce type de pression qui s'exerçait sur la forêt de Mandraka et se persistant encore représente un grand danger sur sa conservation. Non seulement la diversité en espèce diminue au sein de la zone, mais aussi l'équilibre écosystémique est touchée. L'observation directe ainsi que les entretiens non directifs ont permis de recueillir certaines informations à ce propos.

En effet, l'espèce *Hemicentetes semispinosus* ou *Antsora* ainsi que le lémurien *Eulemur fulvus* font objet de braconnage car ils constituent parmi la source d'alimentation de certains ménages aux alentours de la forêt. Des tentatives de chasses sont remarquées sur l'état d'un individu d'*Eulemur fulvus*, et les observations directes ont fait preuve de l'existence de la consommation des habitants de ces espèces.



*Photo 3: Eulemur fulvus avec blessure oculaire*

#### **4.2.3. Collecte de bois de chauffe**

La collecte de bois mort au sein de la forêt est une forme de relation de la population locale avec la station forestière pour la confection de bois de chauffe. Cette activité est autorisée après consentement d'un responsable. Pourtant, la forte fréquentation des habitants locaux dans la forêt pourra constituer des risques de collecte de certaines parties végétatives des plantes ou même la chasse. Les enquêtes ont montré que le taux de collecteurs de bois de chauffe est très variable en fonction de l'emplacement de leurs villages.

*Tableau 5: Taux de ménages par village collecteurs de bois de chauffe dans la forêt de Mandraka*

<b>Villages</b>	<b>Proportion de ménages collecteurs de bois de chauffe</b>
Analantsimo	100 %
Mandraka centre	69,44 %
Betavolo	28,57 %
Mandraka Barrage	0 %
Ankerana	0 %

Ce tableau relate que le taux de ménages qui collecte des bois de chauffe avec permission au sein de la zone varie en fonction de leur facilité d'accès à la station forestière soit de la distance de leur habitat à la forêt (Cf. annexe 1). De ce fait, pour le village Analantsimo qui se situe à la proximité de la forêt, 100 % des ménages déclarent qu'ils puisent une partie de leur besoin en bois de chauffe dans la forêt conservée. Par la suite, 69,44 % des enquêtées de Mandraka Centre affirment positivement par rapport à la collecte des bois de chauffe au sein de la forêt. En effet, ces proportions incluent en majorité les habitants de la partie latérale de la forêt par rapport à la route nationale. Moindres sont les personnes qui habitent de l'autre partie de la route qui y puisent leurs besoins en bois de chauffe.

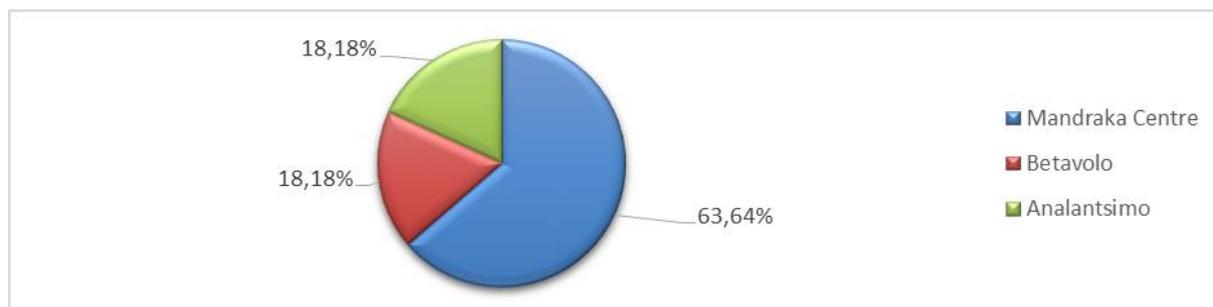
Ceci étant parce que ces individus bénéficient l'usage des services qu'offrent les forêts de propriété privée aux alentours de leurs zones d'habitation. Enfin, 28,57 % des habitants de Betavolo déclarent fréquentant la forêt et y collectent des bois de chauffe.

#### 4.2.4. Tourisme

L'existence du *Saha Maintsoanala* procure un bénéfice mutuel pour un ensemble de la population locale et le site. En effet, il en ressort que l'impact de l'existence du site permet à une partie de la collectivité de profiter de la présence des touristes sur le lieu.

Etant donné que l'agroforesterie, la culture vivrière et la culture maraichère sont les principaux types d'agriculture rencontrés dans la zone, certains ménages attribuent une partie de leurs productions à la vente. La commercialisation peut se faire dans les marchés environnants (Manjakandriana, Ambatolaona, Anjiro, Marozevo) ou au *Saha Maintsoanala*.

En effet, lors des périodes de fête, un ensemble de population profite de l'arrivée massive des visiteurs et se rend aux alentours du *Saha Maintsoanala* pour l'écoulement de certains de leurs produits agricoles. Ces personnes ont fait objet d'enquête pour connaître leur système de commercialisation au cours de ces périodes. Les commerçants à Mandraka Centre font aussi parties des concernés.



*Figure 12 : Répartition des vendeurs sur le site en période de fête selon leur village d'origine*

En somme onze (11) différentes personnes viennent à la proximité du site pour vendre des produits lors des jours fériés. 63,64 % des personnes qui s'y rendent pour la vente de leurs productions sont issues du village Mandraka Centre. D'une part, il y a celles qui viennent pour écouler leurs produits agricoles entre autres les produits des cultures vivrières comme le maïs et les produits d'agroforesterie qui concernent divers fruits de la saison appropriée. D'autre part, il y a les commerçants des marchandises générales qui s'y déplacent aussi pour profiter de vendre des boissons et des collations. Il est à savoir que ces commerçants qui s'y déplacent représentent les 37,50 % de ceux qui se trouvent à Mandraka Centre. Les personnes venant des hameaux d'Analantsimo et Betavolo représentent chacun d'eux 18,18 % de ces vendeurs. En effet, ils commercialisent respectivement des fruits de saison et du maïs (Cf. annexe 14).

Il est à savoir que ces personnes ont obtenu l'approbation du responsable du site ou un des membres de l'association pour avoir une place à leur disposition aux alentours de la délimitation de la zone.

En contrepartie, ils paient une somme qui revient aux membres de l'association à titre de « droit de stand ». Cette somme s'agit d'un type de rémunération pour le nettoyage de la zone et ceci varie en fonction des types de produits à vendre. De même pour les bénéfices qui reviennent à ces personnes, ils varient en fonction de ces types de produits et aussi en fonction des événements.

*Tableau 6: Bénéfices nets des vendeurs et « droit de stand » sur le Saha Maintsoanala*

<i>Types de produits</i>	<i>Bénéfices nets (Ariary)</i>		<i>« Droit de stand » (Ariary)</i>
	<i>Lundi de pâques</i>	<i>Lundi de pentecôte</i>	
Boissons et collations	20 000 à 30 000	10 000 à 22 000	5000
Produits agricoles	5 000 à 11 000	4 000 à 10 000	500

#### **4.2.5. Indicateurs de suivi des bénéficiaires de l'existence du site**

Pour effectuer un suivi des bénéficiaires de l'existence du site, les indicateurs ont été regroupés selon deux catégories, d'une part les bénéficiaires des activités écotouristiques et d'autre part, les usagers de l'écosystème forestier.

*Tableau 7: Synthèse des résultats actuels et indicateurs de suivi des bénéficiaires de l'existence du site*

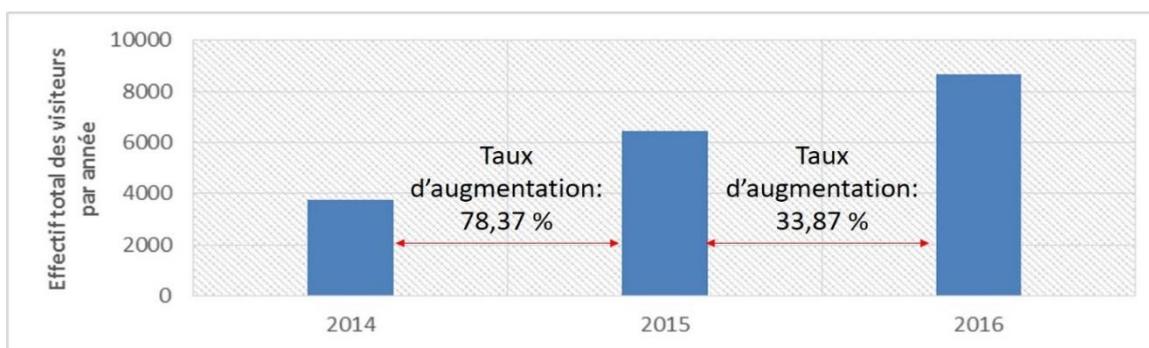
<i>Catégories</i>	<i>Indicateurs associés</i>	<i>Etat actuel</i>
<b>Tourisme</b>	Nombre de vendeurs sur le site en période de fête	Cf. Résultats 4.2.4. (Page 34)
	Village d'origine de ces vendeurs	
	Bénéfices perçus par les vendeurs	
<b>Accès à la forêt</b>	Village d'origine des usagers des pistes forestiers	Cf. Résultats 4.2.1. et 4.2.3. (Pages 32, 33)
	Village d'origine des collecteurs de bois de chauffe dans la forêt	

### **4.3. PLACE DU SITE DANS LE SECTEUR TOURISME**

Outre que l'inventaire des aménagements et dispositifs d'écotourisme existant dans le site (Cf. annexe 15), l'étude des fréquences des visiteurs, leur catégorisation et l'analyse du degré de satisfaction constituent les points à parvenir pour retenir les bons indicateurs de suivi du site sur le plan touristique.

#### **4.3.1. Fréquence des visiteurs**

De janvier 2014 à décembre 2016, le nombre de visiteurs au sein du *Saha Maintsoanala* ne cesse de s'accroître. La valeur minimale est pour le mois de janvier 2014 comptant 51 individus et le maximal est de 1675 pour le mois de mars 2016. De nette augmentation en nombre de visiteurs se remarque d'année en année. Effectivement, entre 2014 et 2015, le taux d'augmentation est de 78,37 % et pour celui de 2015 et 2016, il en est de 33,87 %.

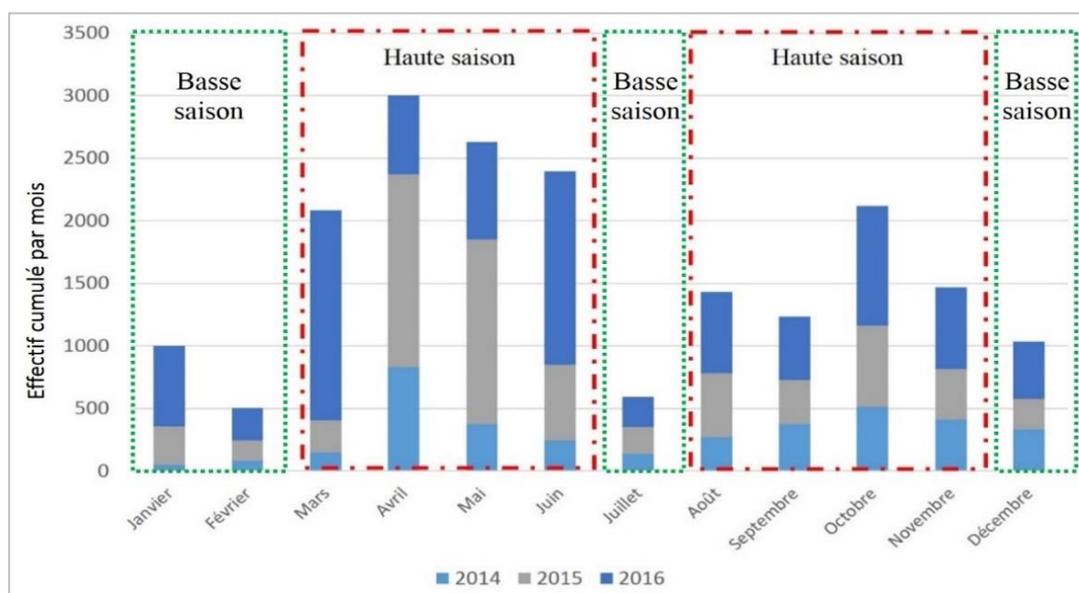


*Figure 13: Evolution de l'effectif total des visiteurs par année de 2014 à 2016*  
 Source : Cahier d'enregistrement des visiteurs du Saha Maintsoanala

La variation des nombres de visiteurs par mois suscite la définition de deux (2) saisons bien distinctes (Cf. Figure 14). Il y a donc la haute saison où le nombre de visiteurs durant ces mois est supérieur à la moyenne mensuelle de l'année d'appartenance et la basse saison pour le cas contraire.

La haute saison est de mars à juin puis de août à novembre. Le nombre de visiteurs s'accroît sur cette saison car elle correspond aux périodes de vacances et est marquée par des jours fériés (lundi de pâques, lundi de pentecôte, etc.)

La basse saison se situe de décembre à février et aussi en juillet. En effet, ces périodes n'incluent généralement pas des jours favorables pour les sorties en famille. En outre, la saison d'hiver n'intéresse pas non plus les personnes pour pique-niquer.



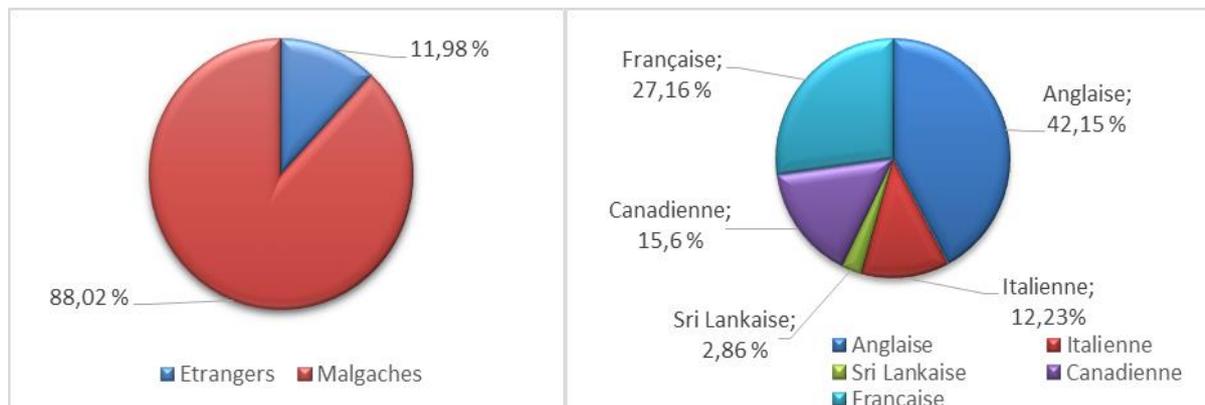
*Figure 14: Saisons écotouristiques à Mandraka*  
 Source : Cahier d'enregistrement des visiteurs du Saha Maintsoanala

### 4.3.2. Catégorisation des visiteurs

#### 4.3.2.1. Nombre d'échantillon

Le nombre de visiteurs enquêtés sur le site est de 32 individus pourtant le *Saha Maintsoanala* accueille en moyenne 6301 visiteurs par année depuis 2014, donc le taux d'échantillonnage est de 0,50 %.

#### 4.3.2.2. Origine des visiteurs

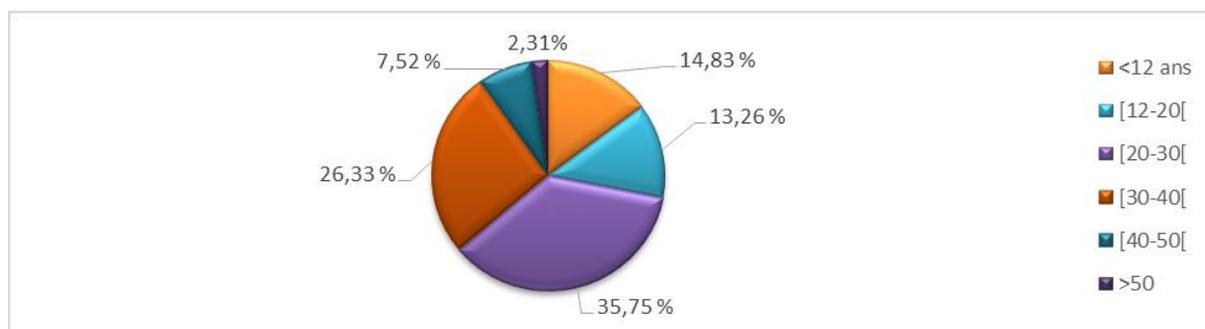


*Figure 15: Répartition des visiteurs selon leurs origines*

La majorité des visiteurs dans le *Saha Maintsoanala* sont des malgaches à 88,02 %. D'autre part, les étrangers représentent 11,98 % des visiteurs du site. Ils sont moindres et viennent en général par l'intermédiaire des tours opérateurs. Pourtant, la distribution de leur nationalité durant les enquêtes reflète une diversité d'origine. La majorité est de nationalité anglaise avec 42,15 % puis viennent ensuite les français avec un taux de 27,16 %. Les canadiens et italiens constituent respectivement les 15,60 % et 12,23 % des individus étrangers enquêtés. Enfin les Sri Lankais, un faible taux de 2,86 %. Ces derniers qui fréquentent souvent la RN2 et restent sur le site généralement pour un motif de pause et de baignade et n'y viennent pas par l'intermédiaire des tours opérateurs.

#### 4.3.2.3. Catégorie d'âge

L'âge des visiteurs recensés représente un nombre élevé de modalité. Cette variable a été donc regroupée pour obtenir six classes d'âge.

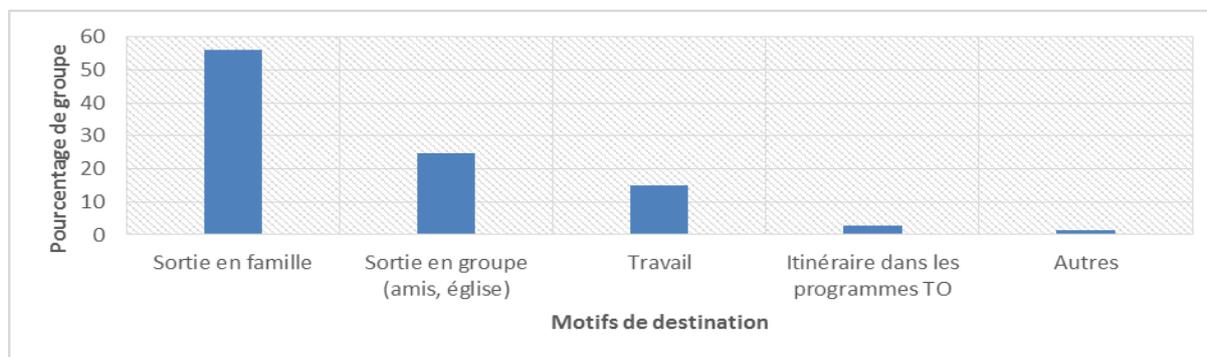


*Figure 16: Répartition des visiteurs selon les classes d'âges*

Les individus de 20 à 30 ans sont les plus fréquents dans le site, ils forment 35,75 % des recensés. Ce sont généralement les jeunes qui viennent en groupe d'amis ou collègues de travail, les étudiants et aussi les photographes professionnels ainsi que leurs clients. Après, il y a les individus de 30 à 40 ans, qui dominent aussi les clients du site avec un pourcentage de 26,33 %. Ils viennent en général avec les membres de leur famille, avec les groupes d'amis ou encore avec les collègues de travail. Les enfants moins de 12 ans et les individus de classe d'âge entre 12 et 20 ans représentent respectivement 14,83 % et 13,26 %. Enfin, ceux plus âgés de 40 à 50 ans et 50 ans et plus ont des fréquences de 7,52 % et de 2,31 % chacun. Ils sont moindres car ils appartiennent surtout aux groupes d'étrangers et aux groupes de famille qui viennent pour une excursion.

#### 4.3.2.4. Motif de visite

Le motif de destination, qui correspond à ce que le client vise lors de sa descente à Mandraka, varie d'un groupe d'individu à un autre. De ce fait, les résultats de cette enquête résument les motifs de destination des groupes de personnes arrivant au *Saha Maintsoanala*.

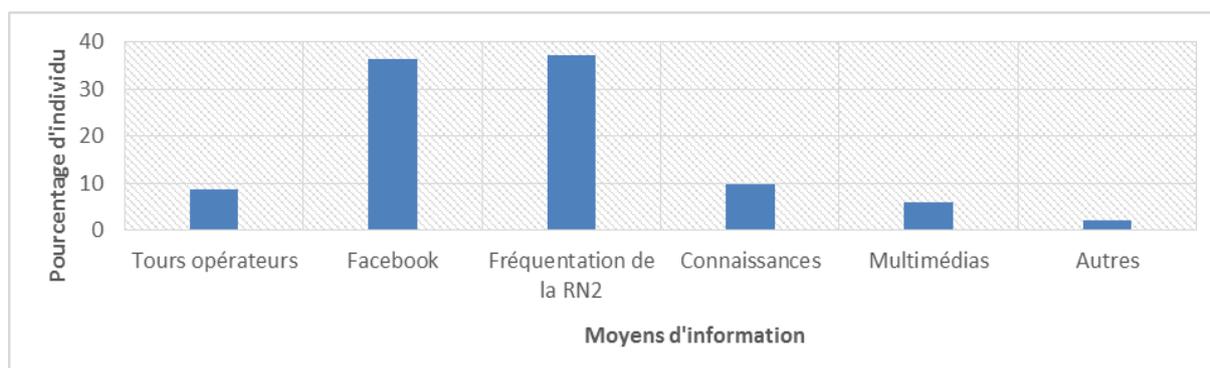


*Figure 17 : Répartition des visiteurs selon le motif de destination*

La majorité des groupes de personnes venant à Mandraka affirme leur motif de visite en tant qu'une sortie en famille pour se détendre lors des weekends et jours fériés. Ce motif représente 56,05 % des réponses des enquêtés. Ces personnes s'y rendent en général pour se distraire, pour pique-niquer et faire des activités collectives comme les sports de balles (volley). Après, les excursions en groupes représentent 24,73 % des motifs de visite. Ce sont les sorties organisées par les divers groupements sociaux (église, personnel des sociétés, collègues et amis). Puis, 15,12 % des groupes d'individus sont venus pour de motif professionnel et/ou pédagogique. En effet, ceci concerne les vidéastes, les photographes et les étudiants à l'ESSA-Forêts ainsi que les stagiaires.

Dans l'itinéraire de certains tours opérateurs figure l'arrêt dans le site de Mandraka soit pour une petite pause ou pour déjeuner, soit pour une visite dans la forêt. Ils représentent ainsi les 2,80 % des groupes de personnes enquêtées qui arrivent sur le site. Enfin, 1,30 % des groupes de personnes enquêtés ont répondu différemment des autres comme l'arrêt à cause d'une panne du véhicule, pour l'achat d'une marchandise sur le restaurant *Maintsoanala* ou pour faire une baignade sur la rivière.

#### 4.3.2.5. Moyen d'information sur le site



*Figure 18 : Répartition des visiteurs selon le moyen d'information sur le site*

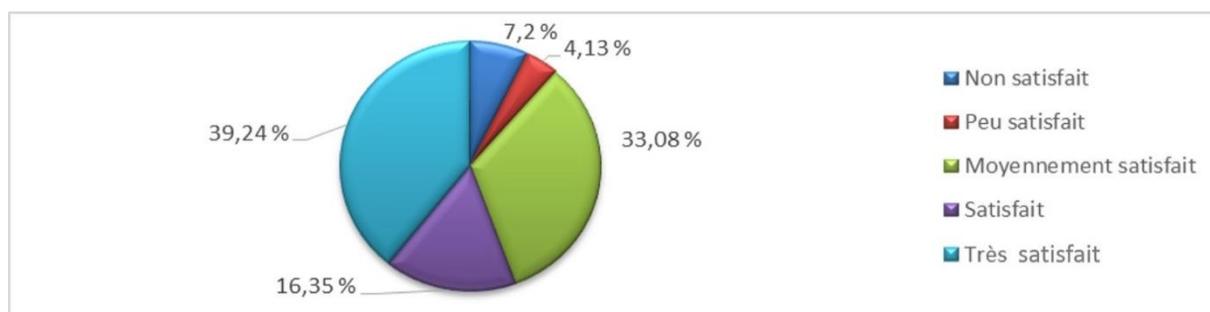
Divers moyens d'information ont permis aux touristes de prendre connaissance de l'existence du site ainsi que de ses spécificités dont deux (2) d'entre eux sont la majorité.

D'une part, 37,24 % des répondants ont pris connaissance du site par le biais de la fréquentation de la RN 2. En effet, les voyages en taxi-brousse leurs ont permis de découvrir l'existence du site par l'attrance visuelle de la beauté du paysage. D'autre part, 36,36 % ont répondu avoir été informés de l'existence du site par le biais d'un réseau social, le Facebook. En effet, d'après les enquêtes, la parution des photographies prises sur le lieu dans le site les ont incités à venir. S'ajoutent à cela, les échanges dans les forums et les discussions qui ont suggéré la destination. Seuls 9,63 % ont déclaré avoir connu le site de bouche à oreille ou à travers des connaissances. 8,60 % ont eu recours aux agences de voyages et tours opérateurs. En effet, l'intégration du site au sein du secteur tourisme peut se rattacher à sa popularité par les organismes œuvrant dans ce domaine.

De ce fait, cinq (5) organismes touristiques ont été enquêtés pendant les jours de descente sur le terrain, notamment : l'ECOTOUR LTD, le Malagasy Tours, l'ORTANA, le Go Travel et le Bradt Travel Guides. Les détails figurent dans l'annexe 16. Enfin, 6,01 % ont répondu avoir connu le site par l'intermédiaire des multimédias. En effet, quelques jours précédant l'enquête, une émission sur le site a été diffusée sur la chaîne nationale.

#### **4.3.3. Degré de satisfaction**

La satisfaction générale englobe la perception des individus sur le rapport qualité de service et les frais d'entrée, les activités existantes, les commodités écotouristiques, etc. Le degré de satisfaction est mesuré sur une échelle de un à cinq qui correspond à chaque niveau de satisfaction figuré dans le graphe qui suit :



*Figure 19 : Répartition des visiteurs selon leur satisfaction*

D’une manière générale, les visiteurs sont soit très satisfaits par rapport à leur attente avec un taux de 39,24 % des enquêtés, soit ils sont moyennement satisfaits avec 33,08 %. Des faibles proportions ont déclaré avoir été non satisfaits et peu satisfaits qui est respectivement de 7,20 % et de 4,13 %. Les 16,35 % sont satisfaits.

Ceux qui sont très satisfaits sont généralement ceux qui s’y rendent avec les groupements sociaux tels que les églises et le personnel des sociétés. Les photographes professionnels et les vidéastes ont aussi répondu très positif par rapport à leur attente. Par contre, ceux qui ont déclaré avoir été satisfait sont les individus avec un motif de visite de détente en famille, de pique-nique ou de sortie entre amis. Ceux qui ont exprimé leur déception sont les individus qui ont prévu de nager et de faire beaucoup plus d’activités collectives.

#### **4.3.4. Indicateurs de suivi d’intégration du site dans le domaine du tourisme**

Les résultats de cette première évaluation du site au niveau de sa place dans l’écotourisme sont regroupés en trois (3) critères : l’évolution de la fréquence des visiteurs, la catégorisation des visiteurs et la progression des aménagements dans le site. Les indicateurs retenus pour l’évaluation de l’état actuel sont ensuite classés selon ces critères.

*Tableau 8 : Synthèse des résultats actuels et des indicateurs de suivi de l’intégration du site dans le secteur tourisme*

<i><b>Catégories</b></i>	<i><b>Indicateurs associés</b></i>	<i><b>Etat actuel</b></i>
<b>Fréquence des visiteurs</b>	Effectif moyen annuel des visiteurs	6407 ± 2306
	Effectif moyen mensuel	534 ± 192
	Nombre de TO fréquentant le site	5
<b>Catégorisation des visiteurs</b>	Nationalité malgache	88,02 %
	Nationalité étrangère	11,98 %
	Dominance d’âge	20 à 30 ans
	Degré de satisfaction des visiteurs	Très satisfait
<b>Dispositifs et capacité d’accueil du site</b>	Infrastructures pédagogiques	(Cf. Annexe 15)
	Infrastructures écotouristiques	

#### 4.4. RICHESSSE FLORISTIQUE DU SITE

##### 4.4.1. Biodiversité des forêts primaires

Dans une forêt primaire, la présence d'espèces variées dans toutes les strates dans une structure non équiennne et en mosaïque est un gage et indicateurs de biodiversité. Aussi, l'évaluation de la diversité spécifique des forêts, est essentielle pour conserver et gérer de manière durable les ressources forestières (HUNTER, 1997).

La nature structurale des plantes arborescentes étudiées est alors définie par un ensemble de paramètres : densité à l'hectare, diversité des taxons (familles et espèces), indice de diversité de Simpson, *Family Importance Value de Curtis et Macintosh* (FIV), Indice de diversité relative d'une famille, indice de similitude de Sørensen entre les échantillons.

Une meilleure perspective d'évaluation est la stratification des peuplements forestiers par rapport à leur taille soit sa hauteur totale. Cela permet de démontrer nettement le développement et l'accroissement des individus le long des années à partir des composants des résultats dans chaque catégorie de taille.

##### 4.4.1.1. Densité à l'hectare

La densité ramenée à l'hectare est le premier indicateur choisi pour caractériser l'évolution de la couverture forestière d'une forêt. FN 1 représente la plus forte densité à l'hectare avec  $4567 \pm 2900$  tiges à l'hectare grâce à son taux de régénération naturelle élevé. Ensuite la FN 2 avec  $2300 \pm 1049$  tiges/Ha, puis FN 4 avec  $2183 \pm 1298$  tiges/Ha et enfin, la FN 3 avec  $2100 \pm 160$  tiges/Ha. Les détails des résultats pour chaque état de développement figurent dans l'annexe 17.

##### 4.4.1.2. Indice de diversité de Simpson

Tableau 9: Indice de diversité de Simpson pour les échantillons de forêt naturelle

	FN 1	FN 2	FN 3	FN 4
Arbres > 3 mètres	0,92	0,87	0,88	0,90
Arbres entre 1,30 et 3 mètres	0,89	0,86	0,71	0,88
Plants < 1,30 mètres	0,67	0,84	0,82	0,81

L'indice de diversité de Simpson montre que toutes les placettes permanentes de suivi présentent une forte diversité dans les trois états de développement à l'état actuel.

##### 4.4.1.3. Richesse aréale

En second lieu, la richesse aréale selon la taille des arbres constitue le troisième indicateur pour le suivi de ces placettes permanentes. Les rangs taxonomiques «famille» et « espèce » varient souvent dans le même sens (Cf. annexe 17). La station forestière de Mandraka possède  $204 \pm 22$  types d'espèce par hectare et  $176 \pm 24$  types de famille par hectare. La FN 1 représente une richesse aréale élevée par rapport aux autres pour tous les arbres plus de 1,30 m. Les régénérations naturelles sont plus diversifiées pour la FN 2 (Cf. Annexe 17).

4.4.1.4. Family Importance Value de Curtis et Macintosh (FIV)

Les trois familles les plus importantes ont été retenues (Cf. annexe 17). Ce sont les familles qui sont supposées avoir un indice d'importance considérable au niveau de chaque placette pour chaque strate. La variation de ces familles ayant un FIV considérable le long des suivis constitue les changements d'état de la biodiversité du peuplement concerné.

Pour les arbres plus de 3 mètres, les LAURACEAE représentées par l'espèce *Ravensara sp.* et les STERCULIACEAE représentées par l'espèce *Dombeya lucida*, dominant. Pour les arbres de taille entre 1,30 m et 3 m, c'est la famille des ARECACEAE représentée par *Dyopsis sp.* qui est la plus importante. Et pour les régénérations naturelles, la famille des MYRCINACEAE représentée par l'espèce *Oncostemon verticillatum* est la plus abondante.

4.4.1.5. Indice de diversité relative d'une famille

Cet indicateur représente l'évolution de la diversité au sein de chaque famille catégorisée selon l'état de développement des arbres. Pour ce cas, les familles ayants les 3 maximums valeurs de diversités ont été retenues.

Pour les arbres plus de 3 mètres, la famille des RUBIACEAE présente la plus grande diversité. Elle est représentée par les espèces *Mapouria spp.*, *Robbrechtia sp.*, *Nauclea cuspidata*, *Mapouria parkeri*, *Urophylla lialii*. Et pour les arbres de taille entre 1,30 m et 3 m la famille des MYRTACEAE représentée par *Eugenia sp.*, *Eugenia emirnensis*, la famille des LAURACEAE représentée par *Ravensara sp.*, *Ravensara acuminata*, *Ocotea sp.* et RUBIACEAE possèdent une diversité moyenne. Enfin, la famille des MYRCINACEAE représentée par *Oncostemon verticillatum*, *Oncostemon grandifolium* est la plus diversifiée dans les régénérations naturelles (Cf. annexe 17 et 26).

4.4.1.6. Indice de similitude de Sørensen entre les échantillons

Ce dernier paramètre a été choisi pour analyser la similitude entre les fragments de forêt naturelle. Il révèle alors que cet indice est relativement homogène entre les quatre fragments de forêt. Mieux encore, il se présente par la valeur la plus faible pour FN 2 et FN 3 qui est de 0,306. La valeur maximale est de 0,391 pour FN 1 et FN 2. Ces résultats traduisent alors qu'il y a 30,60 % de chance de retrouver une même espèce dans FN 2 et FN 3 contre 39,10 % pour FN 1 et FN 2, et ainsi de suite.

Tableau 10: Indice de Similitude de Sorensen entre les échantillons

Cs	FN1	FN2	FN3	FN4
FN 1		0,391	0,387	0,362
FN 2	0,391		0,306	0,356
FN 3	0,387	0,306		0,358
FN 4	0,362	0,356	0,358	

#### 4.4.2. Etat actuel des forêts de plantations

Etant donné que les forêts artificielles représentent les caractères: mono-spécifique, équienne et distribution régulière dans l'espace, les indicateurs de suivi se basent sur les caractéristiques des essences plantées. Pourtant, des essences associées coexistent avec les essences principales sur le milieu d'étude. Par voie de conséquence, les indicateurs de diversité par rapport aux états de développement constituent aussi les outils de suivi de ces peuplements si des interventions par l'intermédiaire des soins sylvicoles n'y tiendront pas.

##### 4.4.2.1. Family Importance Value (FIV)

Le calcul de l'indice d'importance de la famille s'avère nécessaire même pour les forêts de plantations vu l'existence de variétés d'essence dans la zone de plantation. Le FIV définit donc les essences secondaires dans les parcelles de plantation. Pour la plantation *Eucalyptus sp.*, la famille des RUBIACEAE succède les essences principales à tous les états de développement. Elle est représentée par l'espèce *Urophylla lialii*. Tandis que pour la plantation de *Cedrela odorata*, la famille des MORACEAE représentée par *Ficus sp.* possède une place importante même pour les arbres jusqu'à 3 m de hauteur totale (Cf. annexe 17).

##### 4.4.2.2. Indice de diversité de Simpson

Tableau 11: Indice de diversité de Simpson pour les échantillons de forêt artificielle

	Parcelle Eucalyptus	Parcelle Cedrela
Arbres > 3 mètres	0,76	0,39
Arbres entre 1,30 et 3 mètres	0,90	0,39
Plants < 1,30 mètres	0,85	0,76

Les résultats révèlent ainsi que la parcelle de plantation d'*Eucalyptus sp.* présente une forte diversité en espèces tandis que celle de *Cedrela odorata* est moyennement diverse en faveur des essences principales sauf dans les plants inférieurs à 1,30 m de hauteur totale.

Les paramètres suivants tiennent uniquement en compte des essences principales supérieures ou égales à 8 m de hauteur totale. En effet, à cette hauteur l'essence commence à entrer dans l'état de développement de haut perchis et commence à définir sa position sociale.

##### 4.4.2.3. Nombre d'essences principales de taille plus de 8 mètres par placette

Cet indicateur permet d'effectuer un suivi des arbres depuis l'état de développement de haut perchis. Il permet de recenser sur un intervalle d'année les grands arbres abattus (chablis, exploitations, etc.). Les essences d'*Eucalyptus* supérieures à 8 mètres sont actuellement au nombre de neuf (9) dans la placette et celles de *Cedrela* sont au nombre de huit (8).

4.4.2.4. Coefficient d'élanement (CE)

La stabilité actuelle du peuplement est évaluée à partir de cet indicateur et concerne les individus de taille supérieure à 3 mètres. Le peuplement d'Eucalyptus est moyennement stable puisque le CE s'évalue à 60,98. Il en est de même pour le peuplement de Cedrela qui est de 83,70.

4.4.2.5. Position et forme du houppier (Index P et H)

Pour le peuplement d'Eucalyptus, il présente en majorité un houppier libre d'en haut avec une forme parfaite (P= 200 ; H= 10). Tandis que pour le Cedrela, leur houppier est généralement libre d'en haut avec une forme bien (P= 200 ; H= 20). L'effet du collectif est faible donc pour ces essences principales.

4.4.2.6. Forme du fût (F)

Les individus d'Eucalyptus présentent en majorité des fûts partiellement droit, généralement conique et constitue des bois de sciage (F=3). Pour le Cedrela, les fûts sont droits, ronds et pleins (F=1). La qualité des arbres de ce dernier est donc meilleure.

**4.5. DEMOGRAPHIE ET ECOLOGIE DE L'ESPECE *Eulemur fulvus***

Deux groupes d'*Eulemur fulvus* ont été identifiés lors des observations sur le terrain. Les résultats obtenus regroupent des paramètres de recensement et d'étude de comportement.

**4.5.1. Structure des groupes**

Tableau 12: Structure des groupes d'*Eulemur fulvus*

	Groupe 1	Groupe 2
Adulte	6	6
Stade juvénile	1	2
Bas âge	1	2

Les résultats révèlent que les stades de vie des individus d'*Eulemur fulvus* dans les deux (2) groupes sont relativement identiques. Les adultes sont d'autant plus nombreux pour le premier que pour le second groupe, tandis que les effectifs sont doublés tant pour les jeunes que pour les bas âges pour le groupe 2.

**4.5.2. Indice sex-ratio et taille du groupe**

Tableau 13: Indice sex- ratio et taille de chaque groupe

	Groupe 1	Groupe 2
Indice sex-ratio	0,5	0,5
Taille du groupe	0,41	0,59

L'indice sex-ratio est identique pour les deux groupes mais la taille diffère l'un de l'autre. Le premier représente 41 % des individus de cette espèce colonisant la forêt tandis que le 59 % appartient au second groupe. Les femelles sont souvent peu nombreuses dans les groupes.

### 4.5.3. Rythme d'activité

Le rythme d'activité de l'espèce varie en fonction de la période de la journée. Dans la matinée, les lémurien arrivent sur le site d'emplacement des appâts entre 5h à 7h du matin. L'activité de nourriture est la plus importante dans cette partie de la journée occupant 56,20 % de leur temps puisque l'approvisionnement des bananes se fait entre 9h à 10h30 du matin. Après la consommation de ces fruits, ils mangent aussi des feuilles variées. A midi, ils sont au repos. Après leur réveil, l'après-midi est surtout consacré aux activités de divertissement qui se manifestent par des déplacements et d'accrochage aux branches. Cette activité occupe 36,20 % des temps (Cf. annexe 12).

### 4.5.4. Préférence des lémurien d'une espèce

La mise en place de ce paramètre concerne tous les individus des deux (2) groupes, il consiste à noter à chaque « activité nourriture » de quelconque individu de l'espèce *Eulemur fulvus*. L'espèce *Uapaca densifolia* est la plus consommée par les lémurien représentant 45,56 %. Les parties les plus consommées sont les jeunes feuilles et les écorces. Par la suite, *Eugenia sp.* occupe la seconde préférence des lémurien avec 23,80%, puis *Aphloia thoeiformis*, *Mapouria sp.*, *Vaccinium spp.*, et *Orthocarpus parvifolius*. La liste n'étant pas encore exhaustive faute de temps attribué pour l'observation des lémurien. Les préférences des lémurien résultant des enquêtes sont en annexe 18.

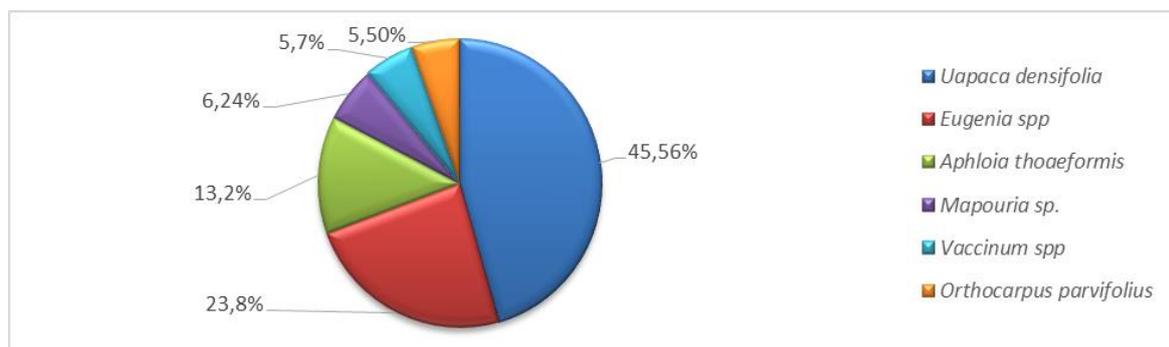


Figure 20 : Préférences des lémurien pour chaque espèce observée

### 4.5.5. Indicateurs de suivi de la biodiversité de la forêt

Les résultats de l'évaluation de la biodiversité actuelle de la forêt ont été regroupés selon trois catégories dont : la biodiversité spécifique des forêts primaires, la croissance et développement des forêts de plantation et enfin la structure et le comportement de l'espèce *Eulemur fulvus*. Les indicateurs sont regroupés en fonction de ces catégories.

*Tableau 14 : Synthèse des indicateurs de suivi du maintien de la biodiversité de la forêt*

<i>Catégories</i>	<i>Indicateurs associés</i>	<i>Etat actuel</i>
<b>Forêt primaire</b>	<b>Densité à l'hectare</b> par état de développement	Cf. Résultats 4.4.1 (Pages 41, 42)
	<b>Indice de diversité de Simpson</b> par état de développement	
	<b>Richesse aréale</b> par état de développement	
	<b>FIV</b> (arbres >3 m et [1,30 m ; 3 m])	
	<b>Abondance relative</b> pour les plants < 1,30 m	
	<b>Indice de diversité relative</b> d'une famille par état de développement	
	<b>Indice de similitude de Sorensen</b> entre les échantillons	
<b>Forêt artificielle</b>	<b>FIV</b> par état de développement	Cf. Résultats 4.4.2 (Pages 42, 43)
	<b>Indice de diversité de Simpson</b> par état de développement	
	<b>Nombre d'essences principales &gt; 8 m / placette</b>	
	<b>Coefficient d'élancement</b> (essences principales > 3 m)	
	<b>Index PHF</b> (essences principales > 3 m)	
<b>Lémuriens</b>	Structure des groupes	Cf. Résultats 4.5. (Pages 44, 45)
	Indice sex-ratio	
	Rythme d'activité	
	Préférence en espèce d'alimentation	

## 5. DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS

### 5.1. METHODOLOGIE ADOPTEE

#### 5.1.1. Au niveau des non membres de l'association

Les personnes commencent à percevoir les enquêtes en tant qu'activité d'inspection sur la collecte des produits de la forêt. Ainsi, beaucoup d'insincérité représentent les résultats d'enquête lors de la confrontation avec d'autres sources d'informations. Pour ce faire, à chaque enquête, le gain de confiance durant la présentation de l'enquêteur prend du temps. La méthode adaptée à une véritable suivi des impacts de l'adhésion des individus dans l'association est l'observation directe pendant une durée suffisante pour connaître l'habitude de vie des concernés.

#### 5.1.2. Visiteurs

La taille de l'échantillon est assez faible en raison de la courte durée de la descente sur le terrain. En plus, la présence sur le terrain coïncidait avec le début de la basse saison du tourisme dans le site. Il s'ajoute à tout cela l'incapacité ou parfois le refus des visiteurs à répondre au questionnaire en raison de leur fatigue ou de leur malaisance. En conséquence, les temps attribués à l'enquête des visiteurs ont été optimisés le mieux possible et l'alternative de laisser les questionnaires à remplir par les tours opérateurs au responsable du site contribuait fortement à la maximisation des résultats.

#### 5.1.3. Analyse de la biodiversité floristique

Cette méthode est la plus concluante pour effectuer un suivi des placettes permanentes des forêts naturelles par rapport aux simples paramètres d'analyse structurale. En effet, à partir de l'étude des paramètres de biodiversité en stratifiant les individus selon leur état de développement, il est facile de repérer l'évolution ou les changements qui agissent sur les peuplements.

Par rapport aux forêts artificielles, le comptage des cernes n'a pas pu être réalisé faute de moyen. C'est ainsi que les arbres qui ont fait l'objet d'analyse de l'état actuel ont été estimés par rapport à leur hauteur. Ceux qui présentent une taille plus de 3 mètres ont alors fait objet de l'analyse du coefficient d'élancement, de l'index PHF, et ceux plus de 8 mètre pour le comptage des nombres de pieds par parcelle. Ceci étant puisqu'ils présentent déjà normalement sa position sociale définitive.

#### 5.1.4. Etude des lémuriens

Etant donné que l'étude s'est concentrée en une partie sur l'élaboration des indicateurs de suivi des lémuriens, le temps imparti pour l'étude était court pour les observations fructueuses des comportements des lémuriens par rapport à leurs déplacements et leur abondance selon les périodes de l'année. Par conséquent, les résultats se basaient uniquement sur des paramètres de comportements quotidiens des espèces.

En outre, certains individus ne sont pas encore habitués à la présence permanente d'humain près d'eux, d'où les résultats obtenus par rapport à leur comportement naturel peuvent avoir une certaine différence, particulièrement au niveau de sa vigilance. Enfin, pour plus d'informations fiables, la capture des animaux aurait été une meilleure méthode afin de peser et marquer chaque individu. Faute de moyen et de temps, ce procédé reste à être suggéré pour les prochains suivis.

## 5.2. RESULTATS OBTENUS

### 5.2.1. Impacts de la délégation de gestion à l'association Maintsoanala

Les conditions de vie des membres de l'association *Maintsoanala* se sont améliorées selon les résultats des analyses réalisées. En effet, l'accroissement de la production agricole, qui est une activité principale, se manifeste par l'augmentation de la capacité de production de chaque ménage grâce aux sommes perçues à partir des activités dans le site. En d'autres termes, l'investissement dans le système de production agricole est d'une priorité absolue pour ces individus. Ainsi, les activités au sein de l'association ne sont perçues qu'en tant qu'activités supplémentaires qui ne concurrencent l'agriculture ni en temps ni en espace mais plutôt la favorise. Ce qui fait que ces individus s'auto-investissent dans d'autres domaines d'activités pour améliorer leurs conditions de vie. Pour d'autres cas, l'amélioration des revenus ainsi que des conditions de vie des gestionnaires locaux est due principalement aux apports de nouvelles techniques de production ou à la création de nouvelles filières favorables au milieu avec l'appui et la collaboration d'autres institutions. Pour le cas de Vondrozo à Farafangana, au lieu de se limiter sur un calendrier cultural monotone, des alternatives au « tavy » ont été apportées et appuyées par le WWF. Il s'agit des cultures à cycle court afin que les ménages aient moins de difficultés pour passer l'année (RAKOTOMALALA, 2011). Pour le cas de l'association *Fivoaran-tsaina* créée dans le cadre de la réussite du site écotouristique de Kirindy à Marofandilia Morondava, les activités des membres se sont développées et ils ont parvenu à mettre en place une boutique de vente d'arts dans le site. Les produits de vente sont issus des mains d'œuvres des membres, qui sont la sculpture pour les hommes et la couture pour les femmes (ASSOCIATION *FIVOARAN-TSAINA*, 2015)<sup>4</sup>. Avec plus d'appui et de collaboration, l'association *Maintsoanala* pourra profiter du même succès étant donné que c'est une activité rentable selon l'affirmation des membres de l'association *Fivoaran-tsaina*.

Quant à la délégation de la gestion proprement dit, elle est actuellement à mi-parcours réussie. En effet, les membres de l'association commencent à bien maîtriser leurs fonctions sur les activités au sein de l'association ainsi que la gestion relationnelle aux autres collectivités locales sur la conservation de la forêt. Pourtant, ils subissent quelquefois de difficultés sur l'application des normes préétablies. A titre d'exemple, les visiteurs étrangers refusent de payer les frais de leur catégorie après comparaison avec les tarifs des nationaux.

---

<sup>4</sup> Communication verbale (Voyage d'étude Kirindy / Juillet 2015)

### **5.2.2. Place du site dans le secteur tourisme**

Les trois (3) années sont assez insuffisantes pour déterminer le rythme du flux des visiteurs et de même pour les agences touristiques. En effet, ces derniers ont récemment connus le site et la détermination de leur nombre en tant qu'indicateurs actuellement est un paramètre incertain. De plus, la fréquence de passage sur le site reste encore irrégulière pour certains d'entre eux car cela dépendent de la variation en nombre de leurs clients et des thématiques qui les intéressent.

Pourtant, la détermination du degré de progression du site est faisable de manière à considérer l'évolution du nombre de visiteurs. Le calcul démontre ainsi que depuis le lancement des activités en 2014 jusqu'en 2016, les effectifs de visiteurs du site ont augmenté de 65 % en moyenne. De par les expériences des autres sites écotouristiques à Madagascar, cette allure est comprise dans l'intervalle optimal. Concrètement, pour le cas de Kirindy à Morondava, depuis sa mise en place en 1991, le nombre d'écotouristes double d'année en année jusqu'en 1999 avant la soumission du site à une location gérance (CFPF, 1999). De 2004 à 2006, qui équivalent aux trois années après la reprise des activités écotouristiques à Kirindy, le site a réussi à augmenter cinq fois le nombre de visiteurs (RAKOTOMALALA, 2008). De ce fait, Mandraka présente aussi un avenir prometteur étant donné que les paramètres analysés procurent des résultats positifs comme dans d'autres cas dans le pays.

### **5.2.3. Biodiversité élevée de l'écosystème forestier**

Les estimations de la diversité biologique au niveau de l'écosystème et des espèces doivent prendre en compte plusieurs sources de variation dont : les changements à long terme et les changements saisonniers à court terme de la diversité des essences présentes dans un écosystème ; la variation des nombres, de l'abondance ou de rareté des essences individuelles au cours des différents stades de leur vie ; la mobilité des animaux causant les migrations d'un écosystème à un autre, le stade de développement communautaire ; la position sociale au niveau de l'écosystème, du sol à la couronne des essences principales des forêts de plantation (BURLEY, GAULD, 1994).

Ainsi, ce présent document propose des méthodes et des indicateurs pour initier l'estimation de la diversité biologique de l'écosystème forestier. Des données de références sont alors obtenues à partir des travaux réalisés sur le terrain afin de démontrer que la diversité de la végétation est élevée. En effet, la forêt d'Andasihotsaka à Tsinjoarivo Ambatolampy est également de type ombrophile montagnaise comme celle de la Mandraka. La strate supérieure de la forêt d'Andasihotsaka est constituée par des essences nobles comme *Dalbergia sp.*, *Ocotea sp.*, *Tambourissa sp.* et *Weinmannia sp.* (RAKOTOMAHEFA, 2005). Alors que pour la forêt de Mandraka, la strate supérieure est généralement occupée par des essences endémiques comme *Dombeya lucida* et des essences fournissant des bois d'œuvre comme *Eugenia sp.*

La strate moyenne de la forêt d'Andasihotsaka est formée par l'espèce *Cyathea sp.* et quelques *Pandanus* (RAKOTOMAHEFA, 2005) alors que celle de Mandraka est constituée par des espèces de la famille des RUBIACEAE (*Mapouria sp.*, *Cinchona officinalis*, *Urophylla lialii* et *Nauclea cupsidata*) et ARECACEAE représentée par le *Dypsis sp.* Enfin, la strate inférieure est formée par un tapis discontinu de graminées, de mousses pour la forêt d'Andasihotsaka (RAKOTOMAHEFA, 2005) alors que celle de Mandraka est dominée par des régénérations naturelles des espèces d'arbres de la strate supérieure. De par ces constats, la présence actuelle d'une diversité floristique élevée de la forêt de Mandraka par rapport au massif forestier écrémé d'Andasihotsaka est indéniable et reflète un avenir prometteur dans le cadre de l'objectif de sa conservation.

### **5.3. VERIFICATION DES HYPOTHESES**

D'après les fruits des recherches, les résultats montrent que la contribution des sommes perçues par les membres de l'association varie en fonction du niveau de vie des ménages des membres. Ainsi, il a été conclu que l'AGR de l'association contribue en majorité avec un taux de 10 à 20 % sur l'économie des ménages. Elle génère une part de revenu importante mais pas assez par rapport à la combinaison des activités agraires pour la plupart des ménages des membres. Cependant, pour 33,33 % des ménages, elle génère un revenu aussi important que celui des activités agraires. De ce fait, elle pourra constituer une activité principale génératrice de revenu ou une activité secondaire selon les ménages. De par ces constats, l'hypothèse annonçant que la rénovation du *Saha Maintsoanala* constitue une source de revenu secondaire pour les membres de l'association est partiellement acceptée.

Quant aux impacts des aménagements de la forêt de Mandraka sur la population riveraine, l'étude consistait à analyser les bénéfices perçus par les non membres de l'association. Certains habitants aux périphéries de la forêt ont diverses façons d'usage du site. Premièrement, l'application des règlements d'accès à la forêt reste laxiste. En réalité, les pistes forestières constituent des chemins de raccourcis pour rejoindre certains villages. Ainsi, le périmètre forestier est toujours fréquenté par des individus habitant aux périphéries. En effet, ces derniers tirent aussi profits de l'existence de la forêt par le biais de l'exploitation des ressources du site que ce soit de façon illicite (chasse ou prélèvement de parties végétatives) ou non illicite (collecte de bois de chauffe). Deuxièmement, une étude d'impact a été aussi réalisée par rapport aux bénéfices que tire la population de l'existence d'un site écotouristique dans la zone. Il a été donc ressorti que les personnes qui s'y rendent pour écouler leurs productions sont originaires des villages : Analantsimo, Mandraka Centre et Betavolo. De par ces constats, la sous hypothèse affirmant que « les bénéficiaires des services écosystémiques qu'offre le site s'accroissent en fonction de leur proximité par rapport à la forêt » est confirmée. En gros, le projet d'écotourisme procure des avantages financiers au profit de la population locale de Mandraka.

La troisième partie des résultats de cette étude concerne la progression du projet d'écotourisme du site. En effet, les analyses sur la structuration des visiteurs et de leur niveau de satisfaction par rapport à leur visite ont montré des résultats positifs.

De nette augmentation se remarque chaque année sur le nombre de visiteurs depuis 2014. Quant aux aménagements réalisés, sur l'aire de repos et dans la forêt existent actuellement diverses infrastructures d'accueil qui participent à l'attrait écotouristique du lieu. Enfin, la relation du site avec des organismes écotouristiques commence à apparaître petit à petit. Sur ce, l'hypothèse émise a été justifiée à l'aide de ces indicateurs. Il a été donc confirmé que le site a connu un essor au niveau de son intégration dans le secteur tourisme.

La quatrième partie traite la diversité floristique du milieu pour élaborer un état de référence. L'approche méthodologique utilisée consiste à analyser la diversité de la végétation par catégorisation selon les états de développement et les fragmentations naturelles dans les espaces. Ces paramètres de mesures de biodiversité montrent non seulement sa richesse spécifique mais aussi sa structure horizontale. Les résultats vont constituer des références de base de suivi de l'état de la forêt suivant la dominance des taxons. Après comparaison avec d'autres peuplements forestiers de même type, il a été déduit que la forêt de Mandraka possède de nombreuses variétés spécifiques de flore. De ce fait, d'après cette première évaluation, l'hypothèse annonçant que la biodiversité des végétations arborescente est conservée a été justifiée.

En dernière partie, les résultats sur l'analyse des lémuriens diurnes ont montré qu'ils habitent régulièrement dans la forêt actuellement. Les jours de descente sur le terrain ont permis de fréquenter largement la forêt et de réaliser des recensements des individus de l'espèce *Eulemur fulvus*. C'est ainsi que l'hypothèse affirmant que les lémuriens ont recolonisé la forêt de Mandraka est prouvée. En bref, les deux dernières parties permettent de confirmer que la mise en place d'un site écotouristique à Mandraka respecte le maintien de la biodiversité de l'écosystème forestier.

### **5.4. RECOMMANDATIONS**

#### **5.4.1. Proposition d'indicateurs de suivi**

Afin d'atteindre les objectifs dans la planification, des évaluations annuelles/ bisannuelle/ semestrielle sont ainsi recommandées pour noter chaque changement d'état au fil du temps. L'évaluation fera objet d'un outil de prise de décision afin d'atteindre les objectifs préétablis et de réorienter les activités si nécessaires. En outre, le suivi des activités offre des responsabilités aux membres de l'association *Maintsoanala* qui permettent à la fois d'augmenter leur connaissance et leur capacité de gestion du site. C'est ainsi que des indicateurs sont avancés dans ce document. Ils sont classés suivant les catégories d'activités et priorisés selon leur ordre d'importance et leurs moyens de réalisation. Les critères principaux sont les éléments fondamentaux à connaître périodiquement sur les composantes au fonctionnement du site. Leurs moyens de réalisation ne nécessitent généralement qu'un faible coût et engagent moins de temps et moins de main d'œuvre. Quant aux critères secondaires, ils permettent de détailler l'évaluation et de connaître les impacts spécifiques sur ces différentes composantes. Contrairement au premier cas, des études minutieuses sont à réaliser pour son élaboration.

Tableau 15: Priorisation des activités recommandées pour le suivi du projet

	<i>Indicateurs</i>	<i>Paramètres considérés</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Méthodes associées</i>	<i>Responsables</i>
<b>SUIVI DE LA DELEGATION DE GESTION AUX MEMBRES DE L'ASSOCIATION</b>					
<u>Critère principal</u> : Contribution des AGR dans l'économie des ménages	Revenus annuels issus de l'AGR de l'association	Compensation annuelle	Annuelle	Enquête socio-économique	Responsable du projet
		Revenu des travaux d'association		Vérification sur les documents de comptabilité du site	
		Revenu des guidages			
<u>Critère secondaire</u> : Impacts sur le mode de vie des membres	Statistique des AGR	Activités cumulées/ménage	Annuelle	Enquête socio-économique	Responsable du projet
		AGR abandonnées			
		AGR apparues / créées			
	Moyen social	Taux de scolarisation des enfants	Annuelle	Enquête socio-économique	
Taux de possession matériels technologiques de base		Enquête socio-économique Observation directe			
<b>SUIVI DES BENEFICIAIRES DE L'EXISTENCE DU SITE</b>					
<u>Critère principal</u> : Bénéficiaires de l'écotourisme	Externalités	Nombre de vendeur sur le site en haute saison touristique	Annuelle	Enquête socio-économique	Association <i>Maintsoanala</i>
		Village d'origine des vendeurs			
<b>SUIVI DE L'INTEGRATION DU SITE DANS LE SECTEUR TOURISME</b>					
<u>Critère principal</u> : Evolution du nombre de visiteurs dans le site	Statistiques des visiteurs	Effectif total annuel des visiteurs	Annuelle	Vérification des cahiers d'enregistrement de visiteurs	Association <i>Maintsoanala</i>
		Effectif moyen mensuel des visiteurs			
		Nombre de TO partenaires			

<u>Critère secondaire :</u> Catégorisation des visiteurs	Caractéristiques des visiteurs	Taux de nationalité étrangère	Bisannuelle ou trisannuelle	Questionnaires	
		Taux de nationalité malgache			
		Motifs de visite			
	Appréciation des visiteurs	Degré de satisfaction			
<b>SUIVI DE L'ETAT DES FORETS NATURELLES</b>					
<u>Critère principal :</u> Evolution de l'abondance absolue	Structure horizontale du peuplement	Densité à l'hectare	Annuelle ou bisannuelle	Inventaires forestiers Relevés dendrométriques	Association <i>Maintsoanala</i>
		Surface terrière			
<u>Critère secondaire :</u> Diversité floristique des fragments de FN	Diversité en espèce et par famille	Richesse aréale			
		Indice de DR <sup>5</sup> des familles			
	Espèce ou famille dominant par état de développement	<i>FIV</i>	Traitements des données sylvicoles	Association <i>Maintsoanala</i>  Responsable du projet	
		<i>IVI</i> <sup>6</sup>			
Similarité des fragments de FN	Indice de Similitude de Sorensen				
<b>SUIVI DE L'ETAT DES FORETS ARTIFICIELLES</b>					
<u>Critère principal :</u> Etat des essences principales	Essences principales en état de développement > haut perchis	Nombres par placette	Annuelle ou bisannuelle	Inventaires forestiers Relevés dendrométriques	Association <i>Maintsoanala</i>

<sup>5</sup> Diversité Relative<sup>6</sup> Mesure l'espèce dominante dans une surface donnée

	Position sociale des essences principales > 3 m	Index P et H			Responsable du projet
	Forme des bois	Index F			
<u>Critère secondaire:</u> Essences accessoires sur la parcelle de plantation	Espèce ou famille dominant par état de développement	<i>FIV</i>		Traitements des données sylvicoles	
		<i>IVI</i>			
		Indice de DR des familles			
<b>SUIVI DES LEMURIENS</b>					
<u>Critère principal :</u> Démographie et comportement général des lémuriers	Démographie	Structure des groupes	Biannuelle ou annuelle	Suivi in visu des lémuriers	Association <i>Maintsoanala</i>
		Indice sex-ratio			
	Comportement et habitation	Rythme d'activité			
		Préférence en espèce			
<u>Critère secondaire :</u> Suivi par individu des lémuriers	Etat de santé de chaque individu	Poids	Annuelle ou bisannuelle	Capture et marquage des lémuriers	Ecologiste
		Mensuration			
		Age			

#### **5.4.2. Proposition d'activités pour l'amélioration du projet**

Un grand nombre de différents schémas sont disponibles pour promouvoir le succès du site pour des résultats de suivi positifs. Pour ce faire, des propositions d'améliorations consistent en la maximisation de la valorisation non extractive de toutes les potentialités du site. Tel est l'objectif principal recommandé pour le site écotouristique de Mandraka. Sur ce, des activités envisagées pour le site sont catégorisées en fonction du domaine approprié. Tout d'abord, la contribution au développement locale. En premier temps, les partisans du projet devraient être formés sur la base fondamentale de la communication : les langues étrangères. Etant donné que la majorité des membres de l'association ne comprennent que la langue maternelle, la communication avec les visiteurs étrangers représente une grande difficulté. De ce fait, les membres de l'association sont soumis quelque fois à une stress et frustration lors de l'arrivée des clients étrangers. La communication par l'intermédiaire des guides des TO est actuellement impérative pour satisfaire les visiteurs. Autrement dit, la capacité de communication de ces gestionnaires locaux constitue un bénéfice mutuel de ces individus et de la progression du site écotouristique. D'autre part, le site possède aussi une potentialité de participer au développement de la zone par l'exploitation de l'arrivée des touristes. Une collaboration avec la collectivité locale est souhaitée alors par la mise en place de « petits box » d'étalage pour la vente de produits agroforestiers (fruits de saison) ou miel sur le parking. Ceci pourra constituer non seulement un bénéfice financier pour ces personnes mais aussi une méthode d'attrait des visiteurs pour le site. Puis, résultants des enquêtes effectuées dans la zone, seuls les membres de l'association des « dorkasy » du FJKM Mandraka ont des habilités pour la confection des arts. Des projets de partenariats sont alors envisageables pour varier les produits sur la buvette. En bref, ces activités sont envisagées pour participer au développement de la zone et de gagner le consentement de la population locale sur l'existence du site écotouristique.

Ensuite, malgré les efforts sur les aménagements apportés sur le site, il s'avère encore nécessaire de renforcer le professionnalisme du site dans le domaine de l'écotourisme. Entre autres, il faudra effectuer une promotion sur l'activité de visite dans la forêt puisque la majorité des visiteurs restent sur l'aire de repos. Aussi, il est nécessaire d'apporter plus d'organisation sur l'accueil des visiteurs et enfin, de renforcer la visibilité du site.

En dernier lieu, le succès de site dépendra aussi de sa richesse en biodiversité. Dans ce sens, il est nécessaire de renforcer la préservation des lémuriens dans le site et de mettre en œuvre un suivi périodique annuel des peuplements forestiers. En effet, le premier consiste à inciter les lémuriens à habiter la forêt. Donc, il faudra varier leur alimentation en fonction des saisons et de leurs préférences. Quant aux menaces extérieures de ces animaux, il est préférable de réaliser des marquages (collier d'identification) sur chaque individu recensé dans la forêt. Ces dispositifs réduiront les tentatives de chasses par les collectivités locales.

Tableau 16 : Cadre logique des propositions d'amélioration des composantes du projet

Activités	Sous activités	Responsables	IOV
<b>Objectif principal : Maximiser la valorisation non extractive sur toutes les potentialités du Saha Maintsoanala.</b>			
<b>Objectif spécifique n°01 : Contribuer au développement de la collectivité locale.</b>			
Renforcer la compétence des gestionnaires locaux	Apprendre des langues étrangères (français et anglais) aux membres de l'association	Formateurs	Nombre de personnes formées Fiche de présence
Elaborer un programme écotouristique générateur de bénéfices directes / indirectes aux communautés locales autour du site	Mettre en place un box pour vente des produits (fruits et miel) à proximité de l'aire de repos	Responsable du site Membres de l'association	Box à proximité de l'aire de repos
	Coopérer avec l'association des « dorkasy » du FJKM Mandraka pour la conception d'objets de souvenir	Gestionnaire du restaurant	Objets de souvenir à vendre sur le site
<b>Objectif spécifique n°02 : Renforcer le professionnalisme du site dans le domaine de l'écotourisme.</b>			
Promouvoir l'activité de visite dans la forêt	Mettre en place un plan des circuits dans la forêt sur le parking (Cf. annexe 19)	« PAOïste » du projet	Un poster de 2 m x 1,5 m illustrant les circuits dans la forêt
	Elaborer des posters sur la richesse faunistique du site	« PAOïste » du projet	Un poster sur la richesse faunistique du site
Organiser l'accueil des visiteurs	Construire une guérite sur l'aire de repos	Association	Une guérite sur l'entrée dans l'aire de repos
	Réviser les frais par activité dans le site (Cf. annexe 20)	Gestionnaire du projet	Diversification des frais selon les activités des visiteurs
	Mettre en place une plaque des prix d'entrée	« PAOïste » du projet	Plaque de 1,5 m x 1 m sur l'entrée

	Concevoir de tickets de reçu pour les visiteurs (Cf. annexe 21)	Gestionnaire du projet	Possession de chaque visiteur d'un ticket de reçu
Renforcer la visibilité du site	Entretenir les balustrades sur l'aire de repos	Membres de l'association	Absence de bois moisissus sur les balustrades Etat des balustrades sur l'aire de repos
	Planter des haies vives et fleurs sur la bordure du parking (Cf. annexe 22)	Femmes membres de l'association	Surface couverte de fleurs et de haie vive
	Mettre une plaque géante (3 m x 2m) à 100 m du parking (Cf. annexe 23)	Gestionnaire du projet	Une plaque publicitaire à 100 m du parking
<b>Objectif spécifique n°03 : Préserver et maximiser autant que possible la biodiversité de l'écosystème forestier.</b>			
Renforcer la préservation des lémurien dans le site	Effectuer des regarnissages avec des plaqueminiers et des pêchers sur la parcelle de reboisement des arbres fruitiers	Membres de l'association	Nombre de plants de plaqueminiers et pêchers sur la parcelle de reboisement
	Varié l'alimentation des lémurien selon les fruits de saison	Responsable du site	Types de fruits apportés aux lémurien diurnes Document de comptabilité d'achat des fruits
	Capter et mettre des colliers d'identification de chaque individu	Chercheur	Nombre de lémurien diurnes portant de colliers Fiche de suivi
Mettre en œuvre un suivi périodique annuel des peuplements forestiers.	Effectuer un suivi annuel des forêts naturelles (Cf. Annexe 24)	Responsable du site Elèves forestiers	Fiche de suivi
	Effectuer un suivi annuel de toutes les parcelles de plantations (Cf. Annexe 25)	Responsable du site Elèves forestiers	Fiche de suivi

## 6. CONCLUSION

Avec l'industrie du tourisme propulsée en pole position en termes de retombées économiques au niveau international et l'éveil de la population mondiale à l'importance de respecter et conserver le milieu naturel, l'écotourisme commence aussi à être reconnu au niveau local à Madagascar.

La station forestière de Mandraka a orienté son objectif de gestion durable en 2009 vers sa valorisation de façon non extractive et c'est ainsi qu'elle est devenue un site écotouristique et d'éducation environnementale. De 2014 à 2016, des aménagements ont été réalisés, de nouvelles collaborations ont été mises en œuvre et de nouveaux fonctionnements se sont apparus sur le site. La présente étude consistait donc à élaborer un point de départ d'évaluation de ces trois années basé sur les composantes qui devront faire objet de suivi du site à une échelle temporelle. Des évaluations qui sont nécessaires pour fournir des données utiles à la prise de décision future au sujet de la gestion du site. Pour ce faire, ceci requiert des indicateurs appropriés à chaque unité de composante par l'intermédiaire d'une première évaluation du site sur: les ressources humaines impliquées, les écotouristes et les ressources naturelles à conserver.

En premier lieu, il s'agit d'étudier l'impact de la mise en place du site sur les ressources humaines impliquées dans son existence. Il concerne d'une part, les membres de l'association qui perçoivent une somme à partir d'une partie des revenus du site et des travaux de main d'œuvre pour la promotion de l'écotourisme. Et d'autre part, les populations locales qui bénéficient les biens et services écosystémiques de la forêt. Pour le premier cas, l'importance de la contribution des revenus issus des AGR de l'association sur chaque niveau de ménage a été conclue comme le principal indicateur de suivi des impacts de l'adhésion de ces personnes dans l'association. Cette contribution relative s'évalue en majorité de 10 à 20 %. Ces ménages présentent un niveau de vie moyen et une cumulation de trois activités en générales. Même si l'AGR au sein de l'association n'est pas une activité principale pour eux, autrement dit, même si l'AGR de l'association ne procure pas une contribution maximale par rapport aux autres AGR, d'autres facteurs constituent la motivation de ces individus à adhérer dans l'association *Maintsoanala*. Parmi ces facteurs sont : la raison financière (source de revenu constante mensuelle même en période de soudure) et la relation sociale (liaison familiale). Cependant, nombreux d'autres bienfaits profitent ces individus de l'existence du site que ce soit sur le plan social ou sur son économie et système de production ou encore sur le plan individuel. Quant aux populations qui n'ont pas adhéré au sein de l'association mais présentent une relation avec le site, elles agissent sous deux formes : le premier s'agit d'une relation de ces individus avec la forêt conservée et la seconde la relation de ces individus avec l'activité d'écotourisme sur le lieu. En effet, dans la relation « individu et forêt conservée » figure les formes de bénéfices qu'obtiennent les habitants aux limitrophes dans la forêt : chasse et collecte de bois de chauffe. L'indicateur retenu pour le suivi de cette activité est principalement le village d'origine d'habitation des acteurs.

Tandis que dans l'autre forme de relation « individu et écotourisme » est regroupée les bénéfices que tirent la population locale après la mise en place du *Saha Maintsoanala*. Cela se manifeste souvent par l'activité de commerce en haute saison des visiteurs. Les indicateurs de suivi retenus de ce dernier cas sont d'une part, le village d'origine des personnes concernées et d'autre part, les bénéfices monétaires qu'ils perçoivent directement lors des activités de vente sur le site. De par ces constats, il a été conclu que la mise en place du *Saha Maintsoanala* entraîne une restriction d'usage de certains biens de la forêt pour certaines personnes et une autre source de bénéfices pour d'autres.

En second lieu, l'analyse de la progression du site au sein du secteur tourisme apporte des résultats positifs de fait que les effectifs des visiteurs montrent un taux d'augmentation important chaque année depuis 2014. Bien que ce nombre de visiteur soit le principal indicateur de la progression du site, d'autres paramètres ont été aussi considérés et analysés afin de promouvoir en plus le professionnalisme de l'écotourisme à Mandraka. Le niveau de satisfaction des visiteurs, les points à améliorer, les moyens d'information sur le site et les motifs de destination sont les paramètres fructifiant de cette recherche pour axer le développement du site. Ils peuvent alors être utiles dans son cadre de suivi. Ainsi, certaines améliorations sont encore à suggérer comme l'organisation de l'accueil des visiteurs, l'entretien des dispositifs existants et la promotion de la visite dans la forêt.

En dernier lieu, l'analyse de la biodiversité de l'écosystème forestier est la méthode choisie pour effectuer le suivi du maintien de sa richesse floristique et faunistique. Pour cette première étude, l'analyse de la diversité spécifique de chaque fragment de forêt combinée à l'étude de la population d'*Eulemur fulvus* forment les indicateurs de suivi de sa richesse floristique et faunistique. La première présente son point fort sur la connaissance de la variation des espèces/familles dominantes dans les états de développement respectifs du peuplement à chaque évaluation. Cette méthode prend ainsi en compte à la fois la richesse spécifique et l'abondance relative des espèces dans une échelle temporelle. Quant à l'étude de la faune qui s'est axée sur le recensement des lémuriens, les résultats reflètent qu'ils commencent à coloniser la forêt. Pourtant, des lacunes de connaissances sont remarquées parce que les résultats ne sont valides que dans une échelle de saison. En effet, les lémuriens migrent en fonction de l'abondance en nourriture du lieu. C'est pourquoi, des recommandations sur la préservation des lémuriens dans le site sont avancées.

En bref, ces indicateurs ont été élaborés en considérant plusieurs critères : fiabilité, précision, compréhension et à faible coût. Pourtant, pour réaliser un suivi détaillé des composantes au fonctionnement du site, il faudra attribuer le maximum de temps sur les lieux afin d'observer la réalité pour en tirer les conclusions. C'est pourquoi, une étude de la diversité biologique de la forêt pourra compléter cette présente recherche en analysant d'une part la totalité de sa richesse faunistique et d'autre part la totalité de la diversité phylogénétique et diversité fonctionnelle de la végétation.

## 7. BIBLIOGRAPHIE

1. ALIFERANA T.L.T., RAKOTONANAHARY T.C., (2006). *Rapport de Stage d'Insertion dans le monde professionnel*. Rapport de stage. Mandraka, Madagascar: ESSA-Forêts.
2. ANDRIAMANALINA R. (2001). *Impact monétaire des prélèvements des produits secondaires et accessoires sur la vie de la population riveraine de la forêt de Manjakatempo*. Mémoire de fin d'étude. Département des eaux et forêts.
3. BALLEST J. (2007). *La gestion en commun des ressources naturelles : une perspective de Développement durable et territoire*. (Consultation sur la page internet le 11/11/16, <http://developpementdurable.revues.org/3961> )
4. BALLEST J., FOREGER G., MARZOUKI M., RANDRIANALIJAONA M. (2011). *Evaluer les relations entre pauvreté et environnement: un regard critique*.
5. BERNER P., RAZAFINDRABE M., BERTRAND A., GOODMAN S., RATSIRARSON J., (1997). « Etude d'impact environnemental ». *Akon'ny ala* **Vol n°20** : 7 Département des eaux et forêts.
6. BERREWAETS J., 2011. *Méthodologie de l'observation*. EDUS 1101.
7. BOO E., (1990). *Ecotourism : the potentials and Pitfalls*. WWF. Washington D.C..
8. BRAND J., HEALY T., KECK H., MINTEN B., et RANDRIANARISOA J.C. (2002). *Mythes et réalité sur l'aménagement des bassins versants : effet de la déforestation des versants sur la productivité des bas-fonds*. Cornell University.
9. BURLEY J. (2004). *La diversité biologique forestière : tour d'horizon*.
10. BURLEY J., et GAULD I., (1994). *Measuring and monitoring forest biodiversity : a commentary*.
11. CCB (Climate Change Biodiversity), 2011. *Social and biodiversity impact assessment manual*. (Consultation de la page web le 21/12/2016. [www.climate-standards.org/2011/11/22/social-and-biodiversity-impact-assessment-manual/](http://www.climate-standards.org/2011/11/22/social-and-biodiversity-impact-assessment-manual/) )
12. CCBA, Forest trend, (2011). *Manuel sur l'évaluation des impacts sociaux et sur la biodiversité (EISB) pour les projets REDD+*. Première partie-Directive de base à l'intention des initiateurs de projets. Version n°02 :56
13. CFPPF, (1999). *Ecotourisme dans la région de Morondava*. Morondava
14. CI, (2008). « Rapport de l'atelier REDD à Madagascar du 01-02-03 Avril 2008 au Ministère des affaires étrangères », Antananarivo, Madagascar.
15. CMP, (2007). *Improving how conservation impact is measured*. (Consultation de la page web 03/01/17, [www.conservationmeasures.org/improving-how-conservation-impact-is-measured](http://www.conservationmeasures.org/improving-how-conservation-impact-is-measured) )
16. CTFT (Centre Technique Forestier Tropical), (1989). « Mémento du forestier ».
17. CURTIS J.T., MACINTOSH R.P., (1950). *The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters*. Ecology.

18. DABOUINEAU L., PONSERO A., (2009). *Comment évaluer les services rendus par les écosystèmes ou combien d'euros vaut une abeille ou un hectare de zone humide ?* Le rôle d'eau. Vol 137, n°01.
19. DEL B., LOUBET J.L., (2000). *Initiation aux méthodes des sciences sociales*. Paris-Montréal : le Harmattan.
20. DESLAURIERS J.P., KERISIT M., (1997). *Le devis de recherche qualitative*. Montréal.
21. DFID, (2002). « A practical guide for development policy makers and practitioners ». *Gender manual*.
22. DUMAX N. (2013). *Les mesures de compensation : un indicateur du coût environnemental*.
23. FAO, GIZ, (2015). *Vers une gestion durable et responsable des forêts malgaches*. Révision de la politique forestière et élaboration du code forestier à Madagascar.
24. FFEM, (2010). *Financer la préservation de la biodiversité*. (Consultation de la page internet le 15/12/16, [www.ffem.fr](http://www.ffem.fr))
25. FRONTIER S., PICHOD D., 1991. *Ecosystème : structure, fonctionnement, évolution*. Masson. Paris.
26. GREGERSEN H., BLASER J. FFOLIOTT P.F., (1995). *Analyse d'impacts de projets forestiers : problèmes et stratégies*. FAO. Programme des Nations pour l'Environnement. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. EPAT/MUCIA.
27. GUEYE B. et SCHOONMAKER F.K., (1991). *Introduction à la méthode accélérée de recherche participative (MARP)*. Quelques notes pour appuyer une formation pratique, deuxième édition, International Institute for Environment and Development (IIED), London, United Kingdom.
28. HANNAH L., RAKOTOSAMIMANANA B., GANZHORN J., (1998). « Participatory planning, scientific priority, and landscape, conservation in Madagascar ». *Environmental Conservation* **Vol 25** : 30-36
29. HUBBELL S.P., (2001). *The unified neutral theory of biodiversity and biogeography*. Monographs in population, Princeton Univ. Press, Princeton.
30. HUNTER C., (1997). *Sustainable tourism as an adaptive paradigm*. *Annals of tourism research*. **Vol 4** : 850
31. LAAR, AKSA, (2007). *Basic tree variables, forestry summary characteristics and biodiversity measures*. Version 2.
32. LECOMPTE H., RONDEUX J., 2002. « Les inventaires forestiers nationaux en Europe, tentative de synthèse ». *Les cahiers de Gembloux*. **Vol 05** : 9. Unité de Gestion et Economie forestières, Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux. Belgique
33. LEEMANN E, MADRID E., BUTTOUD G., RAKOTOARISEHENO R, ROGE A., RAHARINJANAHARY L., (1989). « Etude de l'évolution des défrichements dans la région de Mandraka 1967-1987 ». *Akon'ny Ala*. **Vol 02** : 15-22. ESSA-Forêts Antananarivo.

34. MAEP. (2003). *Monographie de la région d'Antananarivo. Unité de politique de développement rural*. Antananarivo.
35. MASHARABU T., BIGENDAKO M.J., GAPUSI J.R., (2010). *Etude comparative des paramètres floristiques du Parc national de la uvubu, Burundi*.
36. MEEF, (2016). « Outil PSSE ». *Document sur le standard et norme de sauvegarde sociale en matière de création et d'extension d'aire protégée à Madagascar*. (Consultation de la page internet le 12/12/16, ([www.ecologie.gov.mg/document-sur-le-standard-et-norme-de-sauvegarde-sociale](http://www.ecologie.gov.mg/document-sur-le-standard-et-norme-de-sauvegarde-sociale) )
37. OCDE, (2004). *Les indicateurs clés de l'environnement de l'OCDE*. Direction de l'environnement. Paris, France.
38. ONU Femmes, (2013). « Suivi et évaluation ». *Points programmatiques essentiels pour mettre fin à la violence des femmes*.
39. ORTOLANG (2016). *La typologie : définition*. Consultation de la page internet le 14/01/17, ([www.cnrtl.fr/definition/typologie](http://www.cnrtl.fr/definition/typologie) )
40. PETTER J., ALBIGNAC R., RUMPLER, (1977). *Faune de Madagascar : Mammifères lémuriers (primates prosimiens)*. Imprimerie Nouvelle, Paris, France.
41. PNUD, (2009). *Guide de la planification, du suivi et de l'évaluation des résultats de développement*.
42. RABENASOLO S. E. O., (1997). *Analyse du système de revenu des paysans en vue de la mise en place d'une gestion communautaire des ressources naturelles dans la région de Mandraka*. ESSA-Forêts. Mémoire de fin d'études.
43. RAJAONARIVELO M., (2015). *Etude d'impacts des projets de conservation et de développement sur les moyens d'existence de la population locale et sur leur motivation à la conservation*. Mémoire de fin d'études Master 2. ESSA-Forêts.
44. RAJAONERA M.L., (2008). *Mise en place d'un état de référence et d'un plan de suivi écologique permanent des vestiges de forêt primaire de la station forestière de Mandraka*. Mémoire de fin d'étude. Département des Eaux et forêts.
45. RAJOELISON L.G., RANDRIAMBOAVONJY J.C., RAZAFINDRAMANGA M.L. RABENILALANA M., RAKOTO RATSIMBA H., (2007). *Aménagement participatif d'un bassin versant à Mandraka*, ESAPP, ESSA-Forêts. Antananarivo.
46. RAKOTOMAHEFA J.D., (2005). *Sécurisation foncière et conservation de la forêt : Cas d'Andasihotsaka (Tsinjoarivo – Ambatolampy)*. Mémoire de Maitrise. Faculté des lettres et sciences humaines – département géographie. Université d'Antananarivo.
47. RAKOTOMALALA L. (2008). *Contribution à l'évaluation des impacts de l'écotourisme sur la biodiversité de Kirindy Morondava, Région de Menabe Central*. Mémoire de fin d'étude. Département des eaux et forêts.

48. RAKOTOMALALA T. J., (2011). *Etude d'impacts des transferts de gestion des forêts dans la gestion durable des ressources et l'amélioration des conditions de vie des populations locales à Vondrozo, Partie Sud*. Mémoire de fin d'étude. Département des eaux et forêts.
49. RALISON N.Z., (2000). *Etude de comportement de Avahi Laniger Laniger (Gmelin, 1788), lémurien nocturne malgache, dans la station forestière de Mandraka*. ESSA-Forêts. Mémoire de fin d'études.
50. RANDRIANAIVO D., RAHARINJANAHARY L., GAHAMANYI L., MADRID R., (1997). « Aménagement des terroirs et gestion communautaire. » *Akon'ny ala*. Vol n°22 et 23 : 16. Département des eaux et forêts.
51. RANDRIANINDRINA V.R.A., (2008). *Inventaire des orchidées de Talatahely Parc National Ranomafana, étude morphologique et moléculaire de cinq espèces du genre Aerangis (Rchb.f.)*, Mémoire de DEA, Département de Biologie et Ecologie Végétales, Faculté des Sciences Antananarivo, Madagascar.
52. RASOLOTAFIKA N. (2010). *Ecotourisme à Madagascar : instrument de lutte contre la pauvreté et la délégation de l'environnement*. Mémoire de fin d'études. Institut supérieur International du Tourisme de Tanger.
53. RAVI P., CAROL C., GILL S., (1998). « Critères et indicateurs d'une gestion forestière durable : nouveaux résultats des recherches du CIFOR au niveau de l'Unité de gestion forestière ». *Réseau de foresterie pour le développement rural*. Vol 23 : 24
54. RAZAFIMANANTSOA T.M., RATSOAVINA F.M., RAFELIARISOA T.H., (2014). *Cartographie faunistique : suivi et habituation des lémuriens de la station de Mandraka*.
55. REPUBLIQUE DE MADAGASCAR, (2015). *Contribution Prévue Déterminée au niveau National de la République de Madagascar*.
56. RICHARD A.F., (1985). *Primates in nature*. W.H. Freeman and compagny.
57. ROBISOA M., (2008). *Définition d'un état zéro et mise en place d'un système de suivi écologique permanent de l'arboretum de la station forestière de Mandraka*. Mémoire de fin d'étude. ESSA-Forêts.
58. ROCHAT J.M., (2010). *Méthodes de recueil de données pour l'évaluation d'un cursus d'études*. Université de Lausanne.
59. ROE D., NELSON, F., SANDBROOK, C., (2009). « Gestion communautaire des ressources naturelles en Afrique: impacts, expériences et orientations futures ». *Série Ressources Naturelles* n°18 : 222. Institut International pour l'Environnement et le Développement, Londres, Royaume-Uni.
60. ROTHE P.L. (1964). *Régénération naturelle en forêt tropicale : le Dyptocarpus dyeri (Dau) sur le versant Cambodgien du Golfe de Siam*. Bois de forêts des tropiques.

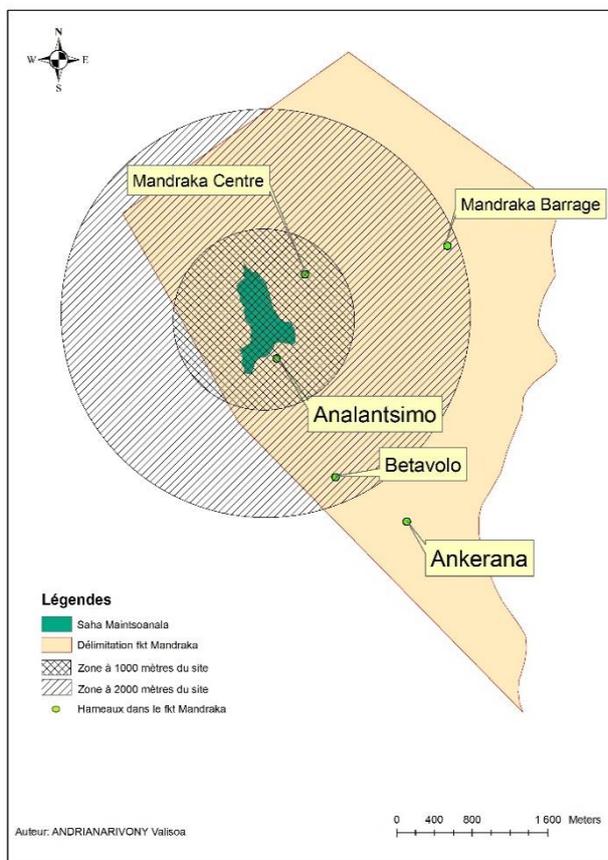
61. UNESCO, (2007). *Suivi et évaluation*. Environnement et développement dans les régions côtières et les petites îles. (consultation de la page web le 29/01/17, <http://www.unesco.org/csi/pub/info/seacam5.htm> )
62. WALKER B. CARL F. CARPENTER S., (1995). *Regime shifts, resilience and biodiversity in ecosystem management*. Annual review of ecology, evolution, and systematics.

*Annexe 1: Présentation de Mandraka***Milieu physique**

<b>Clés de détermination</b>	<b>Caractéristiques</b>	<b>Sources</b>
<i>Délimitation Administrative</i>	Région Analamanga District Manjakandriana Commune Ambatolaona <i>Fokontany</i> Mandraka	Auteur
	PK 65, route nationale n°02	
<i>Position du milieu</i>	Zone d'interface entre la région centrale de Hautes Terres et de l'Est	
<i>Superficie</i>	36 Ha	RAMARSON, 2013
<i>Altitude moyenne</i>	1200 mètres environ	
<i>Type de climat</i>	Type humide des montagnes	LEEMAN, 1989
<i>Précipitation moyenne annuelle</i>	2300 mm répartie sur 147 jours	RAMARSON, 2013
<i>Température moyenne annuelle</i>	17.5°C	
<i>Topographie</i>	Région de falaises : reliefs accidentés avec des pentes généralement comprises entre 60% et 90%	RAJOELISON <i>et al</i> , 2007
<i>Pédologie</i>	Rajeunissement des sols : prédominance des sols ferrallitiques pénévolués.	
<i>Hydrographie</i>	La rivière Mandraka coule dans la grande vallée avec un débit moyen de 550 litres par seconde.	RAZAFINJATOVO, 2003



**Carte :** Situation géographique de Mandraka



**Carte :** Emplacement des hameaux dans le fokontany Mandraka

**Milieu biologique**❖ Flore et végétation

Trois formations forestières constituent la station et se répartissent comme suit :

- 16,3 Ha de forêts naturelles présentes sous la forme de quatre (4) reliquats dont :
  - ✓ 9,9 Ha de forêts primaires et
  - ✓ 6,4 Ha de forêt secondaires dont 1.8 Ha ont été brûlées par des feux de forêts en 1996 et 2002.
- 12.5 Ha de forêts artificielles de résineux et de feuillus, implantées entre 1951 et 1958 sous forme de 84 parcelles : il s'agit de l'arboretum de la station. D'après l'inventaire floristique effectué par le Département des Eaux et Forêts l'année 1986 (RAJAONARISOA, 2002), 47 espèces dont 15 essences d'Eucalyptus ont été plantées afin de réaliser des essais d'introduction d'essences exotiques et de restaurer la station.

Le reste de la superficie est occupé par des bas-fonds et un lac artificiel.

❖ Richesse faunistique

Quatre classes taxonomiques sont répertoriées pour la richesse en faune dans la forêt de Mandraka. Ils s'agissent des Amphibiens, des reptiles, des oiseaux et des primates (RAZAFIMANANTSOA *et al.*, 2014).

CLASSE	Nombre	Source
<i>Amphibiens</i>	2 genres de Microhylidae espèces 4 espèces de MANTELLIDAE	(RAZAFIMANANTSOA <i>et al.</i> , 2014)
<i>Reptiles</i>	1 espèce de CHAMAELEONIDAE 1 espèce de GEKKONIDAE	
<i>Oiseaux</i>	<i>Hypsipetes madagascariensis</i> , <i>Copsychus albospectularis</i> , <i>Cinnyris notata</i> , <i>Terpsiphone mutata</i> , <i>Alcedo vintsioides</i> et <i>Corythornis madagascariensis</i>	
<i>Mammifères</i>	5 espèces de Lémuriens : 2 diurnes : <i>Eulemur fulvus</i> (Lémurien brun), et <i>Hapalemur griseus</i> (Petit Hapalemur) 3 nocturnes : <i>Avahi laniger</i> ( <i>Avahi Laineux Oriental</i> ), <i>Microcebus rufus</i> (Microcèbe roux) et <i>Cheirogaleus major</i> (Chirogale de Milius).	Auteur

## Milieu humain

### ❖ Démographie

Le recensement en 2016 a pu ressortir les informations suivantes :

- 770 habitants dont 60% de femmes et 40% d'hommes. Il s'ajoute à ces résidents des exploitants forestiers temporaires ou permanents exerçant diverses activités comme le bûcheronnage, le débardage, etc.
- 163 ménages répartis dans cinq (5) hameaux du *fokontany*: Analantsimo, Mandraka Centre, Mandraka Barrage, Betavolo et Ankerana ;
- Population relativement jeune dont les âgées de moins de 17 ans comptent 380 individus.

### ❖ Activités économiques

Etant donné la faible densité en population de la zone, les activités économiques sont aussi moins diverses.

La partie nord de la délimitation du *fokontany* de Mandraka ainsi que les alentours de la station forestière gérée par le département sont généralement occupés par les forêts de propriété privée. Ainsi, à part l'agriculture sur brûlis, la majorité de la population exerce des activités d'exploitation des produits forestiers. En effet, la valorisation des produits ligneux consiste notamment à la production de bois énergie à la destination de la capitale. Les paysans travaillent donc en tant que salariés dans les forêts de propriété privée, soit comme entrepreneurs dans les forêts domaniales ou dans leur propre forêt (RAJAONERA, 2008).

L'activité d'élevage est très restreinte dans la zone. Pourtant chaque ménage possède en moyenne un élevage extensif en aviculture. La production est minime et souvent destinée à l'autoconsommation ou à la vente en cas de nécessité d'argent. Certaines personnes dans la collectivité locale pratiquent aussi l'élevage bovin, l'apiculture et la pisciculture.

Tandis que pour les produits autres que le bois comme le miel, les fruits (bananes, nèfles, kakis, ananas, etc.), et les plantes médicinales sont exploités et consommés par la population ou peuvent aussi assurer des revenus complémentaires temporaires.

## *Annexe 2: Etats de connaissance : élaboration d'indicateurs*

### ❖ Définitions et fonctions

Un indicateur est « un facteur ou variable quantitative ou qualitative qui fournit des moyens simples et fiables pour mesurer la réussite ou l'atteinte d'un effet désiré, d'une valeur ou d'un critère » (OCDE, 2004). La demande d'indicateurs de qualité environnementale à l'échelle d'une zone d'activités a trois (3) motifs principaux au niveau :

- Du système opérant : la connaissance et le suivi de l'état de l'environnement, des facteurs d'impact liés aux activités et aux actions engagées ;
- Du système de décision : identification des écarts règlementaires ou relatifs aux objectifs et d'aide à la décision ;
- Des relations avec les parties intéressées. (CCB, 2011)

### ❖ Différence entre Principes - Critères et Indicateurs

Les **principes** exposent les objectifs clés, déterminant un haut niveau de performance sur le plan social et environnemental des programmes. Tandis que les **critères** définissent les conditions devant être remplies par rapport aux processus, aux impacts et aux politiques en vue de matérialiser les principes. Et enfin, les **indicateurs** définissent les informations quantitatives ou qualitatives requises pour montrer les progrès à réaliser afin de remplir un critère (CCBA, 2011).

### ❖ Qualité des indicateurs

Les bons indicateurs sont :

1. **Réalistes** : cela implique que nous disposions de moyens de vérification (disponibilité des données, délais raisonnables, etc.), et que les indicateurs soient réalisables et simples d'utilisation.
2. **Pertinents**: le lien entre l'indicateur et l'objectif recherché est clair et peut être aisément démontré.
3. **Quantitatifs** : la plupart des indicateurs portent sur des éléments qui peuvent être chiffrés. Mais tous les indicateurs ne sont pas forcément quantifiables.
4. **Qualitatifs** : les indicateurs qualitatifs décrivent la qualité du résultat. Lorsque qu'il n'existe aucune donnée de référence ou que celles-ci ne peuvent pas être facilement agrégées en nombres ou pourcentages, il faut recourir à des déclarations plus générales en ce qui concerne les améliorations. Par exemple : Amélioration significative des connaissances, compétences et attitudes du personnel en matière d'égalité entre les sexes au sein des organisations participantes en fin d'année 3 (alors que les organisations avaient toutes des niveaux très différents au début du projet).
5. **Assortis de délais** : cela signifie que le résultat ou l'effet mesuré se réfère à une date donnée. Le projet doit atteindre ses objectifs dans un délai prédéterminé.

6. des indicateurs qui portent sur les *apports*, les *processus* et les *effets*: tout d'abord, les indicateurs portant sur les *apports* mesurent « ce qui a été investi dans le projet » (en général, quantitatifs) ; ensuite, les indicateurs portant sur les *processus* mesurent « l'évolution du projet » (ceux-ci sont en général qualitatifs) ; enfin, les indicateurs portant sur les *effets* mesurent « ce qui ressort du projet » (

7. déterminés par / avec les populations concernées. Les indicateurs ont un véritable sens s'ils sont adaptés aux personnes concernées.

#### ❖ **Classification des indicateurs**

Les indicateurs peuvent être dérivés des objectifs (produits, résultats et impacts). Les termes « indicateurs de résultats », et « indicateurs d'impacts » permettent de distinguer les différents niveaux de logique (CCBA, 2011). Il est souhaitable d'avoir un mélange d'indicateurs de produits, de résultats et d'impacts surtout s'ils font partie d'une chaîne de causalité.

A titre d'illustration, un indicateur de produit est le nombre d'emplois créés, et celui de résultats est le nombre de ménages adoptant une nouvelle activité de subsistance et enfin l'indicateur d'impact est le pourcentage de la population locale passant d'une attitude négative à une attitude positive vis-à-vis des mesures de conservation forestière.

#### ❖ **Recueil d'informations**

Les principaux critères de sélection des informations, en vue de construire des indicateurs avec des objectifs de réactualisation sont : la validité scientifique, l'accessibilité des données et informations et la pertinence par rapport au contexte local. Cela consiste donc à collecter des données de base (paramètres brutes pour une période donnée) nécessaires au calcul de chacun des indicateurs.

### *Annexe 3: Démarche de la méthode d'observation directe*

Observer est un processus incluant l'attention volontaire et l'intelligence, orienté par un objectif terminal ou organisateur et dirigé sur un objet pour en recueillir des informations. L'observation permet de recueillir des informations sur les comportements non-verbaux des sujets. Elle montre le progrès en cours concrètement et la collecte de donnée est flexible, car elle peut être adaptée au fur et à mesure que les évènements se produisent (PNUD, 2009). L'observation existe en trois types de procédures :

- L'observation systématique : fondée sur une grille d'observation standardisée utilisée de manière systématique, pas d'implication personnelle et mesurant un degré de réactivité des sujets ;
- L'observation participante : fondée aussi sur une grille d'observation, elle nécessite plutôt une implication active selon un degré de participation variable ;
- L'observation libre : absence de grille.

Les grilles d'observation sont construites à la fois à partir d'un modèle théorique et à partir de l'observation des comportements.

Pour bien mener une observation directe, la première question à poser avant la descente sur le terrain est de savoir : « Qu'est ce qui précisément doit être observé ? »

Il s'agit de répondre aux trois questions suivantes :

- **Observer quoi ?** : Il s'agit de rassembler les données pertinentes, c'est-à-dire, celles qui sont utiles à la vérification des hypothèses et qui sont déterminées par les indicateurs des variables.
- **Observer sur qui ?** : Il s'agit de délimiter le champ des analyses dans l'espace géographique et social et dans le temps. Sur ce cas, il s'agissait d'étudier selon un échantillonnage représentatif de la population.
- **Observer comment ?** : Il s'agit de déterminer les instruments de l'observation et la manière de collecter les données.

## Annexe 4: Modèle de questionnaire pour les habitants

Questionnaire n° : .....Date : .....Fokontany : ..... Tanàna : .....

**FANADIHADIANA ANKAPOBENY MOMBA NY FIFANDRAISAN'NY MPONINA  
MANODIDINA NY ALA AROVANA ETO MANDRAKA**

Anarana (facultatif) : .....

Taona : .....  Lahy  Vavy

Raha avy any amin'ny toeran-kafa (Si immigrant venu récemment) :

Taona niorenam-ponenana (Date d'installation au village) :

Isan'ny ao ankohonana: ..... Isan'ny afaka miasa: (Nb actif): .....

Foto-pivelomana :  Mpamboly  Mpiompy  Mpitrandraka ala  Hafa : .....Fanampin'asa :  Mpamboly  Mpiompy  Mpitrandraka ala  Hafa : .....**Mifandray amin'ny ala arovana ve ianao ?** Eny  Tsia

Raha ENY :

- Inona ilay fifandraisana?
- Manao ahoana ny fisehony ?

Raha TSIA

Manana fikasana iarahana miasa amin'ny ala arovana ve ianao ?

**Misy akony tamin'ny fiainanao ve ny niarovana ny ala ho tsy azo kitihina sy ny fisian'ny mpitsidika ao ?** Eny  Tsia

Raha ENY :

- Manao ahoana ny fisehony ?
- Misy soso-kevitra azonao aroso hanatsarana ny fiainan'ny mponina ve ny fisian'io ?

*Annexe 5: Fiche d'enquête des visiteurs*

Date : .....

**QUESTIONNAIRE D'ÉVALUATION DU SITE ECOTOURISTIQUE DE MANDRAKA****1. Informations sur le visiteur**

Nom et prénoms : .....

Age : .....

Sexe :  Homme  Femme

Profession : .....

Nationalité : .....

**2. Justification de la visite**Quel est le motif de votre destination ? Détente  Professionnel  Découverte avec TO  Autres (précisez)Pourquoi avez-vous choisi le site écotouristique de Mandraka ?D'où connaissez-vous le site ? Connaissances  Internet  Fréquentation RN2  TO  Autres**3. Appréciation du site**Le personnel est-il serviable ?  Oui  NonQuels services/dispositifs vous semblent manquants au sein du site ?Quelles sont vos propositions pour l'amélioration du site ?Etes-vous satisfait par rapport à vos attentes ? Notez de 1(non satisfait) à 5 (très satisfait)

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

*Annexe 6: Guides d'enquêtes*❖ **Guide d'enquête individu d'association**

- Identification : Noms, prénoms, âge, sexe, nombre de famille (actif et non actif), date d'installation au village ;
- Identification des composantes des AGR dans l'économie du ménage ;
- Capacité de production pour chaque type d'AGR
- Part vendu pour chaque type de production
- Prix de vente
- Indicateurs objectivement vérifiables de l'évolution du niveau de vie des membres de l'association : maison, ameublement, matériels technologiques, etc.

❖ **Guide d'enquête ménage non membre de l'association**

- Identification : Noms, prénoms, âge, sexe, nombre de famille (actif et non actif), date d'installation au village
- Forme de relation avec la station forestière de Mandraka

❖ **Guide d'enquête chef fokontany**

- Nombre de villages
- Répartition de la population par village : effectif, nombre de ménages
- Historique du lieu

*Annexe 7: Taux d'échantillonnage par fragment de forêt*

	<i>Superficie totale (m<sup>2</sup>)</i>	<i>Taux d'échantillonnage (‰)</i>
FN 1	40 493	4,40
FN 2	21 075	8,54
FN 3	36 228	4,95
FN 4	30 203	5,95
Parcelle A	51 338	1,40
Parcelle B	72 148	2,49
<b>Moyenne</b>	-	<b>4,62</b>

*Annexe 8: Extrait de fiche de suivi des lémuriens*

Heure	Nourriture	Déplacement	Toilette	Vigilance	Nettoyage	Localisation	Hauteur

*Annexe 9: Statut et règlements intérieurs de l'association Maintsoanala*

L'association Maitsoanala est régie par la loi n°60-133 du 30 Octobre 1960 concernant les Associations à Madagascar. Le siège de l'association est sis à Mandraka.

❖ **Historique**

L'association *Maintsoanala* a été créée en 2013. Au début, dix-neuf (19) personnes se sont portées volontaires pour adhérer à l'association. Par la suite, cinq (5) personnes ont désistées pour cause d'insatisfaction par rapport à leurs attentes (beaucoup de réunions, sans rémunération, ennuyant, etc.). Quatorze (14) personnes se sont donc inscrites légalement au sein de l'association et trois (3) d'entre eux ont démissionné pour cause d'émigration vers d'autres régions. Actuellement, 11 individus forment l'association.

<i>Variables</i>	<i>Caractéristiques</i>	
Hommes	8 individus	7 pères de famille 1 fils
Femmes	3 individus : mères de famille	
Nombre de ménages	9	
Ages	22 à 66 ans	
Villages d'habitation	2 Betavolo 9 Mandraka centre	
Connaissance linguistique	27,28% compréhension français	72,72% malagasy uniquement

❖ **Objectifs de l'association**

L'association Maitsoanala a été créé en vue de :

- Gérer et exploiter durablement de la station forestière de la Mandraka en collaboration avec le département des Eaux et Forêts
- Améliorer et développer les ressources forestières en vue d'obtention de profit pour la population locale et pour les membres de l'association
- Promouvoir l'éducation environnementale

✓ Cadre institutionnel

- Principes

La politique de gouvernance et règlement de base de fonctionnement figure dans le règlement intérieur de l'association.

- L'adhésion : nécessite plusieurs critères, à savoir : être majeur, acceptant le règlement intérieur et l'organisation générale de l'association, parrainé par 5 membres de l'association et accepté par l'assemblée générale. L'adhésion d'un nouveau membre est de Ar 2000.

- Radiation ou démission :

La démission se fait par lettre et passe devant l'assemblée générale.

La radiation d'un membre n'est effectuée qu'après une tentative d'explication devant l'assemblée générale pour sa défense.

Les membres ayant déposé leur démission ou radiés sont encore responsables des travaux au sein de l'association jusqu'au jour qu'il ne soit plus membre de l'association définitivement. Dès ce jour, ils ne bénéficieront plus des avantages des membres de l'association, n'a aucun droit sur les biens de l'association, et doit rembourser ses dettes à l'association.

- Sanctions : Toute erreur, faute ou transgression du règlement intérieur est sanctionnée par procès-verbal, ou écrit, et selon sa gravité, pouvant faire appel à la hiérarchie supérieure comme le tribunal et par radiation de ce membre.

La sanction est déterminée par l'assemblée générale. Le coupable bénéficie d'un délai pour réparer ses erreurs, par exemple pour remboursement. Cette dernière a pour obligation de remettre auprès du *fokontany* une lettre d'engagement signée par les témoins présents.

Concernant la dissolution de l'association, en cas de liquidation, les immobilisations de l'association seront confiées à la commune qui se chargera ensuite de le léguer à une autre association partageant les mêmes visions et objectifs.

✓ Stratégies

Pour l'organisation et la coordination d'un ensemble d'opérations pour parvenir à un but, les stratégies de l'association figurent dans le règlement intérieur.

Chaque membre de l'association a pour obligation :

- Réalisation des travaux planifiés selon les directives du département des Eaux et forêts pour promouvoir l'éducation environnementale et l'écotourisme sur la station forestière Mandraka.
- Respect des lois et réglementations nationales pour la protection de l'environnement
- Respect du règlement au sein de l'association
- Réalisation des travaux de l'association et de la commission.

Les profits et avantages sont départagés équitablement entre les membres et il y a égalité des droits entre chaque membre lors de l'assemblée générale, votes et décisions.

Les travaux à effectuer figurent dans le « bokin'andraikitra », notamment les « asam-pikambanana » ou travaux de l'association et les « asam-baomiera » ou travaux de commissions.

- Asam-baomiera ou travaux de commission

Les membres sont départagés en « Vaomiera » ou commission pour l'exécution des travaux. Ces commissions sont supervisées par le comité exécutif de gestion et de coordination. Chaque membre doit faire partie d'une commission, et peut adhérer à une commission de son choix selon ses connaissances, aptitudes et expériences dans un domaine. L'adhésion à une commission implique l'engagement d'effectuer tous les travaux de la commission ou « asam-baomiera ».

L'assemblée générale décide du nombre de commission, des membres et de leurs obligations, figurant dans le « bokin'andraikitra ». Selon les circonstances, certaines commissions peuvent être créées ou dissoutes. Dans ce livret est inscrit chaque lot donné à chaque commission.

Chaque commission possède un représentant responsable de la coordination des obligations de sa commission. Les membres de chaque commission sont inscrits dans un document dont un exemplaire est remis aux responsables du Département Eaux et Forêts.

Chaque commission est responsable de ses travaux de production ainsi que de nettoyer l'accès au lieu d'activité de la commission. Ils élaborent des programmes d'activités avec le département des eaux et forêts.

Les représentants des commissions rédigent un rapport mensuel pour le bureau concernant l'avancement des activités. En cas de non accomplissement des travaux des commissions, ils doivent remettre un rapport aux responsables du Département Eaux et Forêts. En cas de difficulté, le représentant est tenu de rapporter les problèmes auprès de l'association, puis selon la gravité auprès des représentants du département des Eaux et forêts, et peut s'ensuivre d'une sanction des personnes sources de problèmes.

Puisque les commissions présentent aux touristes les activités de production, chaque vaomiera possède un ou plusieurs lieux où il exerce ses activités. Le propriétaire du terrain doit fournir une lettre de procuration selon le délai convenu. Si le propriétaire du terrain démissionne ou est radié de l'association, le terrain lui revient à la fin de délai convenu.

Les membres d'une commission doivent s'entraider soit pour main d'œuvre ou pour les engrais et semences... si nécessaire. La production appartient à la commission qui décidera ensuite de sa destination : soit la vente soit le partage. La production appartient cependant au propriétaire des matériaux de production ou des semences ou matières primaires.

- Asam-pikambanana ou travaux de l'association: ce sont les travaux collectifs, travaux nécessaires au fonctionnement des projets au sein de la Mandraka, notamment l'aménagement de la forêt et des infrastructures pour l'écotourisme.

Chaque commission se doit d'envoyer des représentants pour les travaux de l'association. L'absence de ce représentant sans lettre d'excuse valable équivaut à une faute sanctionnée.

✓ Moyens de l'association

Les ressources humaines sont les membres de l'association constituant la main d'œuvre des travaux de l'association.

Pour les ressources financières, la trésorerie de l'association est alimentée par les cotisations mensuelles, les sanctions, une partie du prix d'entrée au site, bénéfiques grâce aux différentes activités de l'association et des aides et dons venant de l'extérieur.

La cotisation mensuelle s'élève à Ar 500 par personne. Une partie du prix d'entrée fixé après calcul des responsables du département eaux et forêts. Elle n'est par contre pas versée dans le compte de l'association si certains travaux de commissions ne sont pas effectués.

Toute sortie d'argent doit être exécutée par le comité suite à une décision de l'assemblée générale. Seuls le président et la trésorière ont le droit d'effectuer une sortie d'argent. Ces sommes sont destinées aux dépenses dues aux travaux dans le site, ainsi que le « tahirim-pifanohanana ».

❖ **Organe de l'association**

✓ Assemblée générale :

Selon le statut juridique, l'assemblée générale est l'organe suprême de décision concernant les objectifs et stratégies de gestion ainsi que sur la vie de l'association. C'est un lieu de formation, d'information et de discussion pour aboutir à une décision partagée entre les membres. Elle est responsable de :

- élaboration de la politique en décidant du règlement intérieur de l'association (Décision de l'adhésion ou radiation d'un membre) ainsi que des membres du bureau exécutif. Seule l'assemblée générale peut dissoudre l'association si nécessaire.
- élaboration et adoption des programmes d'activités
- décisions financières

Les réunions de l'assemblée générale se font 3 fois par an, le mois d'Avril, Aout et le mois de décembre pour le rapport annuel des activités de l'association. La convocation se fait 8 jours avant la réunion. Des réunions à l'improviste peuvent être organisées en cas d'urgence.

Aucune décision ne peut être prise en l'absence de plus du quart des membres. Moins des trois quart peuvent prendre une décision après 3 réunions successives.

Une décision est acceptée si la moitié de la salle approuve.

Absence à une réunion implique une sanction de Ar 3 000 sans autorisation ni excuse valable. Les absents doivent rédiger une lettre d'excuse et accepte toutes les décisions prises.

Retard de 30 minutes implique une sanction de Ar 500 sans autorisation ni excuse valable.

✓ Comité exécutif de gestion et de coordination

Ce comité est un organe d'exécution, de suivi et de coordination des décisions prises par l'assemblée générale. Il représente l'association devant le département Eaux et Forêts ou d'autres organismes ou devant l'Etat.

Le renouvellement des membres du bureau se fait tous les ans. Les anciens membres du bureau peuvent aussi être réélus.

• Président de l'association

Il est responsable de la convocation des membres et leader des réunions de l'assemblée générale et du comité. Il représente l'association devant les autres organismes et est responsable de toute paperasse et des flux d'argent.

• Vice-président

Il remplace le président en cas d'absence, assiste le président dans ses obligations et le remplace définitivement en cas de démission.

• Trésorière

L'argent de l'association est placé dans un compte épargne commun, et la trésorière ne peut tenir une somme de plus de Ar 40 000, le surplus est versé dans le compte commun. Elle est responsable des flux monétaires, supervise les livres et documents comptables et doit établir un rapport à chaque réunion de l'assemblée générale tous les 4 mois.

• Secrétaire

Elle est responsable de tous les documents de l'association, rédige et répand les convocations de réunion de l'assemblée générale. Tous les documents concernant l'association venant de l'extérieur doivent passer par le secrétaire.

Les deux secrétaires s'entraident.

• Conseillers

Supervise et améliore du déroulement des travaux en donnant des recommandations pour l'amélioration du système de fonctionnement de l'association.

## *Annexe 10: AGR cumulées par les ménages des membres de l'association*

### ➤ **Agriculture**

Tous les ménages pratiquent l'agriculture. Les cultures destinées à l'autoconsommation sont les plus pratiquées mais selon la disposition en capital foncier des ménages et selon la production annuelle, certains produits font objet de commercialisation. Ainsi, deux (2) catégories de culture sont pratiquées :

La culture vivrière qui associe les plantes formant la base d'une alimentation (féculents). Ces plantes sont généralement destinées à l'autoconsommation notamment le riz mais n'empêche de vendre une proportion de certains produits comme le manioc, le maïs, les patates douces, taro et les pommes de terre.

La culture maraîchère qui englobe les cultures de légumes. Il y a la culture de brèdes (*tissam*, *petsay* et chou de chine), haricot et pois de bambara, haricot vert, concombre, chayotte et chou.

### ➤ **Elevage**

Le fonctionnement de cette activité est identique à celle de la première. La totalité des membres de l'association pratiquent l'aviculture de reproduction et les produits sont destinés à l'autoconsommation mais peuvent aussi faire objet de source de revenu ponctuel au cas d'un besoin de somme d'argent et lors des hautes saisons de visiteurs. Ensuite, 22,23% soit deux (2) ménages sur neuf (9) pratiquent l'apiculture au sein de l'association. Et cette dernière est une activité essentiellement destinée à la commercialisation. Enfin, un seul ménage de chaque pratique l'élevage de bovin à un objectif de production de lait et l'élevage de lapin.

### ➤ **Agroforesterie**

44,45% des membres de l'association pratiquent l'agroforesterie. L'AGR se manifeste surtout par la vente des fruits tels que les nèfles (*Eriobotrya japonica*), pêches (*Prunus persica*), bananes (*Musa spp*), avocat (*Persea americana*) et les grenadilles (*Passiflora spp*). La réussite de cette activité dépende fortement de la coïncidence de la saison haute en visiteurs et de la période de production de ces fruits sinon ils recourent à la vente auprès des marchés.

### ➤ **Autres sources de revenu**

Cette catégorie regroupe les activités qui se distinguent de la majorité. Dans toutes les sources de revenu des ménages figurent ce type. Il est lié aux activités de main-d'œuvre extérieures comme les travaux de menuiserie, de production de balai et quelques fois de services de main-d'œuvre que ce soit dans la localité ou à l'extérieur de la zone. Ce type inclus aussi les dons réguliers et les activités de commerce dans le Saha *Maintsoanala*, entre autre, la vente de fleur et la gestion du restaurant *Maintsoanala*.

- Gestion du restaurant *Maintsoanala*

Depuis Septembre 2016, la gestion du restaurant *Maintsoanala* a été déléguée à deux (2) personnes de l'association liées par le lien du mariage. Fonctionnel depuis deux (2) mois lors du passage à Mandraka, les gestionnaires voient déjà une allure de son commerce. Pendant les jours ouvrables, les achats sont moindres et ne cible qu'un nombre réduit de passagers donc la variété des produits y change avec. Tandis qu'en haute saison en visiteurs, les produits augmentent que ce soit en quantité ou en variabilité et sont toujours presque épuisés. En effet, ils perçoivent la somme de 50.000 Ariary à 200.000 Ariary par jour avec un bénéfice net de 10% environ.

*Annexe 11: Tarifs de visite et d'installation*

<i>Activités</i>		<i>Malagasy</i>	<i>Etrangers</i>
Installation sur l'aire de repos	Adultes	1000 Ariary	2500 Ariary
	Enfants	500 Ariary	1500 Ariary
Visite dans la forêt	Adultes	1000 Ariary	2500 Ariary
	Enfants	500 Ariary	1500 Ariary
Location de table	3000 Ariary		
Frais de guidage	5000 Ariary pour un groupe de 10 personnes au maximum		
Location salle de conférence	50000 Ariary		
Aire de camping	5000 Ariary tente de 2 personnes 10000 Ariary tente de 3 à 5 personnes 15000 Ariary tente de 6 à 9 personnes 20000 Ariary tente > 10 personnes	Sécurité en sus : 20000 Ariary / 10 personnes / nuit	

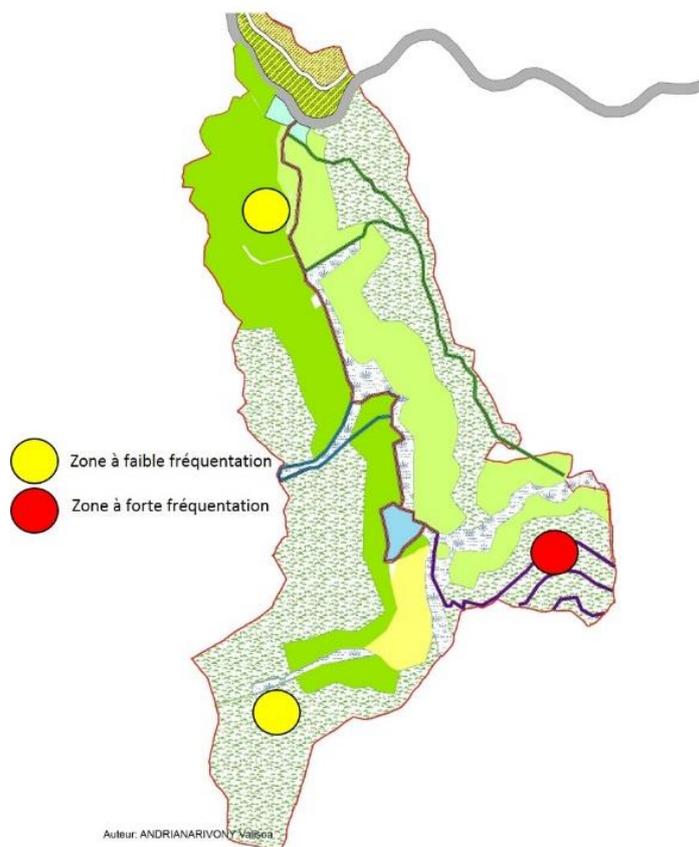
Annexe 12: Rythme d'activité des *Eulemur fulvus*

Horaire	Activité	t%	Site de localisation
5h à 11h	Nourriture	56,2	S1
	Repos	11,8	S1
	Déplacement	6,2	S1
	Vigilance	6,8	S1
	Toilettage	19	S1
11h à 14h	Nourriture	2,3	S1
	Repos	58,4	S1
	Déplacement	4,5	S1
	Vigilance	6,4	S1
	Toilettage	28,4	S1
14h à 17h	Nourriture	52,4	S1 et S2
	Repos	3,2	S1 et S2
	Déplacement	36,2	S1 et S2
	Vigilance	4,5	S1 et S2
	Toilettage	3,7	S1 et S2

S1 : indique le site de déposition des appâts : zone à forte fréquentation des lémuriens

S2 : indique les sites secondaires où des lémuriens ont été aperçus lors des travaux de terrains

**Carte : Zones de fréquentation des lémuriens *Eulemur fulvus***



*Annexe 13 : Impacts attendus à long terme sur les membres de l'association*

<i>Catégorie</i>	<i>Impacts à long terme</i>
<b>Mode de vie</b>	<b>Is 1:</b> Augmentation du pouvoir d'achat (riz, accompagnement de riz, PPN, collations)
	<b>Is 2:</b> Transformation des habitudes de vie <sup>7</sup>
	<b>Is 3:</b> Réduction de la difficulté durant la période de soudure
<b>AGR modifiées</b>	<b>Is 1:</b> Apparition des emplois salariés périodiques
	<b>Is 2:</b> Ecoulement rapide des produits (agroforesterie, agricoles, etc.)
<b>Investissement</b>	<b>Is 1:</b> Facilitation d'accès aux investissements dans l'agriculture et l'élevage (achat des engrais, des semences, des porcelets et des volailles)
	<b>Is 2:</b> Rénovation et multiplication des matériels agricoles
<b>Comportement individuel</b>	<b>Is 1:</b> Paix intérieure, moins de frustration
	<b>Is 3:</b> Augmentation de la capacité relationnelle
	<b>Is 4:</b> Connaissances détaillées sur la richesse de la biodiversité forestière

*Annexe 14: Produits vendus au Saha Maintsonala lors des jours fériés*

La disponibilité des produits vendus varie en fonction de la coïncidence entre les périodes de fête et les périodes de récolte. Ainsi, non seulement, les visiteurs sont nombreux pendant les fêtes pascales, mais nombreux aussi sont les produits qui sont récoltés lors de cette période. De ce fait, cinq (5) types de produits peuvent être vendus pendant le lundi de pâques contre trois (3) types pour le lundi de pentecôte.

<i>Catégories</i>	<i>Produits vendus</i>	<i>Lundi de pâques</i>	<i>Lundi de pentecôte</i>
<b>Produits agricoles</b>	Maïs	+	-
	<b>Produits agroforestiers (fruits)</b>		
	Plaqueminier	+	-
	Nèfle	-	+
	Avocat	+	-
	Orange	+	+
	Ananas	+	-
	Banane	+	+
<b>Commerçants générales</b>	<b>marchandises</b>		
	Boissons	+	+
	Collations		

Disponible : +, Non disponible : -

<sup>7</sup> suite à la confrontation avec le standard de vie des touristes

### Annexe 15: Dispositifs écotouristiques

Les dispositifs d'écotourisme existants peuvent se distinguer en 4 catégories.

<i>Catégories</i>	<i>Types</i>	
<b>Circuits de visite</b>	4 circuits de visite	Principal
		Cascade
		Phénologique
		Botanique
<b>Aire de repos et restaurant</b>	Dispositifs de pique-nique	Tables chalets pelouse
	Aire de jeux (enfants et adultes)	Boulodrome, balançoires, etc.
<b>Infrastructures pédagogiques</b>	Gîte	Capacité d'accueil de 40 à 50 personnes
	Panneaux de support des posters	Thèmes d'éducation environnementale
	2 sites de démonstration	Technique de charbonnage améliorée
		Valorisation de déchets
<b>Commodités écotouristiques</b>	4 types panneaux d'indications	Direction, identité plante, parcelle, vertus médicinales
	Constructions forestières	Ponts, contremarches, etc.

#### ❖ Circuits de visites

Le site de Mandraka dispose actuellement deux (2) types de circuit qui sont proposés aux visiteurs :

##### - Circuit principal, cascade parcours phénologique

Ceci est un circuit faisable en 2 heures en moyenne. Le circuit passe à travers les forêts de plantation pour arriver jusqu'au lac artificiel. De là part la seconde partie du circuit qui se dirige vers le parcours phénologique.

Les thématiques observées pour cette visite consistent premièrement en la connaissance des caractéristiques de différentes espèces introduites (provenance, année de plantation, tempérament des essences et l'usage de leurs bois). Notamment, il s'agit des *Cedrela odorata* qui attire par le biais de son odeur, de l'*Eucalyptus grandis*, du *Fraxinus uhdei*, du *Liquidambar styraciflua* et bien d'autres espèces. Deuxièmement, certaines espèces autochtones ou introduites rencontrées le long du circuit sont expliquées par leurs vertus médicinales. A titre d'exemple, le quinquina ou *Cinchona officinalis* qui est un antiasthénique et traditionnellement utilisé contre l'anorexie.

Un circuit dérivé de cette principale mène vers une cascade qui montre une beauté naturelle du paysage à travers la chute d'eau sur une dénivellation quelques mètres.

L'arrivée sur le lac artificiel est le cœur de la visite où se situe des dispositifs de repos (chalets, tables et chaises) pour admirer une beauté paysage hors pair par la présence des chalets au milieu du lac. Actuellement, quatre à six individus de poissons y sont présents et vivent au dépend de la nature qui se répartissent dans ces trois espèces : *Tilapia sp.*, *Carrassus auratus* et *Cyprinus carpio*. Et enfin, ce milieu constitue aussi dans le cadre de l'éducation environnementale de grandeur nature, la place pour la démonstration du cycle de l'eau.

Du lac artificiel vers le parcours phénologique est la seconde partie du circuit. La dénomination « parcours phénologique » dérive de l'ancienne activité dans cette zone où quarante (40) espèces ligneuses ont fait objet de suivi de leur phénologie au cours d'un cycle le long de plusieurs années. La destination de cette seconde partie de la visite est dans la FN2, qui est actuellement le lieu de la mise en place des appâts des lémuriens diurnes dans la zone. Ce sont ces espèces animales qui forment le premier attrait touristique du lieu. Lors des visites dans la matinée, les lémuriens diurnes (*Eulemur fulvus* et *Hapalemur griseus*) sont généralement présents dans ces lieux en attente de leurs nourritures ou en train de faire des repos. Les visiteurs sont souvent accompagnés des guides qui apportent les nourritures et peuvent participer à la distribution des bananes aux lémuriens.

La visite peut s'arrêter là mais peut aussi se poursuivre dans le circuit botanique selon le choix et la disponibilité temporelle des visiteurs.

#### - **Circuit botanique**

Comme son nom l'indique, ce circuit consiste en une visite dans les sentiers botaniques de la forêt. Cette partie de la forêt intéresse surtout les chercheurs.

Selon leur âge ou leur aptitude, deux (2) circuits de choix peuvent être empruntés par les visiteurs pour arriver à mi-chemin de la montée vers le sommet de la montagne : l'une d'une pente moyenne de 50% mais de distance deux (2) fois plus longue que celle qui a une pente de 60 à 70%. De ce fait, le trajet varie de 30 à 50 minutes pour arriver au sommet de la montagne.

C'est un circuit de découverte puisque les sentiers à mi-pente et au sommet traversent une forêt primaire montagneuse qui présente nettement les caractéristiques distinctives de ce type de couvert forestier. Cela se présente comme le microclimat (température ambiante plus fraîche), l'hétérogénéité des essences, la répartition spatiale irrégulière, etc. En outre, il est aussi caractérisé par la présence de nombreuses espèces à vertus médicinales.

Et enfin, circuit botanique mène vers le sommet de la montagne à une altitude de 1200 mètres où se situe un mirador qui offre un panorama sur tout le paysage environnant.

#### ❖ **Aire de repos et restauration**

Des aménagements ont été réalisés en 2013 pour l'accueil des clients sur l'aire de repos. En moyenne, 89,66 % des visiteurs y restent.

Il est actuellement constitué des infrastructures de distractions pour adultes (boulodrome et terrain de volley) et enfants (toboggans et des balançoires) et aussi de dispositifs pour pique-nique (tables, chalets). Le « Restaurant *Maintsoanala* » s'y trouve aussi. C'est une sorte de buvette où se vend divers produits qui peuvent intéresser les visiteurs : boissons (hygiénique, alcooliques) et eau minérale, les diverses collations (biscuits, soupe, café, thé, etc.), les plats du jour (riz + accompagnement), etc.

#### ❖ **Infrastructures pédagogiques et commodités écotouristiques**

Le site possède un gîte qui se situe à Mandraka Centre, avec une capacité d'accueil de 40 à 50 personnes. La maison à étage est munie d'une salle de réunion, de huit (8) dortoirs, de WC et douches ainsi que des équipements pour l'électrification (groupe électrogène, installations électriques).

Dans le site se trouve aussi des aménagements qui font objet de thématiques pour l'éducation environnementale: il y a les panneaux de supports des posters explicatifs des différents thèmes d'éducation à grandeur nature dans la forêt ; il y a aussi le site pour la démonstration de la valorisation des déchets et enfin une espace de présentation des techniques de charbonnage améliorées (fours et foyers améliorés).

Quant aux dispositifs d'écotourisme au sein de la forêt, ils peuvent être distingués en deux catégories : les panneaux d'indications et les constructions forestières.

#### ❖ **Les panneaux d'indications :**

Quatre (4) types de panneaux d'indications sont rencontrés dans la forêt de Mandraka : indicateurs de direction, plaques des caractéristiques des parcelles, plaques explicatives de vertus médicinales, plaques d'identification d'un arbre.

**Indicateurs de direction :** Les sentiers dans la forêt sont actuellement équipés de panneaux d'indicateurs de direction où figure chaque destination ou le nom du circuit approprié.

**Plaques des caractéristiques des parcelles :** Sur chaque parcelle de plantation le long du circuit principal se trouve des plaques avec un support en bois qui indiquent des caractéristiques des essences : nom scientifique, vernaculaire et famille d'appartenance, la surface de la parcelle, l'année de plantation, etc. Il se présente en trois (3) langues : malgache, français et anglais.

**Plaques explicatives de vertus médicinales :** Les plaques en support métallique représentent les caractéristiques de certaines essences et mettent en exergue les vertus médicinales des plantes.

**Plaques d'identification d'un arbre :** les plaques en plastification rattachées sur les troncs des arbres servent d'indication de la dénomination des arbres. Elle figure le nom vernaculaire, le nom scientifique et la famille d'appartenance de l'espèce.

❖ **Les constructions forestières :**

Elles regroupent les travaux d'aménagement dans la forêt pour faciliter l'accès dans la forêt et d'offrir une beauté du paysage tout en maintenant l'originalité du milieu. Les ouvrages sont réalisés chaque année par les élèves en quatrième année à l'ESSA-Forêts. Certaines parties des sentiers ont donc fait objet de rénovation par la mise en place des contremarches avec des balises pour certaines parties, de ponts forestiers, et de rigoles.

*Annexe 16: Organismes touristiques fréquentant le site*

❖ **ECOTOUR LTD :**

C'est une agence de voyage sise à Analamanga. Leurs clients sont exclusivement des naturalistes anglophones. Dans leur itinéraire figure une pause tous les 2h au maximum, ce qui coïncide avec le passage au Saha Maintsonala pour une direction vers le parc Andasibe. La fréquence de passage sur le lieu se fait de 1 à 2 fois par mois pour cette agence avec un nombre de clients de 2 à 16 personnes au maximum.

❖ **Malagasy Tours :**

C'est un tour opérateur basé à Antananarivo. Distinguant des autres tours opérateurs enquêtés, ce dernier présente une palette de circuits personnalisables à travers l'île. En effet, pour enrichir leur circuit de visite, souvent à destination d'Andasibe, ils proposent aux clients une visite dans le Saha *Maintsoanala*. Ainsi, leurs clients sont variés mais la majorité est de nationalité française. La fréquence de visite du site change en fonction de la saison mais varie de 2 à 6 fois par trimestre.

❖ **Office Régional du Tourisme d'Antananarivo (ORTANA) :**

ORTANA œuvre dans tous les services relatifs au tourisme dans la région Analamanga. Il propose une randonnée dans différentes destinations chaque second samedi du mois. Saha *Maintsoanala* figure ainsi dans leur calendrier avec thématique « Mandraka et sa richesse naturelle ».

❖ **Go Travel :**

C'est à la fois un tour opérateur et une agence de voyage. Dans un type de « Package Tour Program » que cet organisme offre figure un court séjour à Andasibe. Ainsi, dans l'itinéraire de l'allée du voyage est planifié un déjeuner libre en cours de route. Cette agence a récemment connu le site, notamment depuis l'ouverture du restaurant *Maintsoanala* où le déjeuner peut se faire dans un cadre calme et en pleine nature.

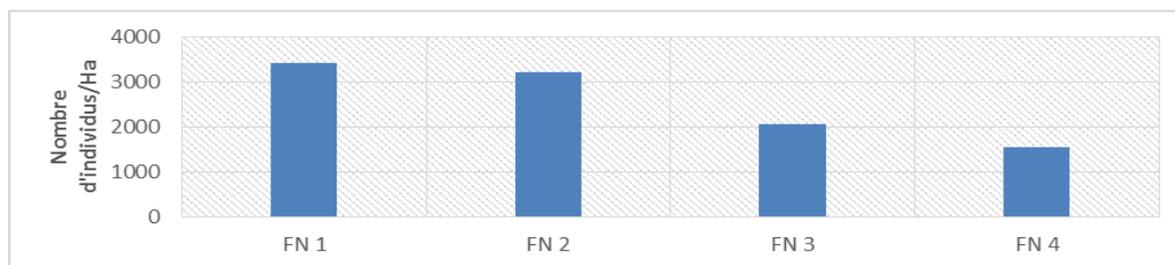
❖ **Bradt travel guides :**

Ceci est un guide touristique développé par Hilary Bradt. Une idée d'inclusion du Saha *Maintsoanala* dans leur ouvrage a été projetée lors de son passage dans le site.

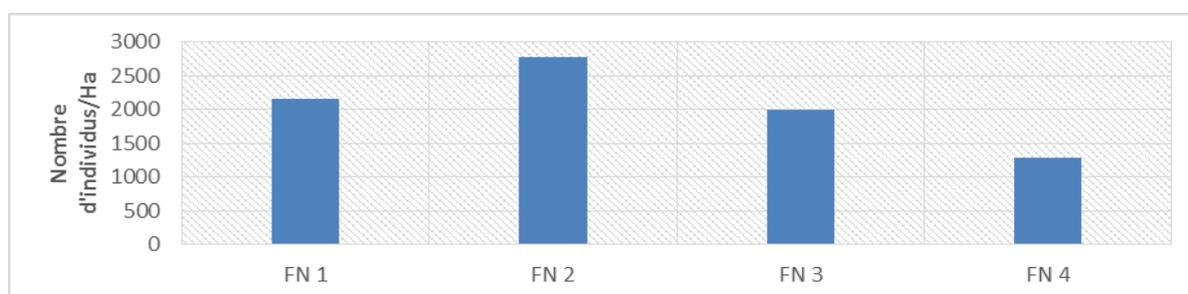
*Annexe 17: Résultats des paramètres de biodiversité en fonction de l'état de développement des végétations*

❖ **Densité à l'hectare**

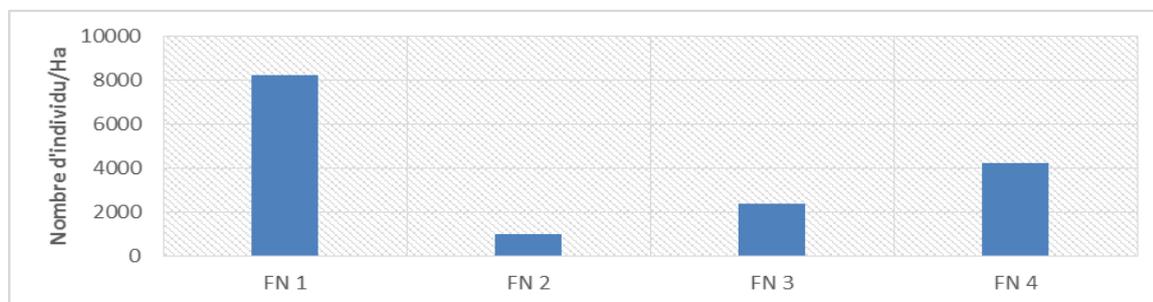
- Arbres supérieurs à 3 mètres de hauteur totale



- Arbres entre 1,30 et 3 mètres de hauteur totale

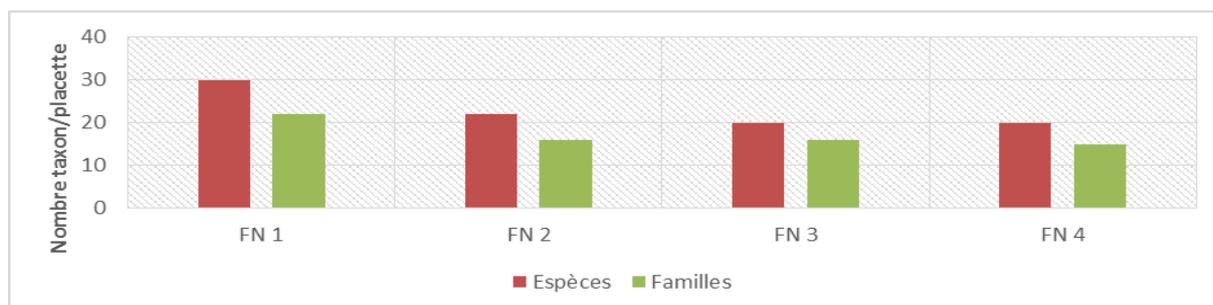


- Tous les plants de taille inférieurs à 1,30 mètre

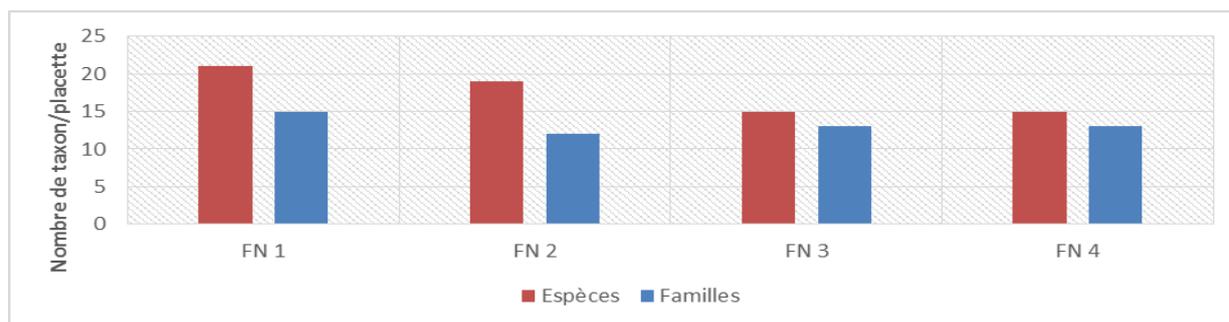


❖ **Richesse aréale**

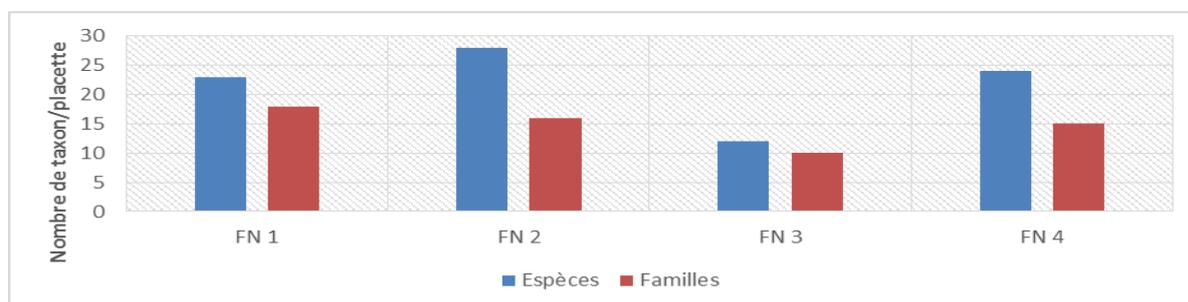
- Arbres supérieurs à 3 mètres de hauteur totale



- Arbres entre 1,30 et 3 mètres de hauteur totale



- Tous les plants de taille inférieurs à 1,30 mètre



❖ Family Importance Value

- Arbres supérieurs à 3 mètres de hauteur totale

FN 1		
CUNONIACEAE	LAURACEAE	BUDDLEJACEAE
27,69	33,90	47,18
FN 2		
LAURACEAE	CLUSIACEAE	MYRTACEAE
33,02	35,87	73,71
FN 3		
RUBIACEAE	ARECACEAE	STERCULIACEAE
33,06	41,11	43,34
FN 4		
RUBIACEAE	MORACEAE	STERCULIACEAE
31,38	45,42	77,73

- Arbres entre 1,30 et 3 mètres de hauteur totale

FN 1		
ANACARDIACEAE	MYRCINACEAE	ARECACEAE
31,09	46,23	59,49
FN 2		
LAURACEAE	CLUSIACEAE	RUBIACEAE
31,36	48,49	72,44
FN 3		
ARECACEAE	MYRCINACEAE	ARALIACEAE
31,37	41,62	41,53
FN 4		
ARALIACEAE	GOODENIACEAE	RUBIACEAE
27,30	31,15	64,77

- Abondance relative des plants < 1,30 m

FN 1		
MYRTACEAE	SAPINDACEAE	MYRCINACEAE
9,46	14,86	54,05
FN 2		
MYRCINACEAE	RUBIACEAE	MYRTACEAE
13,89	13,89	28,89
FN 3		
ARECACEAE	SAPINDACEAE	MYRCINACEAE
16,28	16,28	30,23
FN 4		
CLUSIACEAE	LAURACEAE	MYRCINACEAE
9,21	9,21	38,16

❖ Indice de diversité relative des familles- Arbres entre 1,30 et 3 mètres de hauteur totale

FN 1			
ARECACEAE	RUBIACEAE		
13,33	10		
FN 2			
LAURACEAE	MYRTACEAE	RUBIACEAE	
13,636	13,636	9,091	
FN 3			
ANACARDIACEAE	ARECACEAE	MORACEAE	RUBIACEAE
10	10	10	10
FN 4			
ARALIACEAE	MORACEAE	RUBIACEAE	
10	15	15	

- Arbres entre 1,30 et 3 mètres de hauteur totale

FN 1		
LAURACEAE	MYRCINACEAE	MYRTACEAE
14,29	14,29	9,52
FN 2		
LAURACEAE	MYRTACEAE	RUBIACEAE
15,79	10,53	21,05
FN 3		
MYRCINACEAE		
20		
FN 4		
ARALIACEAE	GOODENIACEAE	RUBIACEAE
27,30	31,15	64,77

- Tous les plants de taille inférieurs à 1,30 mètre

FN 1				
LAURACEAE	MYRCINACEAE	MYRTACEAE	RUBIACEAE	SAPINDACEAE
8,70	8,70	8,70	8,70	8,70
FN 2				
MYRCINACEAE	MYRTACEAE	RUBIACEAE		
16	12	16		
FN 3				
MYRCINACEAE	MYRTACEAE	SAPINDACEAE		
30,23	11,63	16,28		
FN 4				
MORACEAE	MYRCINACEAE			
13,33	13,33			

❖ **FIV dans les parcelles de plantations**- Arbres supérieurs à 3 mètres de hauteur totale

Parcelle Eucalyptus	
MYRTACEAE	RUBIACEAE
133,34 %	67,44 %
Parcelle Cedrela	
MELIACEAE	
238,77 %	

- Arbres entre 1,30 et 3 mètres de hauteur totale

Parcelle Eucalyptus	
MYRCINACEAE	RUBIACEAE
110,58 %	30,58 %
Parcelle Cedrela	
MELIACEAE	MORACEAE
113,41 %	117,06 %

- Abondance relative par famille des plants < 1,30 m de hauteur totale

Parcelle Eucalyptus			
MYRCINACEAE	RUBIACEAE		
30,43 %	15,22 %		
Parcelle Cedrela			
GOODENIACEAE	MELIACEAE	MORACEAE	MYRCINACEAE
10,71 %	17,86 %	35,71 %	25 %

## Annexe 18: Alimentation des lémuriens (résultats enquêtes)

Noms vernaculaires	Noms scientifiques	Noms vernaculaires	Noms scientifiques
Akondro	<i>Musa sp.</i>	Malambovony	<i>Sideroxylon gerradianum</i>
Andrarezina	<i>Trema orientalis</i>	Paiso	<i>Prunus persica</i>
Anivon	<i>Ravenea xerophila</i>	Pibasy	<i>Eriobotrya japonica</i>
Arongana	<i>harungana madagascariensis</i>	Radriaka	<i>Lantana camara</i>
Ditimena	<i>Protorhus ditimena</i>	Ramy	<i>Canarium madagascariensis</i>
Famelona	<i>Gambeya boiviniana</i>	Rotra	<i>Eugenia sp.</i>
Farihazo	<i>Dypsis baronii</i>	Tavolo	<i>Ravensara sp.</i>
Garana sinoa		Tsiramiramy	<i>Apodocephala pauciflora</i>
Hafotra	<i>Dombeya sp.</i>	Varongy	<i>Ocotea tricophlebia</i>
Hasina	<i>Dracoena augustifolia</i>	Vivaona	<i>Dilobeia thouarsii</i>
Hoditrovy	<i>Antidesma madagascariensis</i>	Voafotsy	<i>Aphloia thoeiformis</i>
Kija	<i>Ochrocarpus parvifolius</i>	Voanana	<i>Eleocarpus rhodanthus</i>
Lalona	<i>Weinmannia minutiflora</i>	Voapaka	<i>Uapaca densifolia</i>
Lendemy	<i>Athocleista madagascariensis</i>	Voara	<i>Ficus sp.</i>
Longotra	<i>Cryptocarya louvelii</i>	Voaramontsana	<i>Vaccinium sp.</i>
Masezana	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Volomborona	<i>Albizia gummifera</i>

## Annexe 19: Poster de plan de circuits dans la forêt

# Saha Maintsoanala

**Circuit Cascade**  
Trajet: 30 min  
Admirer une belle cascade en plein milieu des forêts

**Circuit Botanique**  
Trajet: 1 heure  
Traverser la forêt primaire pour arriver au sommet à vue panoramique

**Circuit lémuriens**  
Trajet: 1h15 min  
Découvrir les lémuriens du site

**Lac**  
Trajet: 45 min  
Un milieu de détente sous l'ombre des forêts au bord du lac



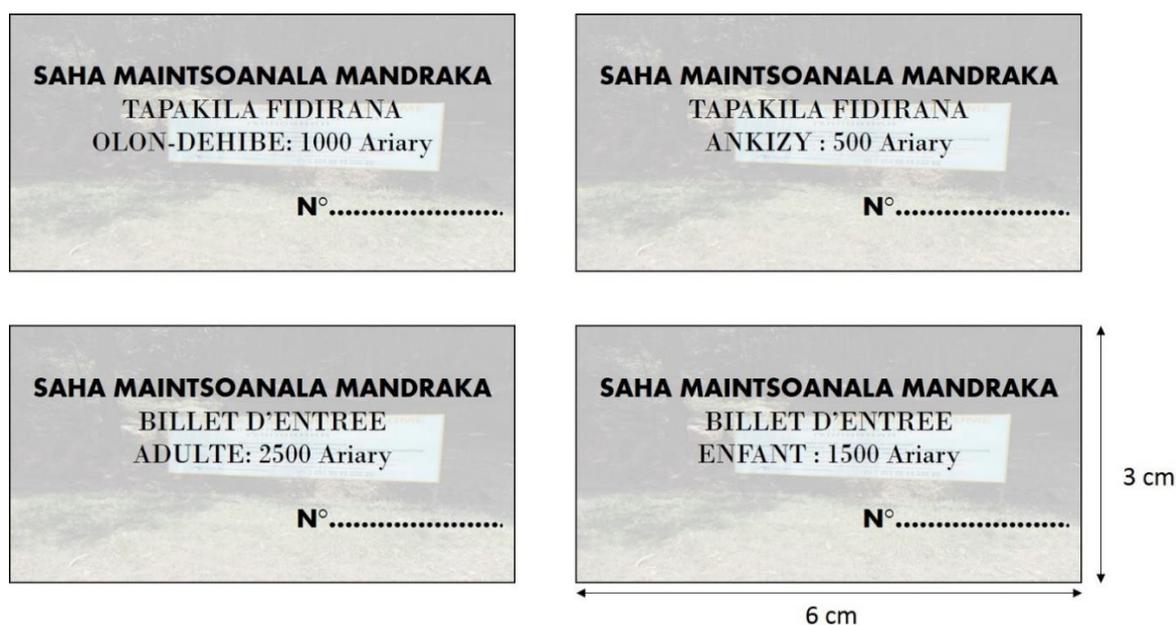






*Annexe 20: Révision des frais d'activité dans le site*

Activités		Malagasy	Etrangers
Installation sur l'aire de repos	Adultes	1000 Ariary	2500 Ariary
	Enfants	500 Ariary	1500 Ariary
Visite dans la forêt	Adultes	1000 Ariary	2500 Ariary
	Enfants	500 Ariary	1500 Ariary
Droit de shooting	10000 Ariary		
Droit de clips	20000 Ariary		
Location de table	3000 Ariary		
Location chalet	5000 Ariary		
Location chalet à pied	7000 Ariary (25 personnes max)		
Location ballon et filets	2000 Ariary / heure		
Location boules	1500 Ariary / heure		
Frais de guidage	5000 Ariary pour un groupe de 10 personnes au maximum		
Location salle de conférence	50000 Ariary		
Aire de camping	5000 Ariary tente de 2 personnes 10000 Ariary tente de 3 à 5 personnes 15000 Ariary tente de 6 à 9 personnes 20000 Ariary tente > 10 personnes	Sécurité en sus : 20000 Ariary / 10 personnes / nuit	

*Annexe 21: Conception de tickets de reçus pour les visiteurs*

## Annexe 22 : Fleurs et haie vive à planter sur l'aire de repos

Noms scientifiques	Noms vernaculaires	Lieu de collecte
<i>Agapanthus africanus</i>	Novembrier ou agapanthe bleue	Mandraka
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Rose de Chine	Mandraka
<i>Hydrangea macrophylla</i>	Hortensia	Mandraka
<i>Rhododendrons indicum</i>	Azalée	Mandraka
<i>Begonia trullaefolia</i>	Bigonia	Mandraka
<i>Eunonymus fortunei</i>	Fusain vert jaune	Antananarivo

*Agapanthus africanus**Hibiscus rosa-sinensis**Hydrangea macrophylla**Eunonymus fortunei**Begonia trullaefolia**Rhododendrons indicum*

## Annexe 23: Panneau géante du site

**TONGASOA-BIENVENUE-WELCOME**

**Saha Maintsoanala**

Toeram-pizahana ny natiora  
 Découverte de la nature  
 Discover nature

Toerana fitsangatsanganana  
 Aire de repos  
 Rest area

Fiarovana ny tontolo iainana  
 Education environnementale  
 Environmental education

## Annexe 24: Fiche de suivi des forêts naturelles

Site : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_ Page \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Orientation du sens de l'inventaire : \_\_\_\_\_ % Pente et orientation: \_\_\_\_\_

Observateur : \_\_\_\_\_ Noms coordonnées GPS : \_\_\_\_\_

Caractéristiques de la structure générale :

H totale des arbres	Densité absolue (N/Ha)	Richesse aréale	Indice de diversité de Simpson
>3 m			
[1,30 m ; 3 m]			
< 1,30 m		XXXXXXXXXX	

Caractéristiques de la diversité spécifique :

H totale des arbres	FIV de Curtis et Macintosh		Indice de diversité de famille	
	FAMILLE	FIV	FAMILLE	Indice de div.
>3 m	FAMILLE	FIV	FAMILLE	Indice de div.
[1,30 m ; 3 m]	FAMILLE	FIV	FAMILLE	Indice de div.
< 1,30 m	FAMILLE	FIV	FAMILLE	Indice de div.



## Annexe 26: Liste des espèces floristiques inventoriées

Noms vernaculaires	Noms scientifiques	FAMILLE
Ambavy	<i>Polyalthia emarginata</i>	ANNONACEAE
Ambora	<i>Tambourissa sp.</i>	ANNONACEAE
Ampaly	<i>Ficus soroceoides</i>	MORACEAE
Ampanganamalona	<i>Cyathea sp.</i>	CYATHEACEAE
Angavo	<i>Agauria sp.</i>	ERICACEAE
Anivona	<i>Ravenea madagascariensis</i>	ARECACEAE
Bararaka	<i>Mapouria parkeri</i>	RUBIACEAE
Ditimena	<i>Protorhus ditimena</i>	ANACARDIACEAE
Elatrangidina	<i>Weinmannia decora</i>	CUNONIACEAE
Famelona	<i>Gambeya boiviniana</i>	SAPOTACEAE
Fanazava	<i>Stadmannia glauca</i>	SAPINDACEAE
Fandrianakanga	<i>Lygodium lanceolatum</i>	LYGODIACEAE
Felaborona	<i>Tina chapeleriana</i>	SAPINDACEAE
Hafobalomena	<i>Dombeya lucida</i>	STERCULIACEAE
Hafotra	<i>Grewia apelata</i>	TILIACEAE
Hafotra kely dia	<i>Grewia sp.</i>	TILIACEAE
Hafotra lahy dia	<i>Grewia sp.</i>	TILIACEAE
Harongana	<i>Harungana madagascariensis</i>	HYPERICACEAE
Hazomafana	<i>Polyalthia dielsii</i>	ANNONACEAE
Hazondrano	<i>Ilex mitis</i>	AQUIFOLIACEAE
Hazoto	<i>Oncostemon verticillatum</i>	MYRCINACEAE
Hazoto be ravina	<i>Oncostemon grandifolium</i>	MYRCINACEAE
Kafeala	<i>Mapouria sp.</i>	RUBIACEAE
Kija	<i>Ochrocarpus parvifolius</i>	CLUSIACEAE
Kija Bongo	<i>Ochrocarpus parvifolius</i>	CLUSIACEAE
Lanona	<i>Weinmannia minutiflora</i>	CUNONIACEAE
Lendemy	<i>Anthocleista madagascariensis</i>	POTALIACEAE
Maintifotra	<i>Diospyros sp.</i>	EBENACEAE
Mampodirano	<i>Malleastrum atsingyense</i>	MELIACEAE
Masaizano	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	MALVACEAE
Mokaranana	<i>Macaranga cuspidata</i>	EUPHORBIACEAE
Molotrangaka	<i>Robbrechtia sp.</i>	RUBIACEAE
Nonoka	<i>Ficus mormorata</i>	MORACEAE

Oditrovy	<i>Erythroxylum corymbosum</i>	ERYTHROXYLACEAE
Palmier	<i>Dyopsis sp.</i>	ARECACEAE
Quinquina	<i>Cinchona officinalis</i>	RUBIACEAE
Ramanjavona	<i>Helichrysum sp.</i>	ASTERACEAE
Ramanjavona	<i>Helichrysum sp.</i>	ASTERACEAE
Ranga	<i>Brexiela sp.</i>	CELASTRACEAE
Roamaintifototra	<i>Eugenia sp.</i>	MYRTACEAE
Robary	<i>Eugenia emirnenis</i>	MYRTACEAE
Rotra	<i>Eugenia sp.</i>	MYRTACEAE
Sàna	<i>Eleocarpus serisseus</i>	ELEOCARPACEAE
Tamiroa	<i>Urophylla lialii</i>	RUBIACEAE
Tavolo	<i>Ravensara sp.</i>	LAURACEAE
Tavolo Be lelo	<i>Ravensara sp.</i>	LAURACEAE
Tavolopika	<i>Ravensara acuminata</i>	LAURACEAE
Tsiakondronkdro	<i>Angraecum eburneum</i>	ORCHIDACEAE
Tsienihimposa	<i>Cuphocarpus aculeatus</i>	ARALIACEAE
Tsilaitra	<i>Noronhia sp.</i>	ARECACEAE
Tsimahamasantsokona	<i>Memecylon sp.</i>	MELASTOMATACEAE
Tsipatika	<i>Ficus tilifolia</i>	MORACEAE
Tsiramoramo	<i>Micronychia madagascariensis</i>	ANACARDIACEAE
Valanirana	<i>Nuxia capitata</i>	BUDDLEJACEAE
Valimpangady	<i>Nauclea cuspidata</i>	RUBIACEAE
Varongy mainty	<i>Ocotea sp.</i>	LAURACEAE
Varongy mavokely	<i>Ocotea sp.</i>	LAURACEAE
Vivona	<i>Dilobeia thouarsii</i>	PROTEACEAE
Vivôna	<i>Dilobeia thouarsii</i>	PROTEACEAE
Voafotsy	<i>Aphloia theaeformis</i>	APHLOIACEAE
Voamasonomby	<i>Cyphostemma microdipterum</i>	VITACEAE
Voantsilana	<i>Schefflera vantsilana</i>	ARALIACEAE
Voapaka	<i>Uapaca densifolia</i>	UAPACEAE
Voara ampana	<i>Ficus sp.</i>	MORACEAE
Voarabe	<i>Ficus baronii</i>	MORACEAE
Voaramontsina	<i>Vaccinium sp.</i>	VACCINACEAE
Volomborona	<i>Albizzia gummifera</i>	MIMOSACEAE
Zahonala	<i>Phyllartron sp.</i>	BIGNONIACEAE