

Action environnementale pour atténuer les menaces des ressources forestières d'*Ankilahila*, commune rurale de Betsako, région *Boeny* Madagascar

Environmental action to attenuate the threats of the forest resources of *Ankilahila*, farming township of Betsako and *Boeny* region of Madagascar

Benjamin Christian RAMILAVONJY RAMIANDRISOA¹⁻³, Tatiane RAZAFINDRAZANDRY¹, Rivoaharinala RASOANARIVO², Hery Lisy Tiana RANARIJAONA²⁻³

¹ Institut Universitaire de Technologie et d'Agronomie de Mahajanga (IUTAM), Université de Mahajanga (UMG)
benjaiba@yahoo.fr, tatiane.razafindrazandry@gmail.com

² Faculté des Sciences de Technologies et de l'Environnement (FSTE), Université de Mahajanga (UMG)
harivo13@yahoo.fr hranarijaona@gmail.com

³ Ecole Doctorale des Ecosystèmes Naturels

RÉSUMÉ. Madagascar est une île extraordinaire due à sa richesse spécifique dont le taux d'endémicité spécifique s'élève à 96%. Cependant, des zones forestières sont encore peu connues alors qu'elles sont menacées. Tel est le cas des écosystèmes d'*Ankilahila*, forêt sèche littorale et mangrove, dans la Commune Rurale de *Betsako*. Notre objectif est d'évaluer les pressions anthropiques qui y pèsent et apporter les solutions pour qu'il y ait résilience écologique. De ce fait, un inventaire suivi de relevés écologiques par la méthode de transect linéaire de Duvigneaud et de placeaux de Braun-Blanquet sur une superficie de 500 m², ainsi que des enquêtes ont été faits. Ainsi, 62 espèces réparties dans 42 familles et 07 espèces réparties dans 05 familles ont été inventoriées respectivement dans la forêt sèche et la mangrove d'*Ankilahila*. Sur les forêts littorales sèches, les feux (30%), le défrichement (6%), la coupe (19 %), la chasse et le braconnage aux oiseaux et aux lémuriers (5%), le prélèvement des produits forestiers secondaires (9%) (*Raphia*, plantes à tubercules et miel) ont été trouvés. En ce qui concerne la mangrove, la coupe des bois de palétuviers (11%), la pêche illicite (5 %) ; la chasse aux oiseaux et le prélèvement illicite de crabe *Scylla serrata* (7 %) sont les pressions majeures sur mangrove. Les actions environnementales déjà mises en place sont le *tatak'afo* ou pare-feu, la surveillance par les villageois et l'application du Dina. En outre, il est important de maintenir la relation entre la conservation de la biodiversité et le développement économique, social et bien-être matériel et culturel du peuple.

ABSTRACT. Madagascar is an extraordinary island due to its specific wealth whose specific endemic rate rises to 96%. However, some forest zones are again little known despite being threatened. Such is the case of the ecosystems of *Ankilahila* (coastal dry forest and mangrove swamp) in the farming township of *Betsako*. Our objective is to assess the anthropogenic pressures that weigh on it and to provide resolutions so that there is ecological resilience. As a result, An inventory followed by ecological summaries using the linear transect method of Duvigneaud and plots of Braun-blanket over a surface of 500 m², as well as some investigations have been carried out. Thus, 62 species distributed in 42 families and 7 species distributed in 5 families have been inventoried respectively in the dry forest and the mangrove swamp of *Ankilahila*. On the subject of dry coastal forests, fires (30%), clearing (6%), cutting (19%), hunting and poaching of birds and lemurs (5%), the harvesting of secondary forest products (9%) (*Raphia*, tuber plants and honey) have been found. With regard to the mangrove swamp, the cutting of mangrove trees (11%), illicit fishing (5%); hunting of birds and the illicit fishing of crab *Scylla serrata* (7%) are the major pressures on mangrove swamps. The environmental actions already in place are the *tatak'afo* or firebreaks, surveillance by villagers and the application of Dina. Furthermore, it is important to maintain the relationship between the conservation of biodiversity and the economic, social, material and cultural well-being of the people.

MOTS-CLÉS. Menace, protection, ressources, *Ankilahila*, *Betsako*, *Mahajanga* Madagascar.

KEYWORDS. Threat, protection, resources, *Ankilahila*, *Betsako*, *Mahajanga* Madagascar.

1. Introduction

La richesse floristique de Madagascar est reconnue à l'échelle mondiale dont le taux d'endémicité spécifique s'élève à 96% [SCH 01]. Cette île est mondialement réputée par sa grande richesse en biodiversité, abritant environ 5% de la biodiversité mondiale [RAN 07]. Madagascar n'a que 09 à 10 millions d'hectares de couverture forestière, soit environ 17% de sa surface [INS 15]. Le peuple

Malagasy utilise les plantes pour subvenir à leurs besoins quotidiens. Cependant, la croissance démographique de l'ordre de 2,9% n'est pas compensée par l'augmentation de la production agricole [ROG 14]. Cette dernière arrive à peine à satisfaire la consommation familiale et ne peut pas fournir d'excédent convertible en revenu monétaire. La divergence s'explique par sa séparation de Gondwana et par le mode de répartition des espèces [LOM 11], [RAN 10].

Pourtant Madagascar est devenue le centre des chercheurs et des acteurs en conservation des espèces et des habitats par sa fragilité due aux menaces par des différentes pressions qui affectent ce patrimoine unique au monde [RUB 08], [RAK 08], [BAT 96]. Par ces raisons, l'extension des systèmes des aires protégées des écosystèmes terrestre et aquatique est devenue plus importante, décrite dans la « vision de Durban » [GOO 08], [CEP 00].

La présente étude se trouve dans le *Fokontany* d'*Ankilahila*, Commune Rurale de *Betsako*, District de *Mahajanga* II, Région *Boeny* Madagascar. Ce site est géré par la communauté de base ou (COBA). Cette politique de transfert concerne les villageois qui gagnent d'avantage sur les forêts et ses produits. Cette forêt occupe un terrain de 3770 hectares. Actuellement, cette forêt est exploitée par la population pour divers besoins quotidiens. Elle subit des menaces et comporte des effets multiples de la part de ces pressions.

Face à ces menaces, l'Etat Malagasy à travers le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) déploie tous les moyens nécessaires pour lutter contre la dégradation continue de la forêt. Il s'agit de s'engager techniquement et financièrement pour le bon fonctionnement du ministère. Ce dernier est chargé de la conception, de la coordination, de la mise en œuvre et du suivi-évaluation de la politique de l'Etat en matière d'environnement et de Développement Durable. Le Ministre de l'Environnement et du développement durable s'assigne comme mission « La sauvegarde et la valorisation de notre environnement et de nos ressources naturelles uniques pour le bien-être de la population malagasy ainsi que le développement durable du pays ». La population est la principale bénéficiaire finale des bienfaits de la gestion durable et participative des aires protégées ainsi que de la valorisation de la biodiversité et des ressources naturelles. A cet effet, sa participation est nécessaire. Donc, il faut mobiliser dans ce sens chaque citoyen, d'une part, de même de la société civile, les ONG et les partenaires techniques et financiers, d'autre part, pour une meilleure de gestion de nos écosystèmes.

Les grands axes d'orientation de la politique forestière *malagasy* visent à accroître la performance économique du secteur forestier par une meilleure gestion des ressources forestières, avec comme objectifs de : mettre en œuvre les plans d'aménagement des ressources forestières ; gérer rationnellement les exploitations forestières ; vulgariser l'institution du professionnalisme dans le secteur forestier tant au niveau de l'exploitation qu'au niveau de la transformation des produits forestiers et réorganiser le système des recettes forestières et le développement de l'écotourisme.

L'intérêt du thème est d'apporter des solutions adéquates pour améliorer et lutter contre l'exploitation abusive des ressources forestières d'*Ankilahila*, afin d'avoir une gestion durable des produits forestiers. La forêt d'*Ankilahila* est une forêt riche en biodiversité. Elle renferme des forêts denses sèches, des forêts de jujubier, des savanes arborées, des raphias, des mangroves et des animaux comme des mammifères, des oiseaux et des reptiles. *Raphia farinifera*, est la seule espèce de raphia, non endémique, rencontrée à Madagascar. Etant donné que la mer est tout près de la zone, la pêche traditionnelle est aussi une des activités pratiquées par la population locale. Cette forêt constitue une véritable ressource naturelle, donc sa protection est nécessaire.

L'objectif principal de notre étude est de connaître la richesse floristique dans les sites cibles en évaluant les pressions anthropiques qui y pèsent et apporter les résolutions pour qu'il y ait résilience écologique. Nos objectifs spécifiques sont : de faire l'inventaire floristique des deux écosystèmes d'*Ankilahila* (forêt littorale et mangroves) et évaluer les différentes pressions et menaces qui pèsent sur

ces écosystèmes par des enquêtes auprès des villageois afin d'identifier les actions environnementales à réaliser dans les écosystèmes.

Une hypothèse a été émise que l'apport des solutions de conservation par des actions environnementales pourrait améliorer la conservation et lutter contre la dégradation d'origine anthropique.

La présente étude va mettre en évidence la méthodologie adoptée, détailler les résultats obtenus, suivis d'une discussion et d'une conclusion et perspectives.

2. Méthodologie

2.1. Milieu d'étude

Le *Fokontany* Ankilahila est situé à 7 km au nord du village de *Betsako*, soit deux heures de route à pied. Le village est repéré à une latitude $15^{\circ}34'60''$ S et une longitude de $46^{\circ}31'0''$ E. Sur l'année, la température moyenne et les précipitations moyennes sont respectivement de $18,5^{\circ}\text{C}$ et 563mm. Administrativement, le *Fokontany* (cf. figure 1) d'Ankilahila appartient à la Commune Rurale de *Betsako*, District de Mahajanga II dans la Région *Boeny*. Il est limité au Nord par le *Fokontany* d'Ankomamy, au Sud par le *Fokontany* de Miadana, à l'Est par le *Fokontany* d'Ankoririka et à l'Ouest par des rizières et des mangroves qui sont tous concernés par le transfert de gestion. La saison des pluies, chaude et humide, correspond au mois d'Octobre à Avril, tandis que la saison froide, du mois de Mai à Septembre, est sèche et fraîche. Le milieu d'étude abrite une richesse spécifique élevée, avec toute sorte d'écosystèmes à savoir les forêts denses, les savanes, les mangroves et les raphières.

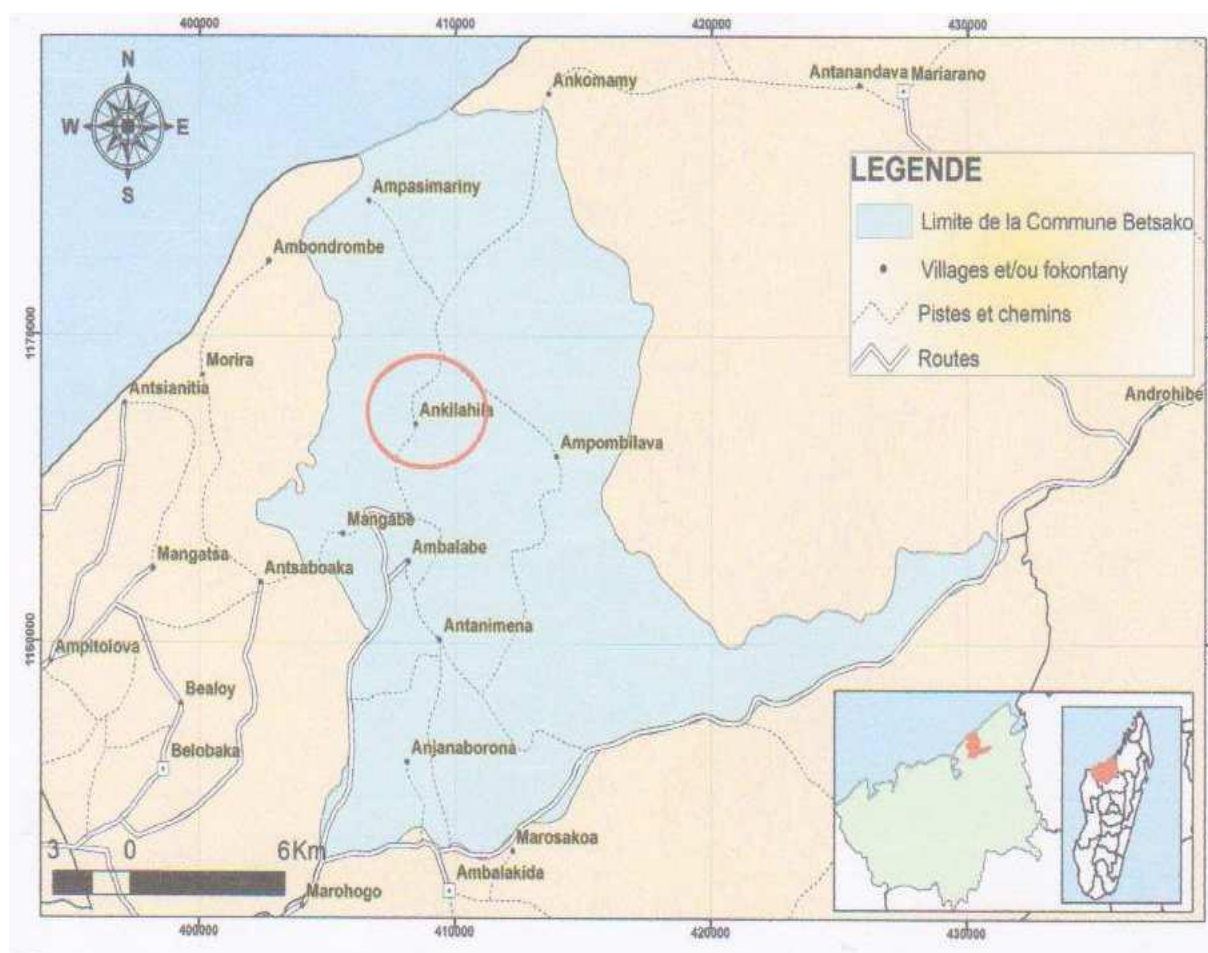


Figure 1. Carte de localisation du Fokontany d'Ankilahila

Les villageois d'Ankilahila sont en majorité des Sakalava et des *Tsimihety* mais des Merina ou Betsileo constituent aussi la population. Par ailleurs, des zones gérées par le VOI (*Vondron'Olona Ifotony*) ZAMIA d'Ankilahila couvrent une superficie de 3770 ha : 11 ha de forêt dense sèche, 252 ha de savane arborée, 850ha de forêt de jujubier, 28 ha de forêt de *Raphia*, et 340 ha de mangroves [DRE 08]. Les zones à raphia sont riches en différentes espèces et comme les zones forestières, des espèces endémiques sont rencontrées. La densité est très élevée à Ankilahila et *Tanandava Mariarano* parce qu'elle dépasse 1000 ind/ha [CEL 35], [MOU 55], [RAZ 04].

La majorité des populations effectuent des activités de production agricole telles que la culture de riz d'abord et la culture maraîchère, ensuite. L'élevage bovin et des volailles tiennent les premières places. En saison sèche, des feux de brousse sont pratiqués pour l'amélioration de l'alimentation bovine.

Etant donné que la mer est tout près de la zone, la pêche traditionnelle est aussi une des activités pratiquées par la population. La zone est, floristiquement, très riche du fait de l'existence de forêts denses sèches, des forêts de jujubiers, des savanes arborées, des raphias et des mangroves. Mais ces ressources sont exploitées par la population ou d'autres migrants. La population n'utilise que de bois de chauffe mais les charbons produits par les charbonniers sont vendus en dehors de la zone. La chasse est parmi les activités liées à la forêt. Des activités secondaires comme la vannerie ne sont pas négligées. Des hommes et des femmes s'y impliquent [RAB 11].

2.2. Inventaire et choix des sites d'études

Un inventaire de toutes les espèces végétales a été fait en Avril 2022, afin de connaître la richesse floristique dans les deux écosystèmes (forêt littorale et mangroves). Une prospection a eu lieu dans les différentes zones d'études afin de choisir les zones de relevés écologiques. Le choix des sites de relevés est en fonction du degré d'anthropisation dans les écosystèmes.

2.3. Inventaire et choix des sites d'études

Pour les études quantitative et qualitative des paramètres écologiques et floristiques de la végétation, la méthode de transect de Duvigneaud [DUV 80] a été adoptée ainsi que les relevés écologiques par les placeaux [BRA 65].

Ainsi, 5 relevés ont été réalisés et lancés d'une manière aléatoire de part et d'autre de la ligne du transect de 150 m pour avoir une bonne représentativité de la station (cf. figure 2).

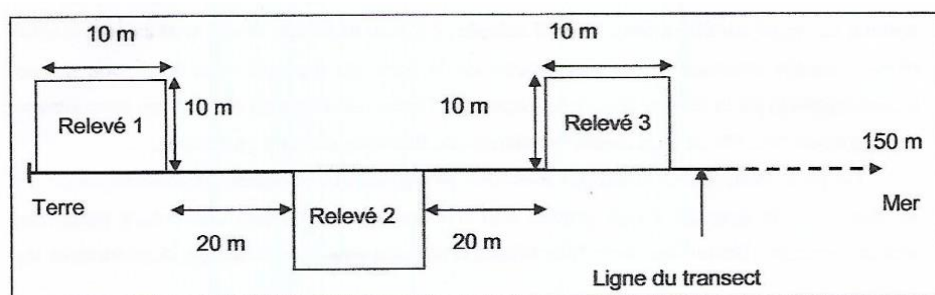


Figure 2. Dispositif de relevé pour le transect suivant la méthode de Braun Blanquet

Le transect a été effectué à l'aide d'un ruban gradué, suivant la largeur de la forêt sèche et la zone de mangrove. Il a pour but de recenser les espèces présentes le long d'une ligne droite à l'aide d'un décamètre gradué. Au total, 5 sous-sites de superficie de 500m² ont fait l'objet de relevés par la méthode de placeaux de Braun-blanket, dans chaque écosystème. Pour les mangroves, l'orientation des relevés est de mer-terre avec comme types de mangroves : dense intacte, mangrove en recrû, mangrove dégradée, mangrove écrémée et tanné.

2.4. Enquêtes

L'enquête est un moyen d'investigation scientifique, utilisant un processus de communication verbale, pour recueillir des informations. Des enquêtes ont été menées au sein de *Fokontany* concerné. Les villageois qui bénéficient des avantages à partir de la ressource forestière surtout les charbonniers, les éleveurs, les agriculteurs sont les cibles. Au total, 40 personnes ont été enquêtées dont trente (30) hommes et dix (10) femmes, âgées de 18 à 60 ans.

2.5. Analyse et traitement des données

2.5.1. Abondance relative des espèces

L'abondance relative est le rapport entre le nombre d'individus d'une espèce sur le nombre total d'individus présents sur terrain. Cette méthode permet de détecter l'espèce la plus abondante dans un habitat et celle qui est très rare. La formule appliquée en est la suivante :

$$\text{Abondance relative (\%)} = \frac{n}{N} \times 100 \quad [1]$$

n : Nombre d'individus d'une espèce,

N : Nombre total d'individus présents

La valeur obtenue de la formule par la classification de Jolly (1965) a été classifiée dans la présentation du tableau 1 :

Abondance relative (Ar)	Catégorie de l'espèce
$AR \geq 15 \%$	Dominante
$5 \leq AR \leq 15 \%$	Influente
$1 \leq AR \leq 5 \%$	Rare
$AR \leq 1 \%$	Très rare

Tableau 1. Catégorie de l'espèce suivant l'abondance relative

2.5.2. Test de Khi-deux χ^2

Afin de bien analyser les données, l'utilisation des tests est nécessaire. Le choix du test dépend du type de la distribution des valeurs des paramètres étudiés. Ainsi, il faut d'abord procéder à l'analyse de la distribution des valeurs autour de la moyenne. Avant d'entamer l'analyse, nous avons identifié l'homogénéité des variables par le test de χ^2 [JOH 92] :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(o_i - c_i)^2}{c_i} \quad [2]$$

Le degré de liberté (d.d.l) = (Nombre de ligne – 1) (Nombre de colonne – 1).

o : fréquence observée

c : fréquence calculée ou théorique

χ^2 : Khi-deux

2.5.2.1. Pour les relevés écologiques

Hypothèse nulle H_0 : il n'y a pas de différence significative entre l'abondance des espèces dans les forêts littorales sèches et les mangroves (avec $p > 0,05$) et hypothèse alternative H_1 : il y a une différence significative entre l'abondance des espèces dans les forêts littorales sèches et les mangroves (avec $p \leq 0,05$).

2.5.2.2. Pour les différentes pressions

Hypothèse nulle H_0 : il n'y a pas de différence significative entre les différentes pressions dans les forêts littorales et les mangroves (avec $p > 0,05$) et hypothèse alternative H_1 : il y a une différence significative entre les différentes pressions dans les forêts littorales et les mangroves (avec $p \leq 0,05$).

2.5.3. Test d'ANOVA

En statistique, l'analyse de la variance (terme souvent abrégé par le terme anglais ANOVA : analysis of variance) est un ensemble de modèles statistiques utilisés pour vérifier si les moyennes des groupes proviennent d'une même population.

Hypothèse nulle est H_0 : il n'y a pas de différence significative entre le test effectué.

Hypothèse alternative H_1 : il y a une différence significative entre le test effectué.

3. Résultats

3.1. Inventaire floristique à Ankilahila

3.1.1. Richesse floristique sur les forêts littorales sèches à Ankilahila

Le tableau 2 montre la richesse floristique sur les forêts littorales sèches à Ankilahila :

Familles	Noms scientifiques	Noms vernaculaires
ANACARDIACEAE	<i>Anacardium occidentale</i>	Mahabibo
	<i>Mangifera indica</i>	Manga
ANNONACEAE	<i>Polyathia humberti</i>	Hafotra
APIACEAE	<i>Centella coriacea</i>	Viliantsahona/ Felibay
APOCYNACEAE	<i>Mascarenhasia lisianthiflora</i>	Godroa
	<i>Voacanga thouarsii</i>	Kaboka
ARACEAE	<i>Typhonodorum lindleyum</i>	Mangoaka
ARECACEAE	<i>Raphia farinifera</i>	Fomby
ASTERACEAE	<i>Erigeron naudii</i>	Jamalanjirika
	<i>Vernonia appendiculata</i>	Ambiaty
BORAGINACEAE	<i>Cordia myxa</i>	Mality/ Tsimiranja
CUNONIACEAE	<i>Weinmania rhodoxylon</i>	Lalona
	<i>Weinmania rutenbergii</i>	Hazomana
CYPERACEAE	<i>Cyperus articulatus</i>	Voandoa
	<i>Cyperus prolifer</i>	sikoloholonjaza
	<i>Eleocharis dulcis</i>	Harefo
EBENACEAE	<i>Diospyros gracilipes</i>	Hazomainty
EUPHORBIACEAE	<i>Phyllanthus seyrigii</i>	Sagnira

FABACEAE	<i>Abrus precatorius</i>	<i>Voamaintilany</i>
	<i>Acacia sp.</i>	<i>Roitra Maitso</i>
	<i>Calliandra alternans</i>	<i>Ambilazona</i>
	<i>Cordyla madagascariensis</i>	<i>Vaivay/Anakaraka</i>
	<i>Desmodium ramosissimum</i>	<i>Tsilavondrivotra</i>
	<i>Sesbania madagascariensis</i>	<i>Kitsakitsana</i>
	<i>Tamarindus indica</i>	<i>Madiro</i>
HYPERCACEAE	<i>Harungana madagascariensis</i>	<i>Harongana</i>
LAURACEAE	<i>Cassytha filiformis</i>	<i>Tsihitafototra</i>
LECYTHIDACEAE	<i>Barringtonia racemosa</i>	<i>Magnodro</i>
LOGANIACEAE	<i>Anthocleista madagascariensis</i>	<i>Lendemy</i>
LYGODIACEAE	<i>Lygodium lanceolatum</i>	<i>Karakaratonlo</i>
MALVACEAE	<i>Urena lobata</i>	<i>Paka</i>
MARATTIACEAE	<i>Marattia fraxinea</i>	<i>Firitsimpomby</i>
MORACEAE	<i>Ficus cocculifolia</i>	<i>Adabo</i>
	<i>Ficus megapoda</i>	<i>Mandresy</i>
	<i>Ficus politoria</i>	<i>Famakilela</i>
MYRTACEAE	<i>Psidium cattleianum</i>	<i>Goavitsinahy</i>
	<i>Psidium guajava</i>	<i>Goavy</i>
POACEAE	<i>Oryza longistaminata</i>	<i>Varindranahary / Varimbivihy</i>
PANDANACEAE	<i>Pandanus dauphinensis</i>	<i>Mananasy/ Fandrana</i>
PAPILONACEAE	<i>Mundulea pauciflora</i>	<i>Fanamo</i>
POACEAE	<i>Eleusine indica</i>	<i>Tsipiphina</i>
	<i>Oryza longistaminata</i>	<i>Varindranahary</i>
	<i>Phragmites communis</i>	<i>Bararaty</i>
POLYGONACEAE	<i>Polygonum glabrum</i>	<i>Fotsimbarinakoholahy</i>
PONTEDERIACEAE	<i>Eichhornia crassipes</i>	<i>Agoago</i>
PTERIDACEAE	<i>Acrostichum aureum</i>	<i>Korovola</i>
MELASTOMATACEAE	<i>Tristemma sp.</i>	<i>Voatrotroka</i>
NEPHROLEPIDACEAE	<i>Nephrolepis undulata</i>	<i>Felidrafia/ Felipomby</i>
NYMPHAEACEAE	<i>Nymphaea nouchali</i>	<i>Betsimihilagna/ Agoago</i>
	<i>Nymphaea stellata</i>	<i>Voahirana</i>
RUBIACEAE	<i>Adina microcephala</i>	<i>Sohihy</i>
SAPINDACEAE	<i>Neotina isoneura</i>	<i>Lanary</i>
	<i>Plagiocyphus louvelii</i>	<i>Lanary madindravina</i>
	<i>Tina striata</i>	<i>Hazomby</i>
	<i>Macphersonia sp.</i>	<i>Lanary mainty</i>
STILBACEAE	<i>Nuxia sphaerocephala</i>	<i>Lambinana</i>
STRELITZIACEAE	<i>Ravenala madagascariensis</i>	<i>Ravinala</i>
THELYPTERIDACEAE	<i>Cyclosorus dentatus</i>	<i>Ampanganamal</i>
	<i>Pneumatopteris unita</i>	<i>Vahindramalony</i>

Tableau 2. Richesse floristique sur les forêts littorales sèches à Ankilahila

60 espèces réparties dans 38 familles ont été rencontrées dans les forêts sèches d’Ankilahila. La famille de Fabaceae est dominante avec 7 espèces.

3.1.2. Richesse floristique sur les mangroves à Ankilahila

Le tableau 3 montre la richesse floristique sur les mangroves à Ankilahila :

Familles	Noms scientifiques	Noms vernaculaires
AVICENNIACEAE	<i>Avicennia marina</i>	Fiafy
COMBRETACEAE	<i>Lumnitzera racemosa</i>	Lovinjo
MELIACEAE	<i>Xylocarpus granatum</i>	Fobo
ONNERATIACEAE	<i>Sonneratia alba</i>	Rogno, sarigavo
RHIZOPHORACEAE	<i>Rhizophora mucronata</i>	Honkolahy
	<i>Ceriops tagal</i>	Honkovavy
	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Tsitoloina

Tableau 3. Richesse floristique sur les mangroves à Ankilahila

07 espèces réparties dans 05 familles ont été rencontrées sur les mangroves d’Ankilahila. La famille Rhizophoraceae est dominante comprenant 3 espèces.

3.1.3. Dimension des ressources préservées à Ankilahila

La figure 3 montre la dimension des ressources préservées à Ankilahila :

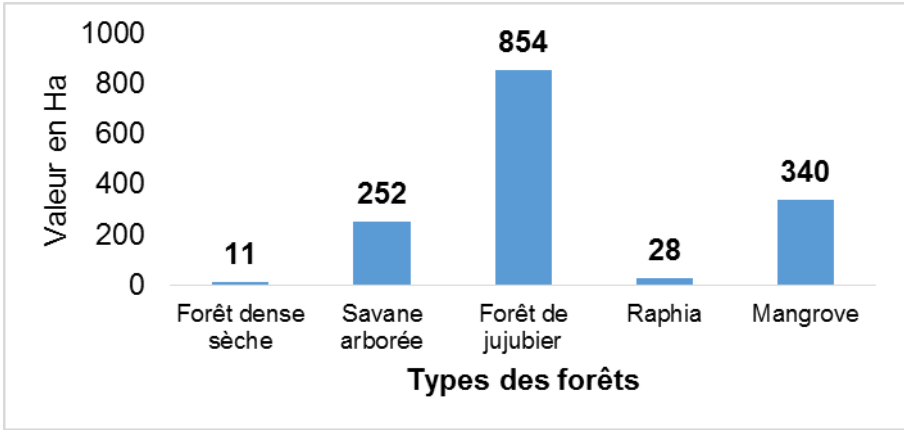


Figure 3. Dimension des ressources préservées à Ankilahila

La forêt de jujubiers a une dimension plus grande par rapport aux autres types.

3.2. Relevés écologiques

3.2.1. Forêts littorales sèches

Le tableau 4 montre les résultats du transect sur les forêts littorales sèches :

Noms scientifiques	Abondance en %
<i>Acacia sp.</i>	12,5
<i>Ravenala madagascariensis</i>	6,5
<i>Harungana madagascariensis</i>	6,5
<i>Calliandra Alternans</i>	5,5
<i>Ficus politoria</i>	3
<i>Diospyros gracilipes</i>	3
<i>Polyathiahumertii</i>	6,5
<i>Psidium cattleyanum</i>	4
<i>Weinmania rhodoxylon</i>	2
<i>Weinmania rutembergii</i>	1
<i>Nuxias phaeocephala</i>	5
<i>Neotinaisoneura</i>	2
<i>Plagiocyphus louvelii</i>	4
<i>Tina striata</i>	4
<i>Macphersonia sp.</i>	3
<i>Anthocleista madagascariensis</i>	1,5
Souche coupée	11
Plante morte naturelle	1
Espace libre	18

Tableau 4. Résultats du transect sur les forêts littorales sèches

L'espèce *Acacia sp.* est la plus dominante par rapport aux autres espèces en évaluant les espaces occupés sur le long de transect. Et les espèces très rares sont : *Weinmania rutembergii* et *Weinmania rhodoxylon*.

En analysant les données par le test de khi-deux : $\chi^2 = 65,395$ et $p=2,67.10^{-7}$, il y a une différence significative entre l'abondance des espèces dans les forêts sèches littorales. Donc H_1 acceptée.

3.2.2. Résultats du transect sur les mangroves

Le tableau 5 montre les résultats de transect sur les mangroves :

Noms scientifiques	Abondance en %
<i>Avicennia marina</i>	24
<i>Lumnitzera racemosa</i>	10
<i>Sonneratia alba</i>	6
<i>Xylocarpus granatum</i>	8
<i>Rhizophora mucronata</i>	3
<i>Ceriops tagal</i>	18
<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	4
Souche coupée	9
Plante morte naturelle	1

Tableau 5. Résultats de transect sur les mangroves

Les espèces *Avicennia marina* et *Ceriops tagal* sont les plus dominantes par rapport aux autres espèces en évaluant les espaces occupés sur le long de transect. Et l'espèce très rare est : *Rhizophora mucronata*.

En analysant les données par le test de khi-deux : $\chi^2 = 27,03$ et $p=0,028$, il y a une différence significative entre l'abondance des espèces dans les mangroves. Donc H_1 acceptée.

3.2.3. Forêts littorales sèches

La figure 4 suivante montre les résultats des relevés sur les forêts littorales sèches à Ankilahila :

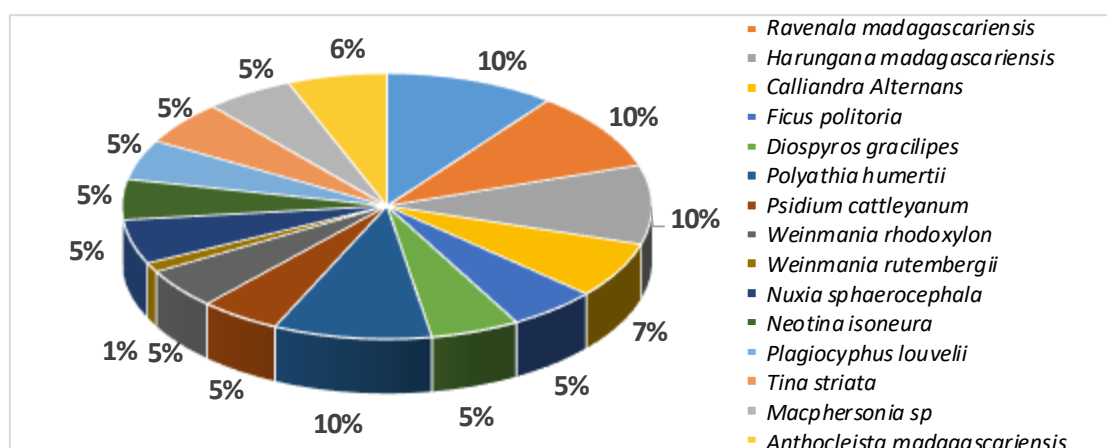


Figure 4. Abondance relative des espèces sur les forêts littorales sèches à Ankilahila

L'espèce *Acacia sp.* a une abondance relative élevée. Tandis que les espèces *Psidium cattleyanum*, *Weinmania rhodoxylon*, *Neotinaison eura* et *Plagiocyphusl ouvelii* ont une abondance relative minimale.

3.2.4. Mangroves

La figure 5 montre les résultats des relevés sur les mangroves à Ankilahila :

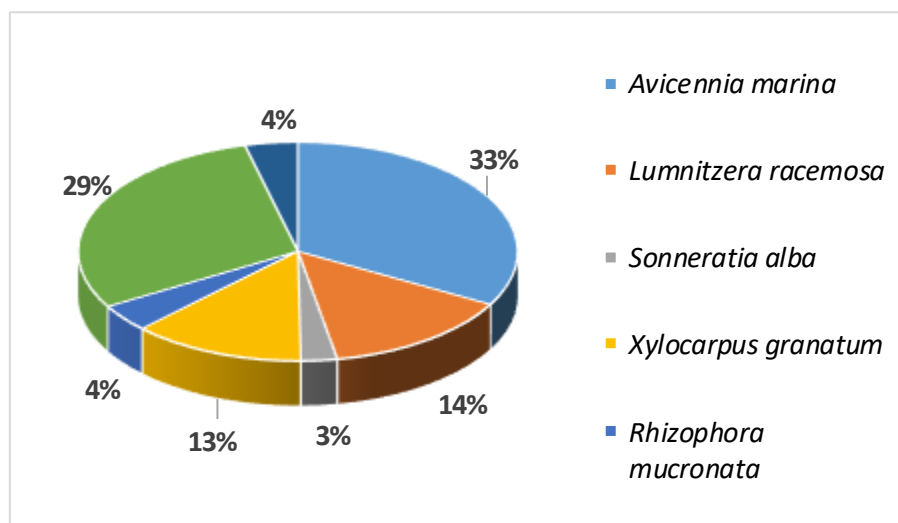


Figure 5. Abondance relative des espèces sur les mangroves à Ankilahila

L'espèce *Avicennia marina* a une abondance relative élevée. Tandis que les espèces *Rhizophora mucronata* a une abondance relative minimale.

3.2. Pressions et menaces sur les forêts littorales et les mangroves d'Ankilahila

3.3.1. Pressions sur les forêts littorales et les mangroves d'Ankilahila

La pression illustre en particulier la force externe active agissant d'une manière négative sur la biodiversité et dont la conséquence est déjà palpable sur les différents aspects de la biodiversité.

3.3.1.1. Pressions sur les forêts littorales sèches d'Ankilahila

Le feu, la conversion de la forêt en terre agricole et en zone d'habitats, la collecte de *Bemandry*, d'*Antaly*, la collecte de bois utile et bois de construction, du bois de chauffe, et la chasse de *Jaboady*, *Kary* sont les principales pressions qui pèsent sur la forêt d'Ankilahila.

La figure 6 montre les pressions qui pèsent sur les forêts littorales sèches à Ankilahila :

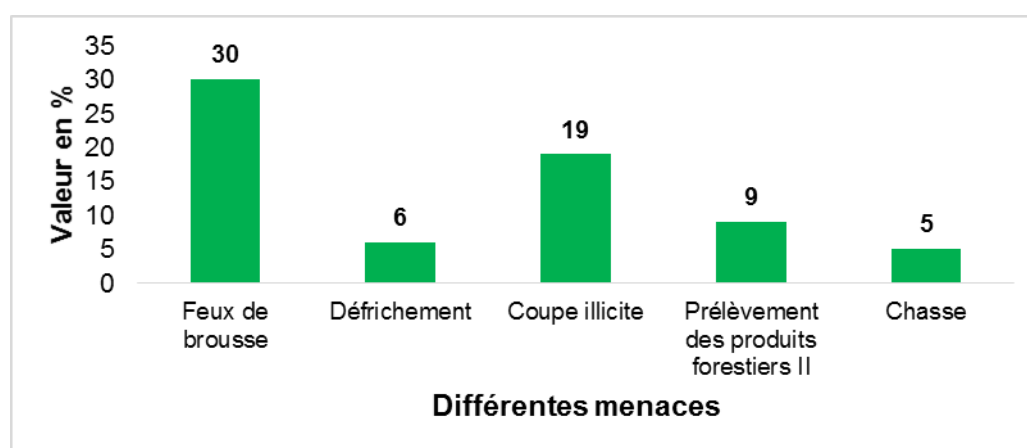


Figure 6. Différentes menaces sur les forêts littorales sèches à Ankilahila

Les feux de brousse sont les principales menaces qui ont une valeur de 30% contre la chasse d'oiseau 5%. La conversion des forêts en zone de pâturage s'effectue à l'aide du feu. Et ce sont des pressions d'origine anthropique. Les feux non contrôlés sont assez fréquents dans ce biotope et leurs impacts sont souvent catastrophiques

Par le test d'ANOVA monofactoriel, la valeur $F = 1,446 < F \text{ critique} = 1,481$ avec une $p=0,144$ et $SD= 0,143$ à $0,145$ a montré qu'il n'y a pas de différence significative entre les différentes pressions sur les forêts littorales. Donc H_0 accepté.

3.3.1.2. Mangroves à Ankilahila

La production de charbon, la collecte de bois pour la clôture et la construction ainsi que la chasse et la pêche illicite de produits halieutiques sont les pressions anthropiques qui pèsent sur les mangroves d'Ankilahila. La figure 7 montre les menaces sur les mangroves à Ankilahila :

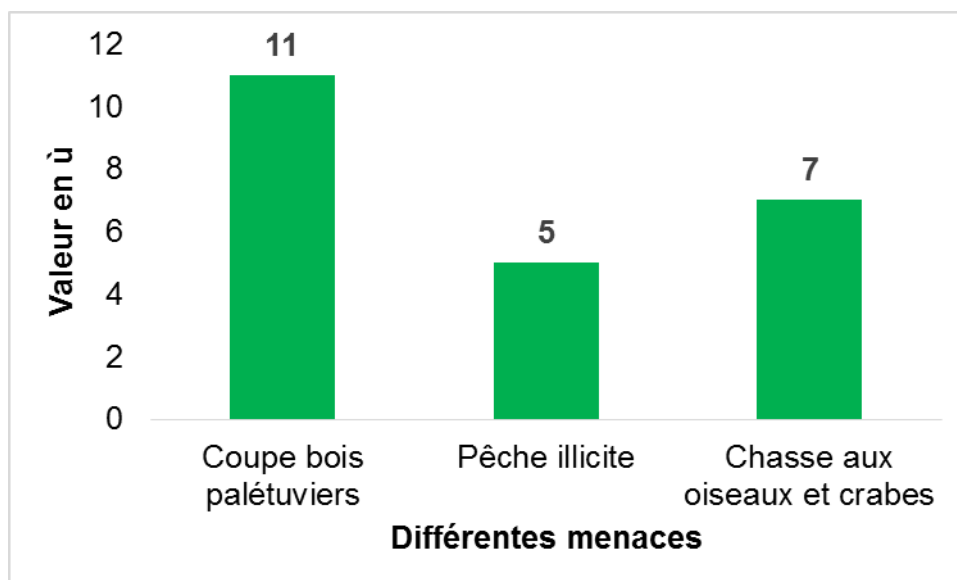


Figure 7. Différentes menaces sur les mangroves à Ankilahila.

La coupe des bois de palétuviers est la principale source des menaces sur les mangroves à *Ankilahila* contre la pêche illicite 5%. Les ressources forestières disparaissent en raison de la conversion des forêts pour d'autres utilisations, à savoir l'agriculture et l'urbanisation.

En analysant les données par le test de khi-deux : $\chi^2 = 1$ et $p > 0,6055$, il n'y a pas de différence significative entre les différentes pressions sur les mangroves. Donc H_0 acceptée.

3.3.2. Menaces sur les forêts littorales et les mangroves d'*Ankilahila*

La menace représente le danger qui guette la biodiversité et dont la conséquence pourrait être irréversible si des mesures adéquates n'étaient pas prises à temps.

Les villageois défrichent la forêt en coupant les arbres sur une superficie donnée avant de mettre le feu à la parcelle. Après des cultures successives de deux à trois ans, la parcelle est laissée en jachère. Les passages successifs des feux détruisent la couverture végétale et appauvrissent les sols en les exposant aux effets néfastes de l'érosion. Comme toutes les autres pressions, le feu accélère la destruction progressive des habitats naturels et rend ainsi ces endroits inhospitaliers aux animaux qui vivent dans ces milieux.

Outre les problèmes liés aux activités agricoles et pastorales, la croissance démographique dans le milieu urbain due principalement à l'exode rural n'a fait qu'aggraver la situation socio-économique déjà précaire. Les besoins en matière de ressources énergétiques (bois de chauffe et charbon de bois) et en bois de construction sont de plus en plus élevés. Il en résulte que les exploitations directes des bois pour ravitailler les centres urbains deviennent une autre forme d'activité de grande envergure.

Pour *Ankilahila*, la plupart des feux viennent de l'extérieur du territoire gérés par le COBA, puis s'introduit dans les forêts. Le feu de cigarette déclenche aussi l'origine de feu dans la savane herbeuse. Sans oublier aussi le phénomène naturel comme la foudre qui tombe sur les forêts et déclenche le feu.

La divagation des chèvres et des zébus dans la forêt est importante, principalement dans les zones forestières à proximité des villages. Cette forêt constitue le lieu de pâturage pendant toute l'année. Et les zébus et les chèvres tiennent une place importante dans la vie de la société. La divagation de ces animaux dans la forêt détruit le sous-bois et rompt l'équilibre biologique et écologique du milieu. Certains animaux commencent à disparaître ou s'enfouissent à cause de la destruction et la perturbation de leur habitat.

3.3.3. Actions environnementales et de développement pour la conservation durable de la forêt d'Ankilahila

De nombreux projets des secteurs privé et public ont été élaborés ou sont prévus pour réduire les aspects socioéconomiques et socioculturels négatifs qui minent la résolution de ces problèmes, qui englobent notamment l'amélioration de l'éducation, des infrastructures et du développement économique.

Les actions environnementales suivantes sont recommandées pour le développement durable et la conservation de la forêt d'Ankilahila : des efforts de reboisement combinés avec d'autres approches contre le déboisement, et se focalisant surtout sur des objectifs écologiques et économiques devraient avoir lieu tous les ans sous la conduite des autorités, associant une analyse des coûts et bénéfices pour les communautés locales vivant à l'intérieur ou aux alentours des sites choisis pour la conservation ; - la restauration des paysages forestiers est également importante, afin de protéger le bassin versant, et réduire l'érosion qui favorise la sédimentation dans la mangrove, asphyxiant les palétuviers ; les autorités et les ONG (EDEN PROJECT et THE ADJET SCOUT) ont encouragées à réaliser des projets d'Appui au Reboisement Villageois ; - les fonds en seront, ainsi, versées aux communautés, sur les droits de recherche dans la forêt d'Ankilahila. Des formations aux techniques agricoles et artisanales seront améliorées, de même que les appuis aux activités génératrices de revenus qui accompagnent les projets de restauration forestière seront recommandés. L'utilisation d'engrais à base d'excréments d'animaux, à cet effet, est utile. Les animaux doivent être inventoriés afin de créer des circuits écotouristiques aussi bien pour la forêt que pour la mangrove. Il faut favoriser l'approche « Partenariat Public-Privé » dans l'intégration des initiatives de conservation et de développement. Le reboisement avec suivi strict doit faire l'objet de la sensibilisation des villageois afin d'établir une convention sur la protection de l'environnement, d'atténuer les pressions, d'éviter les feux de brousse. Il faut, à cet effet, encourager ceux-ci à organiser des associations visant à protéger la forêt.

Pour la protection de l'environnement, il est impératif de sensibiliser le villageois pour protéger et aimer l'environnement, et les informer sur l'importance de la forêt dans la vie quotidienne. Cette idée demande une coopération avec le gouvernement ou les ONG pour détourner le villageois d'éviter de la pression en offrant un nouvel emploi et un terrain de loisir.

La restauration passive des forêts consiste en une régénération naturelle tout en protégeant les zones cible des pressions anthropiques. Il s'agit surtout de la restauration au niveau des zones protégées préalablement délimitées et où les communautés locales assurent le suivi de régénération. Pour restaurer un écosystème, il faut s'assurer de l'engagement des communautés dans les activités de restauration des forêts dans le souci de les conscientiser afin qu'elles participent à la résolution de leurs problèmes environnementaux et socio-économiques. Ainsi, il est primordial d'impliquer les communautés locales dans la restauration des mangroves comme le cas d'Ankilahila.

4. Discussion

Les pressions et les menaces qui pèsent sur la biodiversité sont soit liées à des phénomènes naturels soit à des activités humaines. La biodiversité pourrait être la cible directe de cette activité dévastatrice en particulier lorsqu'il s'agit d'une exploitation directe. D'après les résultats de transect, les espaces libres pour la forêt sèche et la mangrove ont une valeur respective de 18% et 17%. Cela signifie que même ces ressources forestières sont menacées par les feux de brousses. Donc, les communautés locales de base ou COBA font de reboisement sur les espaces libres. Et la proportion de la plante morte (reboisement en échec) est relativement faible pour les ressources forestières d'Ankilahila.

La pression humaine est particulièrement forte concernant les feux de brousse. La pratique de la culture sur brûlis, le renouvellement annuel des pâturages par la mise à feu constituent un danger permanent conduisant vers la perte de la biodiversité et la réduction progressive des habitats naturels.

Acacia sp. et *Avicennia marina* sont les espèces les plus dominantes car elles sont les plus utilisées pour la construction des maisons et des clôtures. L'espèce *Avicennia marina* présente une faculté d'adaptation aux milieux anoxiques sous forme de pneumatophores le long des racines principales. Cette espèce ne forme pas de propagules mais plutôt une graine qui dispose d'une plus grande zone de dispersion. Ce qui lui permet de coloniser des espaces éloignés par rapport à l'arbre-mère. Comme les autres espèces de palétuviers, *Avicennia marina* contribue à la fixation des sédiments et du trait de côte.

Pour la mangrove, *Ceriops tagal* est utilisée après *Avicennia marina* car le reboisement est plus facile. Il suffit d'attendre les fruits mûrs (ou propagules) en couleur verte foncée qui tombent et germent sur place. Elle est une espèce de palétuviers au port arbustif et résistante à la dessiccation ainsi qu'au stress salin. Elle ne supporte pas en revanche les longues périodes d'immersion, ce qui la place au plus haut niveau de l'estran, au-delà du cœur de mangrove. Donc, elle est fragile et facile à se dégrader contrairement à *Xylocarpus granatum*. Cette espèce se rencontre préférentiellement dans les zones peu immergées, ce qui explique sa faible adaptation aux stress hydriques et salins.

Raphia fait partie des produits forestiers secondaires. Mais, elle joue un rôle important dans les différents domaines. Dans le domaine artisanal, *Raphia* est utilisée pour la fabrication de nattes, de paniers, de cartables et de pochettes, ainsi que de chapeaux. Les feuilles sont également, utilisées pour la fabrication de cordes. Ces dernières sont utilisées pour la fixation ou l'attachement des bois dans le travail de construction et de réparation. Ces outils sont inséparables du quotidien de la population d'*Ankilahila*.

Dans le domaine de la construction, *Raphia* sert à fabriquer des planches pour construire des maisons, des poteaux de protection des parcelles de culture et des clôtures de cour.

Les villageois exploitent la forêt pour différentes causes et de différentes manières, comme l'utilisation abusive du feu à la collecte du miel ou après l'extraction des *Bemandry* collectés, laisser les trous non rebouchés, causant ainsi une dégradation du sol. La coupe et la collecte de produits non ligneux deviennent importantes suivant la croissance galopante de la population locale et la forte demande des grandes villes. Un droit d'accès ou « le droit d'usage » permet à la population locale de collecter des bois utiles et des bois de constructions pour subvenir à leurs besoins quotidiens. Dans certaines forêts occupées par le VOI (*Vondron'Olona Ifotony*) cette liberté a engendré des abus sur l'utilisation des ressources. L'exploitation des produits forestiers ligneux devient importante suivant, ici également, la croissance de la population locale.

L'effet du cyclone pose des grands problèmes sur la forêt. Beaucoup d'arbres sont abattus poussant les gens à en faire du charbon. L'abondance des eaux de pluie ainsi que leur impétuosité augmentent, entraînant l'érosion du sol qui rend, à son tour, la terre infertile. Des études antérieures ont été faites dans la zone d'*Ankilahila*. La collecte de bois de chauffe est élevée et dépasse la pression feu [\[RAB 11\]](#). Il y a une différence entre les pressions selon qu'elle soit d'origine anthropique ou naturelle. En effet, le taux des pressions anthropiques sont élevés par rapport aux pressions naturelles. Cela confirme les résultats des pressions anthropiques, plus précisément, les feux de brousse. Dans le domaine environnemental, enfin, cette plante joue le rôle de source d'eau et fixe aussi le sol.

L'écosystème mangrove joue des rôles primordiaux sur l'équilibre de la vie planétaire. Il occupe une place transitoire entre les domaines marin et terrestre. Cet écosystème jouit de la popularité d'être le berceau, l'habitat et la nurserie de plusieurs espèces marines dont une grande majorité constitue des ressources halieutiques. Il assure à la fois les besoins protéiniques et pécuniaires de l'homme pour n'en citer que les poissons, les crustacés, les mollusques. Outre ce rôle nourricier, les mangroves se présentent aussi comme protecteurs et stabilisateurs des côtes, pièges à gaz carbonique, filtres et rétenteurs des apports terrigènes, fournisseurs de bois d'énergie et de construction, refuges de plusieurs espèces avifaunes, lémuriniens, reptiles, insectes rares et menacés [\[INF 22\]](#).

Les pressions exercées sur le site d'*Ankilahila* sont presque toutes d'origine anthropique (dont, principalement, les feux de brousse). Les feux de brousse menacent énormément cette zone. Ils causent des dégâts importants au niveau de l'environnement et au détriment de la population locale. Les principaux impacts sur les communes sont les risques de fragmentations des surfaces, de savanisation des forêts et de la diminution du taux de régénération naturelle. Il s'en suit une diminution de la couverture végétale, voire la disparition des espèces endémiques de cette commune.

Dans le cadre de la mise en œuvre de la Politique Forestière Nationale, notamment l'une de ses grandes orientations qui vise à enrayer les processus de dégradation forestière, l'Etat *malagasy* a adopté une série de mesures destinées à préserver dans le pays une superficie suffisante de massifs de forêts naturelles, de façon à garantir la pérennité des différents types d'écosystèmes forestiers. L'Etat malagasy a mis en place la gestion des ressources naturelles pour: assurer le contrôle des ressources naturelles, vérifier l'exploitation illicite et abusive de la population locale, gérer durablement et bien sécuriser les ressources forestières ; et assurer aussi la valorisation des ressources forestières.

Plusieurs techniques sont appliquées pour protéger la forêt. A propos des problèmes que nous avons vus dans notre milieu d'étude, le pare-feu, la surveillance et même le Dina sont des mesures pour protéger les forêts. Les principaux buts de la surveillance, et du Dina sont de détecter les voleurs d'arbres. Le pare-feu est une mesure efficace pour lutter contre l'entrée du feu dans la forêt. De plus, le système de reboisement est très intéressant pour restaurer la forêt. Pour appliquer ce système, plusieurs étapes sont à suivre, à savoir la germination des graines, la mise en pot et la plantation. [ANG 03].

La campagne de reboisement de mangroves à *Ankilahila* est placée sous le cadrage de l'économie bleue. Les objectifs de ce reboisement étant le développement durable de Madagascar, il s'agit de restaurer, préserver, protéger et augmenter cet écosystème nourricier pour l'homme et la population locale. En plus, la postérité peut en tirer profits en même temps que la nature puisse se développer et rendre service aux besoins de l'homme dans l'harmonie et dans l'équilibre, pouvant ainsi atténuer, voire, anéantir les conséquences néfastes du dérèglement climatique.

Une stratégie d'aménagement et de sensibilisation sont nécessaires pour la préservation de cette ressource naturelle. Il faut organiser des patrouilles pour effectuer la gestion de cette ressource avec la participation des villageois riverains ; y ajouter un programme de sensibilisation et d'éducation à l'environnement en augmentant ainsi le niveau de connaissance de ces villageois, au moins une fois par an. L'objectif étant de conscientiser les indisciplinés et, en conséquence, assurer une meilleure gestion des ressources et une utilisation durable de celles-ci.

Les conservations touchent les éléments biologiques ou physiques nécessitant une gestion pour assurer leur conservation et une évaluation de leur viabilité. En fait, parmi les habitats, les espèces prioritaires, la fonction écologique et le paysage exceptionnel identifiés lors de l'analyse des écosystèmes majeurs, seuls les éléments importants et à risque (menacés) sont à gérer d'une manière spécifique. L'analyse des conservations permet donc d'identifier les éléments prioritaires qui nécessitent une gestion particulière à cause des menaces qui pèsent sur eux. Plusieurs techniques sont appliquées par la population locale pour conserver la forêt dont notamment le reboisement, la surveillance et même l'élimination des bois morts vus à l'extérieur de la forêt.

La surveillance de la forêt est basée sur les visites répétées du domaine forestier. En général, les visites se subdivisent en deux phases comme phase journée et phase nocturne (nuit). Mais les visites journée sont plus fréquentes. Deux fois par jour, les membres de cette association visitent la forêt. Les responsables de ces visites sont nommés *polisin'ala*.

Les travaux de sensibilisation nécessitent l'organisation des séries de séances d'informations des populations sur l'importance économique et socioculturelle de ressources naturelles. Economiquement, les forêts sont des sources monétaires de la population locale.

Les responsables de gestion des forêts et la participation active des autorités locales et des services techniques ont fait des sensibilisations sur l'importance de la forêt. Les sensibilisations se poursuivent tout au long des travaux de reconnaissance, en passant par l'évaluation du dossier d'Etude d'Impact Environnemental (EIE).

Certaines personnes gagnent des avantages à la pression mais temporairement. Ceux-ci sont limités par l'impact de pression. Il est possible que l'impact d'une pression devienne une nouvelle cause d'autre pression. L'effet d'une pression peut être immédiate ou n'apparaître qu'après certaines années. L'effet de nos actes peut être direct et/ou indirect.

5. Conclusion

En bref, face à la destruction des ressources forestières de notre île, nous avons mené notre étude sous contrôle du thème « action environnementale pour mitiger les menaces des ressources forestières d'*Ankilahila*, Commune Rurale de *Betsako*. L'objectif de notre étude est le retour de Madagascar à une île verte en diminuant le taux de la dégradation, l'exploitation abusive de ses richesses en flore et en faune d'une part, et en optimisant la lutte contre l'exploitation illicite des produits forestiers, d'autre part. Pour la méthodologie, la méthode de placeau de Braun - Blanquet a été adoptée à la suite de quoi, des enquêtes ont été menées.

D'après les résultats, 16 espèces réparties dans 12 familles ont été rencontrées dans la forêt sèche d'*Ankilahila*, tandis que 07 espèces réparties dans 05 familles dans la mangrove d'*Ankilahila*. L'espèce *Acacia sp.* est la plus dominante par rapport aux autres espèces, en évaluant les espaces occupés sur le long de transect. Et les espèces très rares sont : *Weinmania rutembergii* et *Weinmania rhodoxylon*. Tandis que les espèces *Avicennia marina* et *Ceriops tagal* sont les plus dominantes par rapport aux autres espèces, en évaluant les espaces occupés sur le long de transect. Et l'espèce très rare est : *Rhizophora mucronata*.

L'espèce *Acacia sp.* a une abondance relative élevée. Tandis que les espèces *Psidium cattleyanum*, *Weinmania rhodoxylon*, *Neotina isoneura* et *Plagiocyphus louvelii* ont une abondance relativement faible.

L'espèce *Avicennia marina* a une abondance relative élevée. Tandis que les espèces *Rhizophora mucronata* a une abondance relative minimale.

Les pressions anthropiques sont les principales causes de la dégradation des forêts gérées par le VOI (*Vondron'Olonia Ifotony*). Parmi les pressions, le feu et la production de charbon causent les plus intenses impacts sur la forêt cible. A cet effet, les feux de brousse sont les principales menaces, avec une valeur de 30% contre la chasse d'oiseaux évaluée à 5% ; la coupe des bois des palétuviers étant la principale source des menaces sur les mangroves à *Ankilahila* évaluée à 11% contre la pêche illicite évaluée à 5%. Après détection puis constatation de toutes les différentes menaces sur les forêts d'*Ankilahila*, l'hypothèse se trouve confirmée.

La forêt de mangrove et *Raphia* sont des sources des devises pour *Ankilahila*. Le Dina, la surveillance et le reboisement sont des techniques utilisées par la population locale pour protéger les forêts. La sensibilisation des agents du village est un acte de renfort à la conservation des forêts. En vue d'assurer une gestion rationnelle et durable de ces forêts, une étude sur la régénération naturelle de ces espèces les plus utilisées s'avère indispensable ; une évaluation de la potentialité de régénération de chaque espèce sera, alors, possible. Ainsi, notre hypothèse est bien vérifiée.

Il faut dire qu'il est difficile d'échapper à la pression forestière, mais que l'on peut cependant, l'atténuer. Mais cela dépendra de nous tous.

Bibliographie

- [ANG 03] ANGAP (Association Nationale pour la Gestion des Aires Protégées), Rapport de réunion de la commission multipartite pour la création du Parc National Marin et Côtier ile, 8p. 2003
- [BAT 96] Battistini. R., Paléogéographie et variété des milieux naturels à Madagascar et dans les îles voisines : Quelques données de base pour l'étude biogéographiques de la région malgache. Dans biogéographie de Madagascar : *Colloque International, Paris 26 Septembre 1996. Edité par Lourenço W.R. Collection Colloques et Séminaires*. ORSTOM Paris. Pp 1-17, 1996.
- [BRA 65] Braun-Blanquet, Plant sociology. The study of plant communities. *Hafner publishing company- New York and London*, 439 pages, 1965.
- [CEL 35] Celerier, Le raphia à Madagascar. *Annales de Géographie*, t.44, n°252, pp 662-663,1935.
- [CEP 00] CEPF, Ecosystème de Madagascar dans la zone prioritaire de biodiversité de Madagascar et des îles de l'océan Indien, 32p, 2000.
- [DRE 08] Direction Régionale de l'Environnement des Forêts et du Tourisme, Antota-taratasy mikasika ny famindram-pitantanana ny loharanon-karena voajanahary azo havaozina amin'ny Vondron'Olonan Ifotony « Zamia » *Ankilahila* : Ala feheziny Vondron'Olonan Ifotony, 4p. 2008.
- [DUV 80] Duvigneaud, P., La synthèse écologique. Dion, Paris. 380 pages, 1980.
- [GOO 08] Goodman S.M. Raheerilalao M.J., Raselimanana A., Ralison J., Soarimalala V., Wilme L., Introduction. Dans : Les forêts sèches de Madagascar.S.M. GOODMAN, L. WILME. *Malagasy Nature* 1 :2-32, 2008.
- [INF 22] Information sur mangrove. [En ligne]. Disponible sur : « <http://www.stresstips.com/4-common-holiday-stressors-their-solutions> » (consulté le 1 Septembre 2022).
- [INS 15] L'état de gouvernance de la paix et de la sécurité à Madagascar. *Rapport d'analyse du module GPS-SHaSA, Antananarivo* 40p., 2015.
- [JOH 92] Johnson, Bio-écologie et abondance du rôle d'olivier *Amaurornis oliveri* (grandidier et Berlioz 1929) dans l'aire protégée de Mandrozo, District de Maintirano, Région Melaky Madagascar. *Mémoire de diplôme d'études approfondies*, 1992.
- [LOM 11] Lombart E., Biologie évolutive d'une espèce envahissante, la coccinelle asiatique *Harmonia axyridis*. Systèmes intégrés en Biologie, Agronomie, Géosciences, Hydrosiences, Environnement (SIBAGHE), Montpellier II.295p, 2011.
- [MOU 55] Mouranche, R., Le palmier raphia de Madagascar. *Bois et Forêt des tropiques*, n°41. 22pages, 1955.
- [RAB 11] Rabenandrasana J. E., Contribution à l'étude des pressions au niveau de ressources forestières gérées par les communautés de base : Cas de Mahamavo, *Ankilahila*, Ankoby, Manarenja. Mémoire Licence Professionnelle, option Environnement. 37p, 2011.
- [RAK 08] Rakotoarimanana V.R, Gondard H., Ranaivoarivelo N., Carriere S.M. Influence de pâturage sur la diversité floristique, la production et la qualité fourragère d'une savane des Hautes Terres malgaches (région de Fianarantsoa) *Sècheresse* 19 :39-46, 2008.
- [RAN 10] Ranarijaona H.L.T., Claude CH., Gibon F.M., Les macrophytes des milieux lentiques de Madagascar : biotopologie, diversité, espèces envahissantes et mesures de conservations. Association Tela Botanica, Montpellier.18p, 2010.
- [RAND 07] Randriantsarafara M., Analyse des stratégies paysannes pour une modélisation de leur comportement économique dans le cadre de la conservation du Parc National Ankarafantsika. *Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome* 50p, 2007.
- [RAZ 04] Razanajatovo, R.S et Soloarivelo Z. M., Pré-identification de la filière raphia. *Rapport de consultation. CIRAD*. Antananarivo. 129 pages, 2004.
- [ROG 14] Roger E., Recueil de document pour suivi écologique du programme environnement. 42p. 2014.
- [RUB 08] Rübel A., Hatchwe LL M., Mackinnon J., Ketterer P., Masoala l'œil de la Forêt. Dans : Une nouvelle stratégie de conservation pour la forêt tropicale de Madagascar. Editeur: Th. GUT et al. Verlag. 142p, 2008.
- [SCH 01] Schatz G. E., Flore génétique des arbres de Madagascar. Royal Botanic Gardens Kewp 487, 2001.