



UNIVERSITE D'ANTANANARIVO  
DEPARTEMENT DES EAUX ET FORETS  
ECOLE SUPERIEURE DES SCIENCES AGRONOMIQUES



Promotion « FANASINA »

(2002-2007)

\*\*\*\*\*

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DE PRELEVEMENTS DES PRODUITS  
VEGETAUX LIGNEUX ET NON LIGNEUX LES PLUS RECHERCHES PAR  
LA POPULATION LOCALE DANS LA DEUXIEME PARCELLE  
DE LA RESERVE SPECIALE DE BEZA MAHAFALY**

Présenté par :

**RIVOARIVELO Narioela**

22 Mai 2008

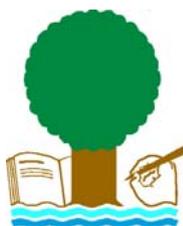
Devant le jury composé de :

**Président : Professeur RAMAMONJISOA Bruno**

**Tuteur : Docteur RAZAFINDRAMANGA MINONIAINA Luce**

**Examineurs : Madame RAHARIMANIRAKA Lydie Norohanta**

**Docteur RATSIRARSON Joelisoa**



UNIVERSITE D'ANTANANARIVO  
DEPARTEMENT DES EAUX ET FORETS  
ECOLE SUPERIEURE DES SCIENCES AGRONOMIQUES



Promotion « FANASINA »

(2002-2007)

\*\*\*\*\*

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES



Présenté par :

**RIVOARIVELO Narioela**

Mai 2008

Devant le jury composé de :

**Président : Professeur RAMAMONJISOA Bruno**

**Tuteur : Docteur RAZAFINDRAMANGA MINONIAINA Luce**

**Examineurs : Madame RAHARIMANIRAKA Lydie Norohanta**

**Docteur RATSIRARSON Joelisoa**

# REMERCIEMENTS

*« Grâce à Dieu, le présent travail a été réalisé. Qu'il soit loué. »*

*Ce Mémoire de fin d'études n'aurait jamais pu être élaboré sans la collaboration étroite des différentes entités et sans les précieuses aides de plusieurs personnes. Ainsi, c'est avec un immense plaisir que nous adressons nos vifs remerciements à tous ceux qui de loin ou de près, ont apportées leur contribution à la réalisation de ce présent travail.*

*Particulièrement à :*

- ❖ Professeur RAMAMONJISOA Bruno, Chef de Département des Eaux et Forêts à l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques (ESSA). Malgré vos multiples occupations, vous avez accepté de présider ce mémoire de fin d'étude. Veuillez trouver ici l'assurance de notre profonde considération ;
- ❖ Docteur RAZAFINDRAMANGA MINONIAINA Luce, notre tuteur. Malgré vos nombreuses obligations, vous nous avez encadré aussi bien sur terrain que durant la rédaction. Vos précieuses instructions nous a été d'une grande nécessité. Soyez assurée de notre profonde gratitude ;
- ❖ Madame RAHARIMANIRAKA Lydie Norohanta, Directeur de la Valorisation des Ressources Naturelles. Vous avez bien voulu témoigner l'intérêt de ce travail et vous avez accepté de siéger parmi les membres de jury. Veuillez trouvez ici, l'expression de notre respectueuse considération ;
- ❖ Docteur RATSIRARSON Joelisoa, Chef de la Division de Formation et de Recherche Écologique et Biodiversité à l'ESSA/Eaux et Forêts. Vous nous avez proposé avec gratitude ce présent mémoire. Veuillez recevoir ici nos respects les plus sincères.

*Ainsi que :*

- ❖ A Monsieur RANDRIANANDRASANA Andry, Chef de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly, à sa famille, et à tout le personnel de la Réserve, pour leur accueil et toute leur aide durant les travaux sur terrain
- ❖ A Monsieur YOUSOUF Jacky Anthony, Chef de Volet Recherche de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly qui nous a bien accueilli, aidé, et prodigué des conseils et informations sur notre travail ;
- ❖ A Liz Claiborne/Art Ortenberg Fondation pour ses appuis financiers;
- ❖ A tous les professeurs et les personnels de l'ESSA, particulièrement ceux du Département des Eaux et Forêts pour leur formation très instructive et précieuse;
- ❖ A toute ma famille, particulièrement à ma Mère, à mon Père, à ma grande Sœur et à son mari et à mes Frères pour leurs soutiens tout au long de ce travail.

**MERCI A TOUS !**

## PRESENTATION DES PARTENAIRES



La gestion du réseau national des Aires Protégées de Madagascar est confiée à l'Association Nationale pour la Gestion des Aires Protégées (ANGAP) par le Gouvernement malagasy, sous tutelle du Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts et du Tourisme. Sa mission consiste essentiellement à « Etablir, conserver et gérer de manière durable un réseau national de Parcs et Réserves, représentatif de la diversité biologique ou du patrimoine naturel propres à Madagascar.

Ces Aires Protégées, sources de fierté nationale pour les générations présentes et futures, doivent être des lieux de préservation, d'éducation, de récréation et contribuer au développement des communautés riveraines et à l'économie régionale et nationale ».

De ce fait, l'ESSA/Forêts travaille en étroite collaboration avec l'ANGAP pour la gestion de la forêt de Bezà Mahafaly.



Liz Claiborne/Art Ortenberg Foundation est un corps privé consacré à la conservation de la nature et à l'amélioration de la détresse humaine. La Fondation cherche à rétablir l'échec dans les processus qui lient nature et humanité. Il s'inquiète, en particulier, de matières d'extinction de l'espèce, destruction d'habitat et fragmentation, épuisement de la ressource et son gaspillage.

La Fondation consacre une portion substantielle de sa consolidation aux pays en voie de développement. De ce fait, depuis plus de 10 ans, un programme de partenariat, entre ESSA/Forêts, l'Université de Yale et les villageois aux alentours de Bezà Mahafaly, pour renforcer les efforts de partenariat avec la population locale, est appuyé financièrement par la Fondation Liz Claiborne/Art Ortenberg.

## RESUME

La Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly, actuellement gérée par l'ANGAP et l'ESSA/Forêt, localisée dans le Sud Ouest de Madagascar, est la seule Aire Protégée comprenant à la fois des types d'habitats de forêts galerie et xérophile. Elle est constituée de deux parcelles non contiguës distantes de dix kilomètres : la parcelle 1 renferme la forêt galerie, tandis que la parcelle 2 est une forêt xérophytique menacée par différentes activités anthropiques, à savoir : la divagation de bétail, le défrichement et l'exploitation persistante des produits forestiers, notamment le prélèvement de bois de construction et la fabrication des planches qui entraînent une dégradation massive de la forêt.

La présente étude dont le thème se focalise sur la « contribution à l'étude de prélèvements des produits végétaux ligneux et non ligneux les plus recherchés par la population locale dans la deuxième parcelle de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly » essaie de résoudre les problèmes liés aux prélèvements des produits végétaux dans la parcelle 2. L'objectif général de cette étude vise à améliorer les stratégies de gestion et de conservation de la Réserve afin d'y maîtriser les exploitations illicites des ressources végétales ligneuses et non ligneuses, pour ensuite permettre la mise en place la nouvelle extension de la Réserve et d'en assurer une gestion durable et rationnelle.

Différentes méthodes ont été adoptées, entre autres la recherche bibliographique et la détermination de la zone d'étude à l'aide de l'étude cartographique, pour identifier les problématiques et surtout pouvoir y émettre des hypothèses. Par ailleurs, les enquêtes et les entretiens menés auprès des villageois et des différentes entités locales ont permis de discerner les différentes utilisations des produits forestiers dans la région, les espèces les plus recherchées dans la parcelle 2 ainsi que les villages responsables de ces prélèvements. Des études sylvicoles ont été également réalisées dans cette forêt et sa périphérie pour y déterminer leurs états actuels et leurs potentialités en espèces faisant l'objet de cette prédilection de la population locale.

Les résultats obtenus ont montré que la persistance d'exploitation illicite de bois dans la parcelle 2 résulte surtout de la raréfaction de bois possédant de telle qualité de fût dans la forêt périphérique ; d'autant que certaines de ces espèces ne se rencontrent que dans cette localité. En outre, il a aussi pu être observé dans cette Aire Protégée : son accès très facile, l'absence de matérialisation des limites surtout dans ses parties Ouest et Est, puis l'insuffisance de contrôle et de surveillance.

Bref, l'élaboration d'un plan d'aménagement et de gestion de la Réserve portant essentiellement sur la parcelle 2 s'avère indispensable. Pour ce faire, le zonage et l'amélioration de gestion, surtout au niveau du contrôle et de la surveillance ont été proposés. De plus, la cogestion entre les organismes promoteurs et la population locale s'impose. Des mesures de rétablissement écologique doivent aussi être mises en œuvre pour restaurer la forêt afin de pérenniser la richesse de la biodiversité dans cette région et d'en assurer le droit d'usage aux habitants riverains.

**Mots-clés :** prélèvement, utilisations, produits ligneux, produits non ligneux, Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly, forêt xérophytique, parcelle 2.

## ABSTRACT

The Special Reserve Bezà Mahafaly, currently managed by ANGAP and ESSA/Forest, located in the South West of Madagascar, is the only Protected Area comprising both types of forest habitats galleries and xerophytes. It consists of two non-contiguous plots distant ten kilometres: plot 1 contains the forest gallery, while plot 2 is a forest xerophytic threatened by various human activities, namely: the wandering livestock, clearing and exploitation persistent forest products, including the removal of wood construction and manufacture of boards that lead to a massive degradation of the forest.

This study whose theme focuses on the "contribution to the study of samples of wood products plants and non-wood most sought after by the local population in the second plot of the Special Reserve Bezà Mahafaly" tries to solve problems the levies of plant products in the plot. The overall objective of this study aims to improve management strategies and conservation of the Reserve in order to control the illicit exploitation of plant resources timber and non-timber, and then allow the establishment of the new extension Reserve and to ensure sustainable and rational management.

Various methods were adopted, among other research literature and determination of the study area using the mapping study to identify problems and above all be able to make assumptions. In addition, surveys and interviews with villagers and various local entities have helped to discern the different uses of forest products in the region, the species most searched in the plot 2 and the villages responsible for these levies. Studies forestry were also carried out in the forest and its periphery in order to determine their current statements and their potential cash being the favourite of the local population.

The results showed that the continuing illegal exploitation of timber in the plot 2 is primarily due to the scarcity of wood with such quality was in the forest device, especially since some of these species are present in that locality. In addition, it has also been observed in this area Protected: its easy access, lack of materialization limits especially in parts of West and East, and inadequate control and monitoring.

In short, the development of a management plan and management of the Reserve focusing on plot 2 is essential. To do so, zoning and improvement of management, especially at the level of control and monitoring have been proposed. Moreover, co-management between agencies promoters and the local population is necessary. Measures of ecological restoration must also be implemented to restore the forest in order to sustain the rich biodiversity in the region and ensure the right to use the riparian inhabitants.

**Keys words:** collection, uses, wood products, non-wood products, Special Reserve Bezà Mahafaly, forest xerophytic, plot 2.

# TABLE DES MATIERES

LISTE DES CARTES .....	i
LISTE DES FIGURES.....	i
LISTE DES PHOTOS.....	ii
LISTE DES PHOTOS.....	ii
LISTE DES TABLEAUX .....	iii
LISTE DES ACRONYMES .....	v
<b>Chapitre I: INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
1.1. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE .....	1
1.2. OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	2
1.3. ETAT DE LIEU.....	3
1.4. HYPOTHESES .....	3
<b>Chapitre II : PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE .....</b>	<b>4</b>
2.1. MILIEU PHYSIQUE.....	4
2.1.1. Situation géographique.....	4
2.1.2. Historique et cadre institutionnel .....	4
2.1.3. Climat.....	4
2.1.4. Relief et topographie.....	7
2.1.5. Hydrographie.....	7
2.1.6. Sol .....	7
2.2. MILIEU BIOLOGIQUE.....	7
2.2.1. Végétation .....	7
2.2.2. Faune .....	9
2.3. MILIEU HUMAIN.....	11
2.3.1. Démographie.....	11
2.3.2. Mode de vie .....	11
2.3.3. Activités économiques.....	12
2.3.3.1. Agriculture.....	13
2.3.3.2. Elevage .....	13
2.3.3.3. Autres activités .....	13
2.4. FACTEURS DE MENACES SUR LA FORET .....	13
2.4.1. Divagation de bétails dans la forêt.....	13
2.4.2. Implantation de petits villages et de parc à bœufs (tananaomby) dans la forêt.....	14
2.4.3. Collecte des produits ligneux.....	14
2.4.3.1. Bois de construction .....	14
2.4.3.2. Bois d'oeuvre .....	14
2.4.3.3. Bois d'outillage .....	14
2.4.3.4. Bois de d'énergie.....	14
2.4.3.5. Plantes fourragères .....	14
2.4.4. Collecte de produits non ligneux.....	15
2.4.5. Collecte d'autres produits forestiers.....	15
2.4.6. Chasse et collecte des animaux.....	15
2.4.7. Défrichement .....	15
<b>Chapitre III: METHODOLOGIE.....</b>	<b>17</b>
3.1. RAPPEL DE LA PROBLEMATIQUE, DES OBJECTIFS ET DES HYPOTHESES .....	17

3.2. ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE .....	18
3.3. ETUDE CARTOGRAPHIQUE .....	18
3.4. CHOIX DE LA ZONE D'ETUDE .....	18
<b>3.4.1. Choix des villages enquêtés.....</b>	<b>18</b>
<b>3.4.2. Choix des zones à inventorier.....</b>	<b>18</b>
3.5. OBSERVATION SUR TERRAIN ET INTEGRATION AUPRES DE VILLAGEOIS.....	18
3.6. METHODE D'INVESTIGATION .....	19
<b>3.6.1. Enquêtes .....</b>	<b>19</b>
<b>3.6.2. Entretien .....</b>	<b>19</b>
<b>3.6.3. Quantification des besoins en bois de la population .....</b>	<b>19</b>
<b>3.6.4. Inventaire .....</b>	<b>20</b>
3.6.4.1. Méthode d'inventaire.....	20
3.6.4.2. Unité d'échantillonnage.....	20
3.6.4.3. Paramètre relevés.....	22
<b>3.6.5. Quantification des menaces .....</b>	<b>22</b>
<b>3.6.6. Collecte des coordonnées de positions géographiques.....</b>	<b>22</b>
3.7. TRAITEMENTS ET ANALYSES DES DONNEES .....	22
<b>3.7.1. Données des enquêtes et des entretiens.....</b>	<b>23</b>
<b>3.7.2. Données de l'inventaire forestière.....</b>	<b>23</b>
3.7.2.1. Analyse structurale de espèces floristique .....	23
3.7.2.2. Analyse de la régénération naturelle.....	24
3.7.2.3. Analyse des principales essences .....	24
3.7.2.4. Analyse des lianes .....	24
3.7.2.5. Comparaison globale de deux types de forêts .....	25
<b>3.7.3. Quantification des besoins en bois les plus recherchés dans la forêt de parcelle 2.....</b>	<b>25</b>
3.7.3.1. Analyse de la consommation en bois dans la construction de cases.....	25
3.7.3.2. Analyse de la consommation dans la filière bois.....	25
<b>3.7.4. Quantification de menace .....</b>	<b>25</b>
<b>3.7.5. Représentation spatiale des résultats d'analyse.....</b>	<b>26</b>
3.8. LIMITES ET CONTRAINTES DU TRAVAIL .....	26
<b>Chapitre IV: RESULTATS ET INTERPRETATIONS.....</b>	<b>28</b>
4.1. ANALYSE CARTOGRAPHIQUE .....	28
<b>4.1.1. Différentes types de formations végétales dans la forêt de parcelle 2 et dans sa périphérie.</b>	<b>28</b>
<b>4.1.2. Détermination de la surface de chaque type de formation végétale dans la forêt de parcelle 2 et dans sa périphérie .....</b>	<b>28</b>
4.2. DIFFERENTES UTILISATIONS DES PRODUITS FORESTIERS FLORISTIQUES DANS LA REGION DE BEZA MAHAFALY .....	28
<b>4.2.1. Forêt : source de bois .....</b>	<b>28</b>
4.2.1.1. Bois d'énergie.....	28
4.2.1.2. Bois de construction .....	29
<b>4.2.2. Forêt : source de revenu .....</b>	<b>33</b>
4.2.2.1. Exploitation de bois rond et fabrication de planche .....	33
<b>4.2.3. Forêt : réservoir de produits non ligneux et de fourrages .....</b>	<b>33</b>
4.2.3.1. Cueillette .....	33
4.2.3.2. Plantes médicinales .....	34
4.2.3.3. Prélèvement de latex.....	34
4.2.3.4. Fourrage .....	34
4.3. ESPECES LES PLUS RECHERCHEES PAR LES VILLAGEOIS DANS LA PARCELLE 2 .....	35
<b>4.3.1. Espèces ligneuses .....</b>	<b>36</b>
<b>4.3.2. Espèces non ligneuses.....</b>	<b>37</b>
4.4. SITUATION DE L'EXPLOITATION ILLICITE A L'INTERIEUR DE LA PARCELLE 2.....	38

<b>4.4.1. Localisation des zones de prélèvements des produits végétaux dans la P 2 .....</b>	<b>38</b>
4.4.1.1. Zones de prélèvements de bois de l'espèce <i>Cedrelopsis grevei</i> (Katrafay) et des Pachypodium.....	38
4.4.1.2. Zone de prélèvement de planches de l'espèce <i>Alluaudia procera</i> (Fatsiolotse) et <i>Gyrocarpus americanus</i> (Kapaipoty).....	38
4.4.1.3. Zone de prélèvement de latex de l'espèce <i>Euphorbia tirucallii</i> (Famata).....	38
4.4.1.4. Zone de prélèvement des tubercules.....	40
<b>4.4.2. Tendance des exploitations illicites dans la parcelle 2.....</b>	<b>40</b>
<b>4.4.3. Villages responsables des prélèvements de ressources végétales dans la parcelle 2 .....</b>	<b>40</b>
<b>4.5. ESTIMATION DES BESOINS ANNUELS DE LA POPULATION RIVERAINE SUR LES ESPECES LES PLUS RECHERCHEES DANS LA PARCELLE 2.....</b>	<b>42</b>
<b>4.5.1. Bois de l'espèce <i>Cedrelopsis grevei</i> (Katrafay) .....</b>	<b>42</b>
4.5.1.1. Besoins en bois de l'espèce <i>Cedrelopsis grevei</i> dans la construction des cases.....	42
4.5.1.2. Besoins en bois de l'espèce <i>Cedrelopsis grevei</i> pour la vente.....	43
4.5.1.3. Récapitulation des besoins en bois de <i>Cedrelopsis grevei</i> des villages riverains .....	44
<b>4.5.2. Bois des espèces <i>Alluaudia procera</i> (Fatsiolotse) et <i>Gyrocarpus americanus</i> (Kapaipoty).....</b>	<b>44</b>
4.5.2.1. Besoins en planches dans la construction des cases .....	44
4.5.2.2. Besoins en planches pour la vente.....	45
4.5.2.3. Récapitulation des besoins en planches des villages riverains .....	45
<b>4.5.3. Bois de l'espèce <i>Albizzia tularinsis</i> (Mendorave).....</b>	<b>45</b>
<b>4.5.4. Autres espèces ligneuses.....</b>	<b>46</b>
4.5.4.1. Besoins en <i>Euphorbia tirucallii</i> (Famata) .....	46
4.5.4.2. Besoins en <i>Pachypodium geayi</i> (Vontake).....	46
4.5.4.3. Besoins en <i>Pachypodium rutembergianum</i> (Vontakindria).....	47
<b>4.5.5. Espèces non ligneuses : <i>Dolichos fangitse</i> (Fangitse) et <i>Ipomae majungansis</i> (Vela) .....</b>	<b>47</b>
<b>4.6. ETUDE DE LA VEGETATION .....</b>	<b>48</b>
<b>4.6.1. Cas de la forêt de parcelle 2.....</b>	<b>48</b>
4.6.1.1. Analyse structurale .....	48
4.6.1.2. Analyse de la régénération naturelle.....	54
4.6.1.3. Analyse des principales essences .....	55
4.6.1.4. Analyse des principales lianes.....	58
<b>4.6.2. Cas de la forêt périphérique de parcelle 2.....</b>	<b>59</b>
4.6.2.1. Analyse structurale .....	59
4.6.2.2. Analyse de la régénération naturelle.....	64
4.6.2.3. Analyse des principales essences .....	64
4.6.2.4. Analyse des principales lianes.....	67
<b>4.7. EVALUATION DE LA DISPONIBILITE DES PRODUITS VEGETAUX LES PLUS RECHERCHES PAR LA POPULATION DANS LA FORET DE LA PARCELLE 2 ET DANS SA PERIPHERIE.....</b>	<b>68</b>
<b>4.7.1. Disponibilité dans la forêt de parcelle 2 .....</b>	<b>68</b>
<b>4.7.2. Disponibilité dans la forêt périphérique de parcelle 2 .....</b>	<b>69</b>
<b>4.8. AUTRES FACTEURS FAVORISANT L'EXPLOITATION ILLICITE DANS LA PARCELLE 2 ..</b>	<b>70</b>
<b>4.8.1. Accès à la parcelle 2 .....</b>	<b>70</b>
<b>4.8.2. Niveau de contrôle, de surveillance et de connaissance de la parcelle 2 .....</b>	<b>71</b>
<b>4.8.3. Type d'aménagement.....</b>	<b>71</b>
<b>4.8.4. Législation forestière.....</b>	<b>71</b>
<b>Chapitre V: DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>72</b>
<b>5.1. DISCUSSIONS.....</b>	<b>72</b>
<b>5.1.1. Etat de ressource de la forêt de parcelle 2 par rapport à celle de la forêt périphérique.....</b>	<b>72</b>
<b>5.1.2. Choix des essences pour les prélèvements de bois .....</b>	<b>74</b>
<b>5.1.3. Lieu de prélèvement et tendance d'exploitation .....</b>	<b>75</b>
<b>5.1.4. Evaluation de disponibilité de la forêt de parcelle 2 en espèces très recherchées par la         population face aux besoins.....</b>	<b>76</b>
<b>5.1.5. Comparaisons des besoins de la population riveraine de la RS de Bezà Mahafaly avec         d'autre région : cas de la forêt de Tsimembo.....</b>	<b>76</b>
<b>5.1.6. Autres facteurs favorisant l'exploitation illicite dans la parcelle 2 .....</b>	<b>77</b>

5.2. RECOMMANDATIONS .....	78
<b>5.2.1. Amélioration de la gestion de la parcelle 2 de l’Aire Protégée .....</b>	<b>78</b>
5.2.1.1. Zonage de la parcelle 2.....	78
5.2.1.2. Redélimitation de la parcelle 2 avec la participation de la population riveraine .....	80
5.2.1.3. Renforcement du système de contrôle et surveillance de la parcelle 2 en collaboration avec les autorités locales, les services compétents et les communautés riveraines .....	80
5.2.1.4. Cogestion avec la population locale .....	81
5.2.1.5. Collaboration et concertation avec l’Administration publique locale.....	81
<b>5.2.2. Restauration du paysage forestier .....</b>	<b>81</b>
5.2.2.1. Installation de pépinière pour les essences les plus recherchées par la population locale et en voie de disparition .....	81
5.2.2.2. Restauration des zones défrichées .....	82
5.2.2.3. Enrichissement des zones exploités dans la parcelle 2 et dans les zones périphériques .....	82
<b>5.2.3. Gestion rationnelle de l’exploitation des ressources forestières à l’intérieure de la zone d’utilisation contrôlée (ZUC) de la parcelle 2.....</b>	<b>82</b>
5.2.3.1. Application de la notion de la durabilité dans l’exploitation des ressources forestières de la parcelle 2 .....	82
5.2.3.2. Elaboration et application des conventions locales et régionales sur l’exploitation .....	82
5.2.3.3. Amélioration de l’application des lois et des législations sur l’exploitation illicites et le droit d’usage des ressources forestières .....	83
<b>5.2.4. Plan de gestion .....</b>	<b>83</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>86</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>88</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>92</b>
Annexe 1: Rappel de la problématique et des objectifs.....	i
Annexe 2 : Questionnaire.....	iii
Annexe 3 : Résumé des paramètres à relever.....	iv
Annexe 4 : Fiche de relevés sylvicoles .....	iv
Annexe 5: Index PHF (Blaser, 1990).....	v
Annexe 6: Résultats de quantification des menaces.....	viii
Annexe 7: Coordonnées géographiques des zones de prélèvements à l’intérieur de la parcelle 2.....	x
Annexe 8 : Liste des espèces floristiques recensées dans la parcelle 2 de la RS de Bezà Mahafaly.....	xi
Annexe 9: Quatre profils structuraux de la forêt de parcelle 2 .....	xv
Annexe 10: Structure de diamètre des espèces très utilisées par la population en bois de constructions et en bois d’œuvre dans la parcelle 2 .....	xvii
Annexe 11: Forme de fût des espèces très utilisées par la population en bois de construction et en bois d’œuvre dans la parcelle 2 .....	xviii
Annexe 12 : Structure des diamètres des autres espèces très recherchées par la population dans la parcelle 2.....	xviii
Annexe 13 : Liste des espèces floristiques recensées dans la forêt périphérique de la parcelle 2 .....	xix
Annexe 14 : Quatre profils structuraux de la forêt périphérique de parcelle 2 .....	xxiii
Annexe 15: Forme de fût des espèces très utilisées par la population en bois de construction et en bois d’oeuvre dans la forêt périphérique de parcelle 2.....	xxv
Annexe 16 : Structure des diamètres des autres espèces très recherchées par la population dans la forêt périphérique de parcelle 2.....	xxv

## LISTE DES CARTES

Carte 1: Localisation de la zone d'étude .....	5
Carte 2: Types de sols dans la région de Bezà Mahafaly .....	8
Carte 3: Distribution de la population aux alentours de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly .	12
Carte 4: Localisation des différentes zones, des placettes d'inventaire et des villages enquêtés..	21
Carte 5: Localisation des zones et tendance de prélèvement illicite à l'intérieur de la parcelle 2 .....	39
Carte 6: Localisation des villages responsables de prélèvements à l'intérieur de la parcelle 2 ...	41
Carte 7: Différentes pistes à l'intérieur et à la périphérie de la parcelle 2 .....	70
Carte 8: Proposition de zonage de la forêt de parcelle 2 .....	79

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Diagramme ombrothermique de la région de Betioky Sud établi selon WALTER et LIETH (1967) .....	6
Figure 2: Pourcentage de ménage par type d'activité économique .....	12
Figure 3 : Placette d'inventaire.....	20
Figure 4: Synthèse de la démarche méthodologique.....	27
Figure 5: Distribution de nombre de tiges par classe de hauteur de la forêt de parcelle 2 .....	53
Figure 6: Structure totale de la forêt de parcelle 2 .....	54
Figure 7: Distribution des volumes fût de zone 1 de la forêt de parcelle 2 .....	56
Figure 8 : Distribution des volumes fût de zone 2 de la forêt de parcelle 2 .....	56
Figure 9 : Distribution des volumes fût de zone 3 de la forêt de parcelle 2 .....	57
Figure 10 : Distribution des volumes fût de zone 4 de la forêt de parcelle 2 .....	57
Figure 11: Distribution de nombre de tiges par classe de hauteur de la forêt périphérique de parcelle 2.....	62
Figure 12: Structure totale de la forêt périphérique de parcelle 2 .....	63
Figure 13 : Distribution des volumes fût de zone 1 de la forêt périphérique de parcelle 2 .....	66
Figure 14 : Distribution des volumes fût de zone 2 de la forêt périphérique de parcelle 2 .....	66
Figure 15 : Distribution des volumes fût de zone 3 de la forêt périphérique de parcelle 2 .....	66
Figure 16: Distribution des volumes fût de zone 4 de la forêt périphérique de parcelle 2 .....	66

## LISTE DES PHOTOS

Photo 1: Forêt galerie.....	9
Photo 2 : Forêt de transition.....	9
Photo 3 : Forêt xérophytique.....	9
Photo 4 : <i>Propithecus verreauxi verreauxi</i> .....	10
Photo 5 : <i>Coua gigas</i> .....	10
Photo 6 : <i>Goechelone radiata</i> .....	10
Photo 7 : Divagation de bétails dans la parcelle 2 .....	16
Photo 8: Implantation de tananaomby dans la parcelle 2 .....	16
Photo 9 : Gaulettes de Katrafay exploités illicitement dans la parcelle 2 .....	16
Photo 10 : Fabrication de planche dans la parcelle 2.....	16
Photo 11 : Exploitation illicite de <i>Pachypodium</i> dans la parcelle 2 .....	16
Photo 12: Tubercules de Fangitse prélevés dans la parcelle 2.....	16
Photo 13 : Incisions pour collecter le latex de Famata.....	16
Photo 14 : Défrichage dans la partie Nord Ouest de la parcelle 2.....	16
Photo 15 : Ossature de maison .....	25
Photo 16 : Case en bois recouverte de terre (rotsopeta) .....	29
Photo 17 : Case en bois recouverte de bambous (trano hary).....	29
Photo 18 : Parc à bœufs dans le village d'Antevamena .....	31
Photo 19 : Clôture du champ de culture dans le village riverain.....	32
Photo 20 : Hazomanga et Aloalo.....	33
Photo 21 : Mortiers et pillons .....	33
Photo 22 : Instrument de musique.....	33
Photo 23 : Marché du bois à Betioky.....	33
Photo 24 : <i>Cedrelopsis grevei</i> .....	35
Photo 25 : <i>Alluaudia procera</i> .....	35
Photo 26 : <i>Gyrocarpus americanus</i> .....	35
Photo 27 : <i>Euphorbia tirucalli</i> .....	35
Photo 28 : <i>Pachypodium geayi</i> .....	35
Photo 29 : <i>Pachypodium rutembergianum</i> .....	35
Photo 30: Tubercules <i>Dolichos fangitse</i> .....	35



<b>Tableau 33: Structure horizontale des autres espèces ligneuses très recherchées par la population dans la forêt de parcelle 2.....</b>	<b>57</b>
<b>Tableau 34 : Abondance des principales lianes dans la forêt de parcelle 2 .....</b>	<b>58</b>
<b>Tableau 35: Composition floristique de zone 1 de la forêt périphérique de parcelle 2.....</b>	<b>59</b>
<b>Tableau 36: Composition floristique de zone 2 de la forêt périphérique de parcelle 2.....</b>	<b>59</b>
<b>Tableau 37: Composition floristique de zone 3 de la forêt périphérique de parcelle 2.....</b>	<b>60</b>
<b>Tableau 38 : Composition floristique de zone 4 de la forêt périphérique de parcelle 2.....</b>	<b>61</b>
<b>Tableau 39 : Richesse floristique de chaque zone de la forêt périphérique de parcelle 2 .....</b>	<b>61</b>
<b>Tableau 40: Coefficient de mélange de chaque zone de la forêt périphérique de parcelle 2.....</b>	<b>61</b>
<b>Tableau 41 : Structure horizontale de chaque zone de la forêt périphérique de parcelle 2.....</b>	<b>62</b>
<b>Tableau 42 : Synthèse des résultats obtenus sur les structures floristique et spatiale des jeunes bois de la forêt périphérique de parcelle 2.....</b>	<b>64</b>
<b>Tableau 43 : Proportion de nombre de tiges des jeunes arbres par rapport à celles des peuplements dans la forêt périphérique de parcelle 2.....</b>	<b>64</b>
<b>Tableau 44 : Structure horizontale des espèces très utilisées en bois de construction et en fabrication de planches dans la forêt périphérique de parcelle 2.....</b>	<b>64</b>
<b>Tableau 45 : Structure horizontale des autres espèces ligneuses très recherchées par la population dans la forêt périphérique de parcelle 2.....</b>	<b>67</b>
<b>Tableau 46: Abondance des principales lianes dans la forêt périphérique de parcelle 2 .....</b>	<b>67</b>
<b>Tableau 47 : Stock disponible en espèces les plus recherchées par la population locale pour la forêt de parcelle 2 .....</b>	<b>68</b>
<b>Tableau 48 : Stock disponible en espèces les plus recherchées par la population locale pour la forêt périphérique de parcelle 2.....</b>	<b>69</b>
<b>Tableau 49 : Comparaison de la forêt de la parcelle 2 avec celle de sa périphérie .....</b>	<b>72</b>
<b>Tableau 50 : Disponibilité de la parcelle 2 et besoins de la population en bois .....</b>	<b>76</b>
<b>Tableau 51 : Comparaisons des besoins de la population riveraine de la RS de Bezà Mahafaly par rapport à la forêt de Tsimembo .....</b>	<b>77</b>
<b>Tableau 52: Cadre logique du plan de gestion de la forêt de la parcelle 2 et sa périphérie .....</b>	<b>83</b>

# LISTE DES ACRONYMES

**ANGAP** : Association Nationale pour la Gestion des Aires Protégées

**AP** : Aire Protégée

**CEEFT** : Cantonement de l'Environnement, des Eaux et Forêts et du Tourisme

**CEPF** : Critical Ecosystem Partnership Fund (Fonds de Partenariat pour les Ecosystèmes Critiques)

**CR** : Commune Rurale

**D** : Diamètre à 1,30 du sol

**DGEF** : Direction Général des Eaux et Forêts

**ESSA** : Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques

**ESSA/Forêts** : Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Département des Eaux et Forêt

**FTM** : Foiben-Taosaritany Malagasy

**GTZ** : Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit

**KASTI** : Komitin'ny Ala sy ny Tontolo Iainana

**MAP** : Madagascar Action Plan

**MINENVEF** : Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts

**OG** : Organisme gestionnaire

**OMD** : Objectifs du Millénaires pour le Développement

**P 2** : Parcelle 2

**PFL** : Produits forestiers ligneux

**PNFL** : Produits forestiers non ligneux

**PV** : Procès Verbal

**RS** : Réserve Spéciale

**SIG** : Système d'Information Géographique

**UICN** : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

**VOI** : Vondron'Olona Ifotony

**VR** : Volet Recherche

**WRI** : World Resources Institute

**WWF** : World Wildlife Fund for nature



# INTRODUCTION



## 1.1. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

La protection des ressources naturelles malgaches a déjà fait l'objet des préoccupations des différentes autorités au pouvoir tout au long des époques depuis la royauté par le biais des codes des 305 articles en 1881 jusqu'à la période coloniale par la création des premières Aires Protégées vers 1927 ainsi que des institutions de recherche scientifique vers 1946 (African Studies Quarterly, 2005). En 1975, Madagascar adhère à la CITES et adopte une Stratégie Nationale de Conservation et de Développement en 1984 (MINENVEF et COOPERATION FRANCO-MALGACHE, 2006).

Cette volonté de l'Etat malgache de préserver son patrimoine naturel et de développer son pays s'est maintenu jusqu'alors et n'a cessé d'évoluer. En 1990, Madagascar a adopté la Charte de l'Environnement Malagasy, qui fixe le cadre général d'exécution de la Politique Nationale de l'Environnement Malagasy (PNE), mise en œuvre par le Plan National d'Action Environnementale (PNAE). Ce dernier est reparti en trois phases quinquennales : Programme Environnemental 1, 2 et 3 (PE 1, PE 2, PE 3), entamé depuis 1991 jusqu'à l'actuelle troisième phase (PE 3). Par ailleurs, plusieurs conventions internationales ont été ratifiées, comme la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) en 1995, la Convention Cadre sur le Changement Climatique (CCCC) en 1998, ..., pour améliorer cette politique environnementale.

Malgré cette volonté, la dégradation des ressources naturelles malgaches persiste toujours. En 2002, la surface de l'exploitation forestière s'élève encore à 61 102 hectares, le taux de déforestation moyenne à Madagascar atteint encore à 8,6% entre l'année 1990 et 2000 (DGEF, 2007 in MINENVEF et GTZ, 2007). Ce chiffre est dû surtout aux activités anthropiques.

Compte tenu de cette situation, le Gouvernement Malagasy a pris un engagement, lors du Congrès Mondial des Parcs Nationaux à Durban en septembre 2003, d'augmenter la surface du Réseau des Aires Protégées (AP), en portant cette étendue de 1,7 millions à 6 millions d'hectares en 2012, en se référant aux catégorisations des AP de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN). Ce défi est orienté dans une vision à long terme « la Vision Madagascar Naturellement », déclarée en 2005 et possédant des objectifs généralement alignés sur les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) établis par les Nations Unies (MINENVEF et COOPERATION FRANCO-MALGACHE, 2006). Ces visions sont actuellement regroupées dans un plan d'action nationale : Madagascar Action Plan (MAP), un programme de l'Etat à exécuter pendant 5 ans, présenté sous formes de 8 engagements.

Concernant l'écosystème naturel du Sud Ouest de Madagascar, il s'agit d'un type de milieu naturel unique, très sensible et menacé de disparition d'après SUSSMAN *et al* en 1994 et SMITH en 1997. La Réserve Spéciale (RS) de Beza Mahafaly est la seule AP qui représente les différents faciès de la végétation xérophytique de cette partie de Madagascar.

La Réserve est constituée de deux parcelles noncontiguës distantes de dix kilomètres. Entre lesquelles, c'est-à-dire la forêt galerie et la forêt xérophile, se trouve la forêt de transition (RAZAFINDRAKOTO, 1997).

Cette formation devient plus ou moins dégradée à cause de son utilisation intensive comme terrain de pâturage et de collecte des produits forestiers des environnants (RATSIRARSON *et al*, 2001). Cette dégradation s'étend vers les deux parcelles surtout vers la deuxième.

Conscient de cette dégradation et en mettant en œuvre la Vision du Durban et le MAP, l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, le Département des Eaux et Forêts (ESSA/Forêts) et l'Association Nationale pour la Gestion des Aires Protégées (ANGAP) en partenariat avec le Ministère des Eaux, Forêts et Environnement (MINENVEF) et les populations riveraines ont décidé de mettre en place un travail de réaménagement de la RS du Bezà Mahafaly. Ceci consiste à l'extension de la superficie de l'ancienne Réserve, allant de 600 ha à 4600 ha pour s'assurer la viabilité et la spécificité de la biodiversité du Sud Ouest de Madagascar.

Cette extension a pour objectif de garantir la continuité de ces deux parcelles et de maintenir la limite actuelle de l'ancienne Réserve en tenant compte les droits d'usages de la communauté riveraine. Comme perspective de zonage, elle compte transformer les deux parcelles en zone de conservation.

Ancien terrain de pâturage, la deuxième parcelle de la RS est actuellement menacée par la divagation du bétail, de défrichement et de collecte de produits forestiers, et pour laquelle une partie est revendiquée pour la culture sur brûlis et le pâturage (ESSA/Forêt et ANGAP, 2004). Mais d'après ANDRIANANTENAINA (2005), parmi les facteurs les plus menaçants de la parcelle 2 (P 2) figurent la divagation du bétail et surtout la collecte de bois. Même avec les efforts de gestion déployés par les responsables de la Réserve, les prélèvements des produits végétaux (ligneux et non ligneux) au sein de la P 2 persistent encore.

Transformer en zone de conservation, un travail de réaménagement s'avère nécessaire pour le cas de P 2. Mais dorénavant, il faut que ces pressions soient maîtrisées. Par contre, aucune information précise n'en a été établie, à propos des prélèvements des produits végétaux dans cette parcelle : les quantités prélevées et les espèces les plus exploitées. Même si le Volet Recherche (VR) de la RS a eu des placettes permanentes sur l'étude de végétation dans la P 2, les données obtenues sont encore superficielles. De plus, les facteurs ou les conditions favorisant ces exploitations illicites demeurent méconnus. C'est dans cette optique que la présente étude est conçue, pour contribuer à la mise en place de la nouvelle extension de la RS de Bezà Mahafaly.

## 1.2. OBJECTIFS DE L'ETUDE

Cette étude a pour objectif général d'améliorer les stratégies de gestion et de conservation de la RS afin de maîtriser les exploitations illicites des ressources végétales ligneuses et non ligneuses dans la deuxième parcelle de la RS de Bezà Mahafaly, pour ensuite permettre la mise en place de la nouvelle extension de la Réserve. Sa finalité tend à assurer la gestion durable et rationnelle de la biodiversité de cette région.

Les objectifs spécifiques sont de :

- Connaître les différentes utilisations des ressources végétales dans la région, les espèces utilisées, ainsi que les besoins de la population locale en ces ressources,
- Evaluer l'état actuel de la ressource,

- Déterminer les facteurs ou conditions favorisant l'exploitation illicite dans la parcelle 2,
- Connaître les zones, la dynamique, la tendance et les villages responsables des prélèvements,
- Proposer un zonage de la parcelle 2 et un plan d'amélioration de gestion de la Réserve.

### 1.3. ETAT DE LIEU

La vie quotidienne des Mahafaly est étroitement liée à la ressource forestière, surtout pendant la période de soudure qui dure environ six mois. Les produits forestiers sont indispensables aux paysans de la périphérie de la RS de Bezà Mahafaly, aussi bien pour leur vie quotidienne que pour leurs besoins particuliers occasionnels (RATSIRARSON *et al*, 2001). Ces produits leur servent non seulement de source d'alimentation et de médicaments mais aussi pour satisfaire leurs besoins en bois d'énergie et de construction. Certains de ces usages n'occasionnent pas d'impacts importants sur la biodiversité. C'est la sélection de la qualité des bois à prélever par les villageois qui engendre une pression importante sur la forêt, voire une menace sérieuse sur certaines espèces.

Concernant la deuxième parcelle, elle est constituée d'une forêt xérophile très remarquable par la dominance absolue des espèces très recherchées par la population riveraine, comme l'espèce épineuse (*Alluaudia procera*), l'espèce microphyllé (*Cedrelopsis grevei*), les espèces de bouteilles à épines (*Pachypodium sp*) et les espèces à tubercules (*Dioscorea spp*).

Par ailleurs, la forêt périphérique de la P 2 est plus ou moins dégradée à cause de son utilisation intensive comme terrain de pâturage et de collecte de produits forestiers par les habitants riverains (RATSIRARSON *et al*, 2001). Pour comble, certaines espèces végétales xérophytiques ont des difficultés à se développer dans cette situation. Et ainsi, elles sont en train de disparaître progressivement de cette forêt.

### 1.4. HYPOTHESES

Etant donné l'état de lieu, trois hypothèses sont avancées dans cette étude :

- La persistance d'exploitation illicite des produits végétaux dans la parcelle 2 de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly résulte de la raréfaction des espèces, ligneuses et/ou non ligneuses, très recherchées par la population locale dans les forêts périphériques ;
- La forêt de la parcelle 2 peut répondre aux critères de choix des villageois sur les qualités et les formes des arbres par rapport à celles de la périphérie ;
- L'insuffisance d'aménagement, de contrôle et de surveillance dans la parcelle 2 peut aussi favoriser les exploitations illicites des ressources dans cette parcelle.

Le présent document comprend quatre grandes parties. La première partie décrit le milieu d'étude, la seconde explique la méthodologie, ensuite la troisième présente les résultats et les interprétations, et enfin la dernière partie expose les discussions et les recommandations.



# PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE



## 2.1. MILIEU PHYSIQUE

### 2.1.1. Situation géographique

La RS de Bezà Mahafaly se trouve dans la Province de Toliara., dans la Région « Atsimo-Andrefana » de Madagascar. Elle est localisée à 35 km au Nord-Est de Betioky Sud, dans le Fokontany de Mahazoarivo, Commune Rurale (CR) d'Ankazombalala (ex-Beavoaha), District de Betioky Sud, et est située entre 23°38'60" et 23°41'20" de latitude Sud et 44°32'20" et 44°34'20" de longitude Est (Cf. Carte 1).

La Réserve appartient à l'écorégion du Sud caractérisée par différents écosystèmes dont la forêt galerie et la forêt xérophile. Disposant d'une superficie d'environ 600 ha, elle est constituée de deux parcelles noncontiguës distantes de dix kilomètres.

- La première parcelle est une forêt galerie, avec une superficie de 80 ha. Elle longe les rives de l'affluent de Sakamena. Cette parcelle est divisée par des layons de façon à former des placettes plus ou moins carrées d'environ 100 x 100 m. Elle est située près de campement et clôturée par des rangées de fils de fer barbelés pour la protéger de la divagation accidentelle du bétail appartenant à la population riveraine.
- La deuxième parcelle est une forêt xérophile. C'est le principal objet de cette étude. Elle est située au Sud-Ouest de la première parcelle avec une superficie plus étendue d'environ 520 ha. Les parties Sud et Nord ont été matérialisées par des plantations de haies vives de l'espèce *Opuntia sp* et de l'espèce *Alluaudia procera*, et balisées sur les périphéries par des bornes en pierres peintes en jaune.

Entre ces deux parcelles, se trouve une formation de transition. Cette forêt a subi une forte dégradation à cause de l'activité anthropique de la population locale.

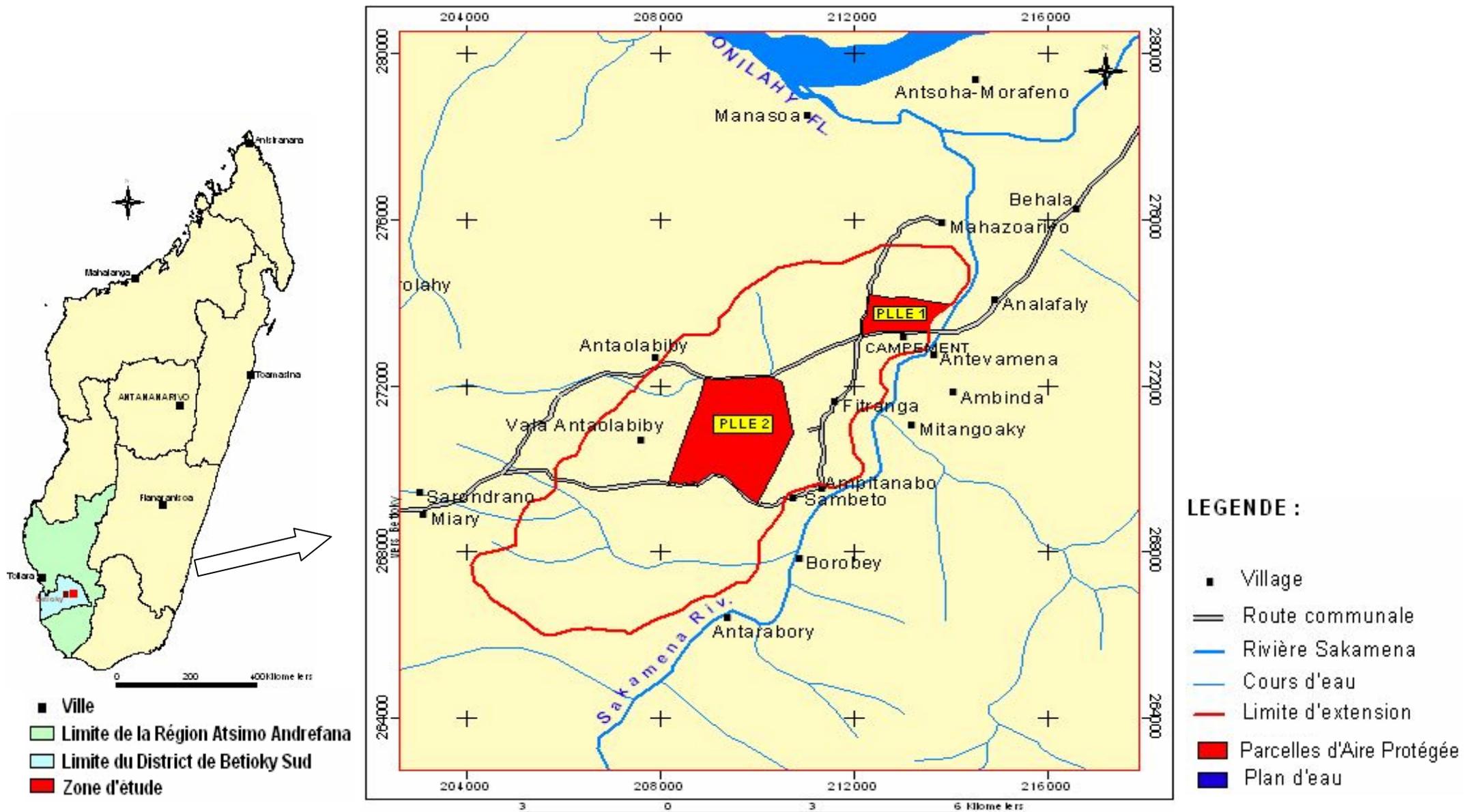
### 2.1.2. Historique et cadre institutionnel

La RS de Bezà Mahafaly fût l'œuvre de l'ESSA/Forêts en collaboration avec des universités américaines (université de Yale et université de Washington). Offertes à l'ESSA/Forêts en juillet 1978 par le Conseil Populaire de la CR d'Ankazombalala pour servir de terrain d'application aux étudiants, les deux parcelles de forêt à Bezà Mahafaly ne furent instituées en Réserve Spéciale que le 4 juin 1986 par le décret n° 86-168. Actuellement, sa gestion est assurée par l'ANGAP avec la collaboration de l'ESSA/Forêts surtout au niveau de recherche.

### 2.1.3. Climat

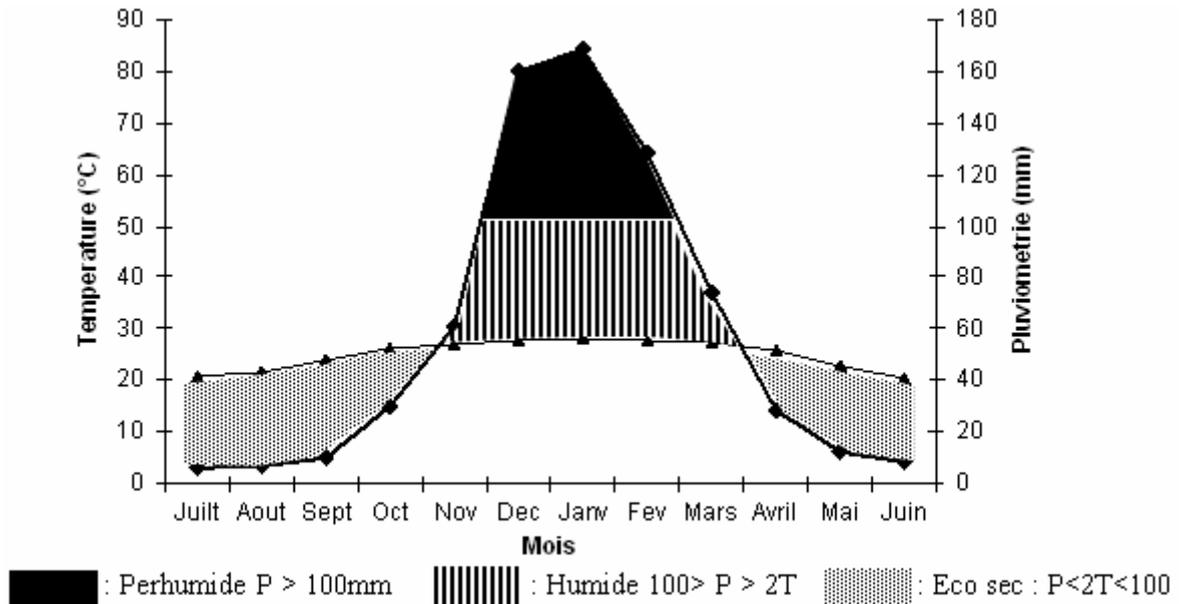
Les données météorologiques propres à la région de Bezà Mahafaly ne sont pas encore suffisantes pour être utilisées dans cette recherche. Ainsi nous avons utilisé celles de la région de Betioky Sud qui y est la station la plus proche. Malheureusement, d'après le responsable du service météorologique à Nanisana, cette station n'est plus fonctionnelle et aucunes données récentes concernant la région n'est disponibles depuis l'année 1991.

Le District de Betioky incluant la RS de Bezà Mahafaly est soumis à l'effet du vent du Sud appelé « Tsiokatimo » qui souffle suivant une direction Sud/Nord en hiver et Sud-Est/Ouest en été.



Carte 1: Localisation de la zone d'étude

C'est la région la plus exposée au vent du Sud, d'où la dénomination même de Betsioky (betsioky) qui signifie «beaucoup de vent». Elle présente une humidité relative moyenne de 60%. En général, cette humidité atteint la maximale aux mois de Décembre, Janvier et Février; puis elle décroît régulièrement jusqu'au mois d'Octobre. Concernant l'analyse de la pluviométrie et de la température de la région, les données entre les années 1961-1999 (période 30 ans) ont été prises comme référence.



**Figure 1 : Diagramme ombrothermique de la région de Betsioky Sud établi selon WALTER et LIETH (1967)** Source : Service Météorologie, 2007

D'après cette figure, la région d'étude présente les caractéristiques suivantes :

- La pluviométrie est faible et irrégulière avec une moyenne annuelle de 679 mm de pluies réparties sur 55 jours ;
- Les mois humides correspondant à des mois ayant des précipitations strictement supérieures au double de la température ( $P > 2T$ ) se situent de Novembre à Mars. Les mois les plus humides (perhumide) avec des précipitations mensuelles supérieures à 100 mm s'aperçoivent entre Décembre (160,1 mm) et Février (128,4 mm) ;
- Les mois secs durent sept (7) mois, du mois d'Avril jusqu'au mois d'Octobre. Les mois de Juin, Juillet et Août avec une quantité de pluie inférieure à 10 mm sont les mois plus secs ;
- La température est relativement élevée avec une moyenne annuelle de 25,03°C. Le mois le plus chaud est le mois de Novembre, avec une température moyenne de 27,1°C et peut atteindre jusqu'à 45°C. Le mois le plus froid est celui de Juin où la température peut descendre jusqu'à 5°C, avec une moyenne mensuelle de 20,7°C. Ceci se traduit par une amplitude thermique élevée allant de 15 à 16°C.

En effet, cette région présente deux saisons distinctes :

- une saison écologiquement chaude et humide de Novembre à Mars (5 mois),
- une saison écologiquement sèche d'Avril à Octobre (7 mois).

Ainsi, la RS de Bezà Mahafaly fait partie du domaine du climat de type tropical chaud et semi-aride à hiver frais du Sud de Madagascar.

#### **2.1.4. Relief et topographie**

La région de Bezà Mahafaly est dominée par un relief de glacis ou formation quaternaire à pente longitudinale et à large interfluve dont la zone d'altération est moins profonde (ANDRIANANTENAINA, 2005). C'est un relief relativement plat avec des successions de plateaux peu nivelés. L'altitude varie de 130 à 170 m, avec une pente faible n'excédant pas de 3%. Sur les collines, cette pente peut atteindre 40 à 50% et même devenir abrupt (RATSIRARSON *et al*, 2001).

#### **2.1.5. Hydrographie**

La vallée est traversée par la rivière temporaire Sakamena se déversant dans le fleuve Onilahy à dix kilomètres de la Réserve et comportant de nombreux affluents. Cette rivière est à sec avec un régime sous terrain pendant la longue saison sèche. Par contre, pendant la période des pluies, surtout s'il y avait des forts orages, des variations brusques et journalières des débits de l'eau peuvent être observées, celles-ci peuvent engendrer des crues violentes et soudaines. La déforestation en amont de la rivière provoque l'ensablement des lits et qui va induire à des effets désastreux pendant la période estivale tels que le débordement de la rivière se manifestant par l'inondation des zones basses (ANDRIANANTENAINA, 2005).

#### **2.1.6. Sol**

La RS de Bezà Mahafaly se trouve dans une zone sédimentaire marquée par des affleurements schisto-gréseux des séries moyennes et inférieures au système de la Sakamena dans lesquels dominent les sédiments élastiques (Carte 2). Le socle est gréseux, et le sol sableux provient de la dégradation de la roche mère.

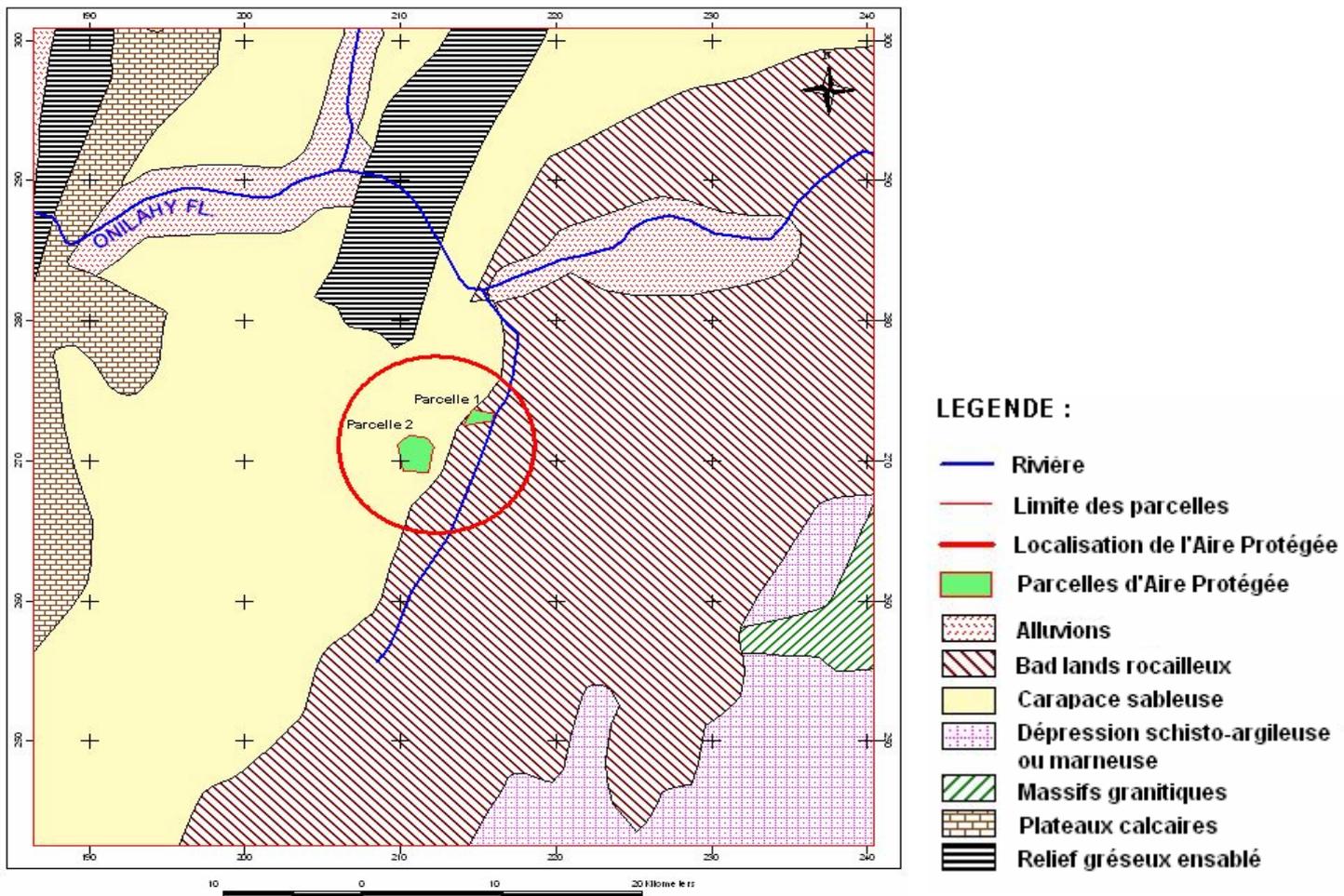
En général, deux types de sols sont rencontrés dans la région (ESSA/Forêts, ANGAP, WWF, 2001) :

- les sols alluvionnaires (ou sol peu évolué d'apport appelé couramment baiboho) qui se rencontrent au bord de la rivière Sakamena. Ces types de sols sont propices à l'agriculture vu leur richesse en limon, mais la teneur en sable augmente au fur et à mesure que l'on s'éloigne du lit de la rivière Sakamena;
- le sol ferrugineux tropical sur des matériaux d'origines gréseuses ou sol rocaillieux à sable roux, résultant de la décomposition des roches ou d'apports par les eaux de pluie et par les vents, qui se rencontre surtout dans la deuxième parcelle de la Réserve.

## **2.2. MILIEU BIOLOGIQUE**

### **2.2.1. Végétation**

La végétation de la RS de Bezà Mahafaly est caractérisée par l'originalité floristique et l'adaptation à la sécheresse. La formation forestière y est de type climacique climatique. Certaines parties bordant la rivière Sakamena, est toutefois de type climacique édaphique, c'est la forêt galerie. Ainsi, on distingue trois types de forêt dans cette région : la forêt galerie, la forêt de transition et la forêt xérophytique.



Source : BD 500, FTM, Service Géologique (1957)

**Carte 2: Types de sols dans la région de Bezà Mahafaly**

### Forêt galerie (Photo 1)

Ce type de forêt se trouve sur le long de la rivière de Sakamena. La forêt est caractérisée par des essences à feuilles réduites et persistantes toute l'année. Plusieurs lianes s'entremêlent sur les arbres. Les sous bois ne sont pas très abondants. En général, cette forêt est divisée en trois strates (RATSIRARSON, 1987) :

- une strate supérieure arborée composée de quelques arbres de grandes dimensions (DHP<sup>1</sup> supérieure à 35 cm), d'une vingtaine de mètres de hauteur, est dominée par *Tamarindus indica*, *Acacia polyphylla*,
- une strate intermédiaire de 3 à 15 m de hauteur, formée par des espèces de faible diamètre (DHP inférieure à 15 cm), est constituée par *Commiphora spp*, *Euphorbia tirucallii*, *Grewia spp*, *Syregada chauvetia*,
- une strate inférieure, de moins de 3 m de hauteur, est formée par les régénérations des essences de la strate intermédiaire et d'autres espèces comme *Dichrostachys humbertii*.

<sup>1</sup> : Diamètre à la hauteur de la poitrine

### Forêt de transition (Photo 2)

Il s'agit d'une forêt de transition entre la forêt xérophile et la forêt galerie. Cette formation est composée de trois strates :

- une strate supérieure clairsemée d'une hauteur supérieure à 10 m, dominée par *Tamarindus indica* et *Salvadora angustifolia*,
- une strate intermédiaire de 2 à 10 m de hauteur constituée surtout de *Grewia spp*, *Syregada chauvetia* et des arbustes de différentes tailles,
- une strate basse très dense et de pénétration difficile, d'une hauteur inférieure à 2 m, dominée par des espèces épineuses.

### Forêt xérophytique (Photo 3)

La forêt xérophytique inclut la deuxième parcelle de la Réserve. Elle est constituée des espèces spécifiques, adaptées à la longue saison sèche comme la présence des espèces à feuilles caduques (*Commiphora spp*), la présence des espèces épineuses (*Alluaudia procera*, *Acacia spp*), des espèces microphylles (*Cedrelopsis grevei*), des espèces à feuilles en cladodes (*Euphorbia spp.*), des espèces crassuléscentes (*Kalanchoe sp*, *Xerocysios sp*), des espèces sous formes de bouteilles avec des épines (*Pachypodium spp*) et des espèces avec des tubercules (*Dioscorea spp.*). Cette forêt est formée de trois strates bien déterminées :

- une strate supérieure de faible densité, composée surtout de l'espèce *Alluaudia procera*,
- une strate moyenne, constituée par les espèces *Euphorbia spp*,
- une strate des petits arbres qui est très abondante, dominée par l'espèce *Cedrelopsis grevei*.



Photo 1: Forêt galerie



Photo 2 : Forêt de transition



Photo 3 : Forêt xérophytique

(Source : Auteur, 2007)

### 2.2.2. Faune

La forêt de Bezà Mahafaly présente une diversité faunistiques importante et très spécifique.

#### Mammifères

22 espèces de mammifères ont été trouvées dans la région dont,

- 5 espèces de Lémuriens : 2 diurnes : *Lemur catta* et *Propithecus verreauxi verreauxi* (Photo 4) et 3 nocturnes : *Lepilemur leucopus*, *Microcebus murinus*, *Microcebus griseorufus*,
- 9 espèces des petits mammifères : 6 espèces de Lipotyphla et 3 espèces Rongeurs,

- 3 espèces de carnivores : 1 espèce endémique (*Cryptoprocta ferox*) et 2 espèces introduites (*Felis sp* et *Viverricula indica*),
- 4 espèces de chauve-souris (*Pteropus rufus*, *Hipposideros commersoni*, *Tadarida jugularis* et *Taphozous mauritanus*),
- 1 espèce d'Ongulés : *Potamocherus larvatus* (la seule espèce d'Ongulés sauvage à Madagascar).

### Oiseaux

102 espèces d'oiseaux appartenant à 43 familles sont inventoriées, dont 27 espèces sont endémiques. La diversité élevée s'observe chez les familles des ARDEIDAE, SYLVIDAE, VANGIDAE, ACCIPITERIDAE, RALLIDAE et CUCULIDAE, objet de conservation surtout l'espèce *Coua gigas* (Photo 5). Plus de la moitié des familles d'oiseaux présentes à Bezà Mahafaly ne sont représentées que par une seule espèce (RATSIRARSON *et al*, 2001).

### Reptiles

Il a été répertorié dans la région de Beza Mahafaly 37 espèces de reptiles, se répartissent en 4 Sous-Ordres : les Ophidiens, les Sauriens, les Chéloniens et les Crocodiliens.

- Ophidiens : 15 espèces de serpent répartissant dans 3 familles : COLUBRIDAE (13 espèces), BOIDAE (1 espèce) et TYPHLOPIDAE (1 espèce),
- Sauriens : 18 espèces appartenant à 5 familles,
- Chéloniens : 2 espèces de tortues de la région appartiennent aux deux seules familles de tortues présentes sur l'île : TESTUDINIDAE (*Goechelone radiata* ; Photo 6) et PELOMEDUSIDAE (*Pelosios subniger*), objet de conservation actuellement,
- Crocodiliens : 1 espèce : *Crocodylus niloticus*.

### Amphibiens

3 espèces de grenouilles ont été identifiées dont 2 espèces pour la famille des MANTELLIDAE (*Mantella spp*) et 1 espèce pour les RANIDAE (*Ptychadena mascareniensis*).

### Insectes

- 105 espèces de Lépidoptères appartenant à 16 familles,
- 46 espèces de Coléoptères appartenant à 17 familles,
- 28 espèces de Hyménoptères appartenant à 9 familles ont été découvertes.



Photo 4 : *Propithecus verreauxi verreauxi*



Photo 5 : *Coua gigas*



Photo 6 : *Goechelone radiata*

(Source : Auteur, 2007)

## 2.3. MILIEU HUMAIN

### 2.3.1. Démographie

La population locale est composée surtout de Mahafaly, d'Antandroy et de Tanala. Les Mahafaly sont les plus nombreux.

En 2001, la population riveraine de la Réserve comptait environ 2698 habitants repartis dans 769 ménages, avec un taux d'accroissement annuel autour de 3% (PCD, 2003 *in* HOTOVOE, 2006). Elle est composée surtout de jeune entre 16 à 30 ans. Outre, le nombre des hommes et des femmes dans chaque catégorie d'âge est très proche. Ainsi, c'est une population jeune et active.

La population est inégalement répartie dans l'espace (Cf. carte 3). La proximité immédiate des deux parcelles de la RS est faiblement peuplée, sauf au village d'Analafaly. Les plus fortes concentrations se retrouvent au Nord Est, le long de la piste charretière (Beavoha et Bezà), mais aussi Mahazoarivo. La zone au Sud de la Réserve apparaît comme moins densément peuplée, sauf à Beroroha.

### 2.3.2. Mode de vie

La plupart des villageois de la région de Bezà Mahafaly sont illettrés. Parmi les quelques alphabétisées, plus de 80% restent au niveau primaire et très peu ont pu continuer leurs études. Presque la totalité de la population se consacre surtout à l'agriculture et à l'élevage, principalement l'élevage des zébus. Les zébus jouent un rôle social, culturel et économique très important pour eux. Les perceptions économiques et culturelles des villageois se focalisent sur la possession d'un grand nombre de bétail, en particulier les zébus et les chèvres, considérés comme un moyen d'épargne et un signe de prestige social (RAMBOANILAINA, 1997).

Les aliments de base de la population riveraine de la Réserve sont composés surtout de maïs, manioc et de patate douce, le riz et la viande sont consommés occasionnellement. Le marché joue un rôle très important dans la région car c'est non seulement un lieu d'échange des biens, mais surtout un lieu social pour se rencontrer et pour les jeunes mêmes pour se courtiser.

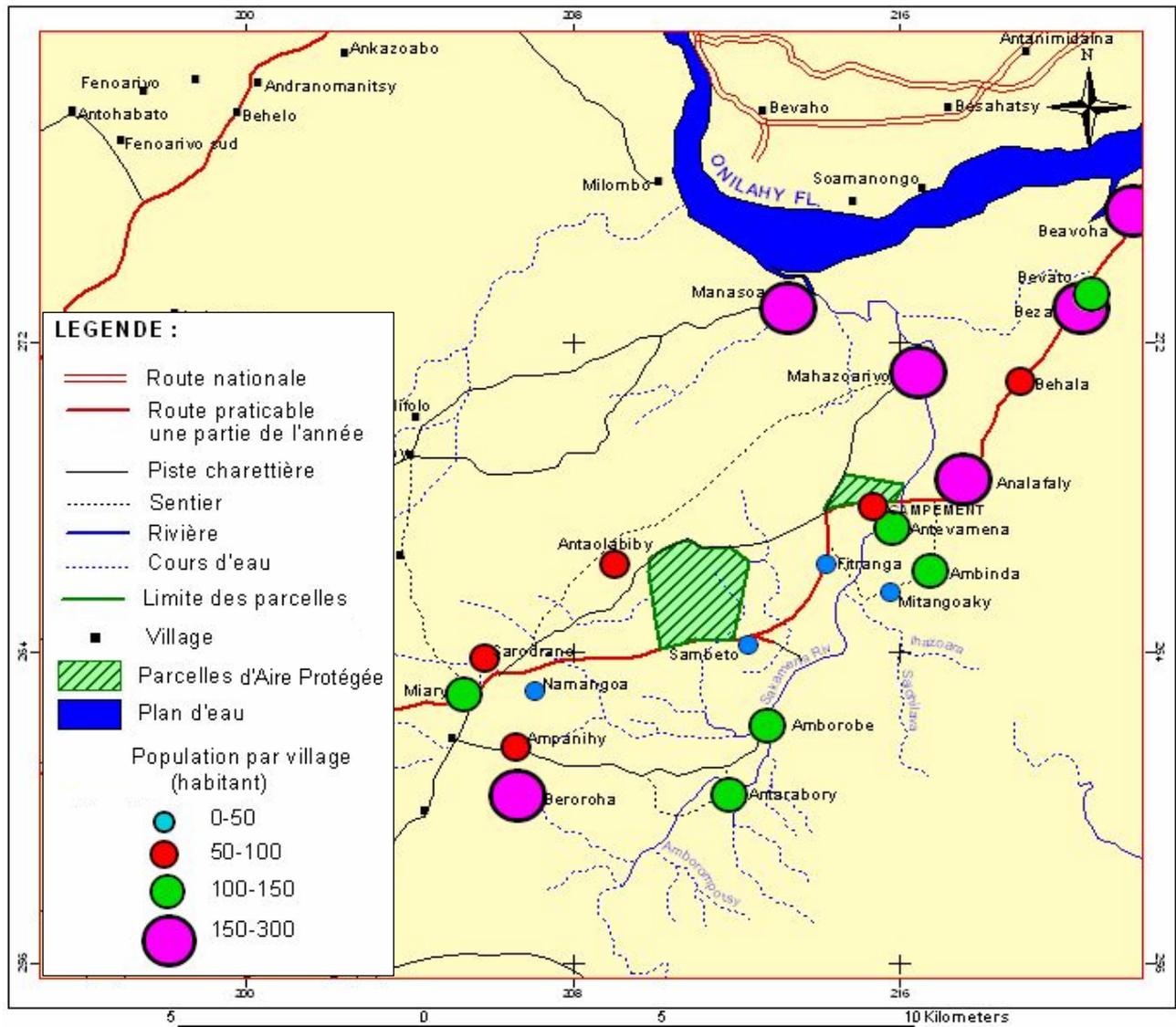
La société Mahafaly est de type patriarcal où les notables et les représentants des autorités locales sont des hommes, ce sont eux en général qui héritent de leurs parents, et les aînés ont plus d'avantages que les cadets. Les femmes dépendent beaucoup des hommes dans leur vie.

En outre, cette société présente une perception unique sur la saison pour bien gérer leur vie et leurs activités. Quatre saisons bien distinguées ont été identifiées : l'asara (correspond à la saison pluvieuse : Décembre à Mars), l'asotry (c'est le début de la saison sèche : Avril à Juillet), l'afaosa (c'est le milieu de la saison sèche : Août et Septembre), le lohataona (ce qui termine la saison sèche : Octobre et Novembre).

**Tableau 1: Perception paysanne sur la saison**

Mois de l'année	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Jul	Août	Sept	Oct	Nov
Dénomination courante	Saison pluvieuse				Saison sèche							
Dénomination locale	Asara				Asotry			Afaosa		Lohataona		

(Source : ANDRIAFANOMEZANA, 1997 et Enquête, 2007)

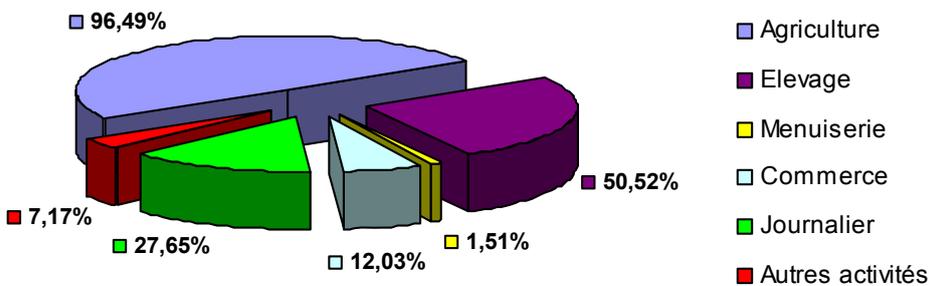


Source : BD 500, FTM, RATSIRARSON *et al* (2001)

**Carte 3: Distribution de la population aux alentours de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly**

### 2.3.3. Activités économiques

Plusieurs activités sont observées dans la CR d'Ankazombalala. Pour bien les déterminer, l'équipe du VR de la RS a décidé d'effectuer des enquêtes socio-économiques en 2004. Les résultats obtenus sur les 1255 ménages enquêtés sont représentés dans la figure suivante.



**Figure 2: Pourcentage de ménage par type d'activité économique** Source : VR de la RS, 2004

D'après la figure 2, l'agriculture et l'élevage constituent les principales activités économiques de la population avec respectivement 96,49% et 50,51% des ménages enquêtés. Par contre, les

proportions des ménages qui ont effectués des autres activités pour assurer leurs besoins quotidiens sont moindres.

#### **2.3.3.1. Agriculture**

L'agriculture constitue les principales sources d'alimentation et de revenu de la population. Les paysans pratiquent en général de culture vivrière (cultures de maïs, manioc, patate douce et dans une moindre mesure la riziculture). La plupart de la production est autoconsommée. Les cultures de rente sont celles de l'oignon, du haricot et de l'arachide. Une partie de la production est consommée.

#### **2.3.3.2. Elevage**

La population locale pratique l'élevage de zébus, de chèvres, de moutons et de volailles. L'élevage est en général de type extensif. Et c'est l'élevage de bovin qui tient une place importante dans la région. Deux types de conduite d'élevage de bovins existent dans la région, à savoir :

- le « midada » qui consiste à laisser les bétails divaguer dans la forêt sans bouvier, le propriétaire les réunit dans un parc ou le visite après un certain nombre de jours,
- le « miarakandrovy » avec lequel le bétail est gardé par un ou des bouviers pendant la journée et est amené dans le parc du village pendant la nuit.

#### **2.3.3.3. Autres activités**

La collecte des produits forestiers, ligneux et non ligneux, et la fabrication de planche font partie des autres activités des habitants riverains de la RS, pratiquées surtout durant la période de soudure. Etant donné le revenu les apporté, notamment la fabrication de planche, certains habitants les considèrent comme des activités principales (Enquête, 2007). En outre, les activités artisanales (la sculpture et le tissage) et la chasse sont aussi observées dans la région, les produits obtenus sont destinés à la vente et/ou à la consommation.

L'exploitation de sel gemme (siratany) est aussi une activité très importante de la région, elle est exclusivement faite par les femmes (RATSIRARSON et RAVAOSOLO, 1998). La plupart des exploitants utilisent le métier comme principale source de revenu, mais d'autres le pratiquent comme un complément de l'élevage et de l'agriculture (RAVAOSOLO, 1996).

## **2.4. FACTEURS DE MENACES SUR LA FORET**

### **2.4.1. Divagation de bétails dans la forêt**

La pression sur la forêt vient surtout de la divagation de bétail. En fait, le système d'élevage est de type extensif. Vu le type du climat de la région, la forêt est considérée par les éleveurs comme un meilleur endroit pour le pâturage, surtout pendant la saison sèche (Photo 7). En forêt, les animaux se nourrissent des jeunes pousses, les piétinent, et compromettent la régénération naturelle. Ce système d'élevage favorise la dégradation de la forêt en changeant de plus en plus la structure et la composition de la forêt (ESSA/Forêt et ANGAP, 2004). Toute fois, même si la première parcelle est clôturée par des fils barbelés, elle est encore perturbée par les animaux d'élevage. Et c'est encore plus grave pour le cas de la P 2, car celle-ci fait partie du pâturage ancestral de plusieurs villages environnants et cette considération continue jusqu'à maintenant.

## **2.4.2. Implantation de petits villages et de parc à bœufs (tananaomby) dans la forêt**

Les éleveurs pratiquent une semi-transhumance saisonnière (tananaomby ou toetsaomby) pour des raisons de sécurité en période sèche (RAMBOANILAINA, 1997; RAHARINOSY, 2001; RANDRIAMAHALEO, 2001 *in* RATSIRARSON *et al*, 2001) (Photo 8). Ils ont considéré la forêt comme un lieu de refuge des bétails contre les bandits (dahalo). Pour comble, quand le nombre de bétail devient plus important, l'éleveur s'emménage définitivement dans la forêt pour garder ses animaux et il défriche une surface plus importante pour s'y installer.

## **2.4.3. Collecte des produits ligneux**

### **2.4.3.1. Bois de construction**

Les bois de construction sont utilisés surtout pour la fabrication des maisons, des greniers, des parcs à bœufs, des clôtures et pour la confection de cercueil. Les espèces des meilleures qualités et duretés sont les plus recherchées et exploitées, notamment les espèces *Cedrelopsis grevei* (Katrafay) pour la construction des maisons (Photo 9), *Albizia tularinsis* (Mendorave) pour la confection de cercueil.

### **2.4.3.2. Bois d'oeuvre**

Les Mahafaly pratiquent la sculpture dont les fameux « aloalo » pour décorer les tombeaux. Les espèces *Commiphora* spp sont les plus utilisées par la population pour ce type d'activité, et elle n'a pas eu des impacts graves sur la structure de la forêt. Par contre, c'est la fabrication de planche, la plus courante dans la région, qui constitue une menace importante de la forêt xérophytique de la P 2. Deux espèces spécifiques de cette forêt, *Alluaudia procera* (Fatsiolotse), voir photo 10 et *Gyrocarpus americanus* (Kapaipoty) sont menacées par ce type d'activité.

### **2.4.3.3. Bois d'outillage**

Dans la plupart de cas, les outils nécessaires dans la vie quotidienne de la population locale sont fabriqués à l'aide du bois, comme les mortiers, les pilons, les manches des divers outils, et même des ustensiles de cuisine. Plusieurs espèces sont utilisées, mais le choix des espèces est en fonction de type d'outils et des qualités et des résistances des espèces. Les espèces *Cedrelopsis grevei* (Katrafay), *Albizia tularinsis* (Mendorave), *Poupartia caffra* (Sakoa) sont les plus recherchées.

### **2.4.3.4. Bois de d'énergie**

Presque toutes les espèces se trouvant dans la région sont utilisées pour bois d'énergie sauf l'espèce *Terminalia fatrae* (Fatra), qui est une espèce considérée comme un arbre de sorcière dans la région (RAZAFINDRAIBE M. *et al*, 2006). Mais, la préférence de la population s'incline aux espèces *Tamarindus indica* (Kily) et *Cedrelopsis grevei* à cause de leur pouvoir calorifique.

### **2.4.3.5. Plantes fourragères**

Pendant la saison sèche, les fourrages sont très insuffisants dans la région. Ce qui oblige les éleveurs de procéder un apport fourrager. Ainsi, ils prélèvent des plantes fourragères, comme les espèces *Tamarindus indica*, *Pachypodium* spp (Photo 11),..., dans la forêt.

#### 2.4.4. Collecte de produits non ligneux

La forêt est considérée par les habitants comme une ressource indispensable à leur vie quotidienne ; en plus du bois elle assure aussi d'autres produits nécessaires dans leur vie :

- **Alimentation** : tubercules des plantes. Les plantes les plus recherchées sont : *Dolichos fangitse* (Fangitse), voir photo 12, *Ipomoea majungansis* (Vela), *Dioscorea* spp;
- **Plantes médicinales** : feuilles et écorces de quelques espèces, par exemple : *Cedrelopsis grevei* (Katrafay), *Tamarindus indica* (Kily), *Salvadora angustifolia* (Sasavy), ... ;
- **Construction** : lianes et écorce de certaines plantes pour fabriquer de la corde ;
- **Source de revenu** : les fibres de l'espèce *Hyphaena shatan* pour le tissage, le latex de l'espèce *Euphorbia tirucalii* (Famata), voir photo 13, pour piéger les poissons. En général ces différents types de collecte n'ont pas des impacts importants sur la forêt, sauf les prélèvements des tubercules et du latex, car ils tuent souvent les plantes.

#### 2.4.5. Collecte d'autres produits forestiers

Des autres utilisations des ressources naturelles de la région ne sont pas à grande échelle et saisonnière, et il n'y a pas d'indications qu'elles présentent des menaces sur la biodiversité : collecte de miel (en prélevant juste le miel sans détruire la niche), des insectes pour nourriture (Cigales, Sauterelles,...) et des fruits.

#### 2.4.6. Chasse et collecte des animaux

Les espèces animales en particuliers les insectivores, à savoir : *Tenrec ecaudatus* (Trandraka), *Echinops telfairi* (Sora), *Setifer setous* (Soky), et les sangliers sont les plus chassées dans la région. Elles sont actuellement rares et très difficiles à trouver. Par contre, certains animaux comme les lémuriens et les tortues ne sont pas capturés par certaines ethnies (Mahafaly et des Antandroy) à cause de leur tabou, mais ils sont chassés surtout par les Antanosy venant du Nord d'Onilahy.

#### 2.4.7. Défrichement

Vu la croissance démographique galopante, le type du climat dans la région, climat tropical chaud et semi-aride, et l'insuffisance de terrains cultivables, les paysans ont une tendance à pratiquer la culture sur brûlis. Ce système de culture consiste à défricher une surface importante de la forêt (Photo, 14). Pour comble, les paysans changent de terrain de culture quand celui-ci devient improductif et défrichent une nouvelle couverture forestière.

La parcelle 1 est épargnée par ce type de pression tandis que les parties Nord et Ouest de la P 2, très propices à cette pratique culturale, sont effectivement décapées de sa bordure qui sert de terrain de culture (ESSA/Forêt et ANGAP, 2004). Ce problème est aggravé par le fait que ces parties de P 2 surtout celle du Nord se prête très bien à l'agriculture car c'est un passage obligé des eaux accumulés tout autour lors de la saison de pluie.



**Photo 7 : Divagation de bétails dans la parcelle 2**



**Photo 8 : Implantation de tananaomby dans la parcelle 2**



**Photo 9: Gaulettes de Katrafay exploités illicitement dans la parcelle 2**



**Photo 10 : Fabrication de planche dans la parcelle 2**



**Photo 11 : Exploitation illicite de Pachypodium dans la parcelle 2**



**Photo 12: Tubercules de Fangitse prélevés dans la parcelle 2**



**Photo 13 : Incisions pour collecter le latex de Famata**



**Photo 14 : Défrichement dans la partie Nord Ouest de la parcelle 2**



# METHODOLOGIE



### 3.1. RAPPEL DE LA PROBLEMATIQUE, DES OBJECTIFS ET DES HYPOTHESES

**Tableau 2: Rappel de la problématique, des objectifs et des hypotheses**

<p><b>Problématique :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extension de l'ancienne Réserve Spéciale</li> <li>• Transformation de la parcelle 2 de la Réserve en zone de conservation (zone de protection)</li> <li>• L'ethnie Mahafaly, population de la région, dépend largement de la forêt pour survivre et quelques parties de la surface de parcelle 2 sont très utilisées par la population</li> <li>• Persistance des prélèvements des produits végétaux (ligneux et non ligneux) au sein de la parcelle 2 mais aucune information précise à ce propos</li> <li>• Insuffisance d'information sur les espèces menacées d'exploitation illicite dans la parcelle 2</li> <li>• Méconnaissance des facteurs ou des conditions qui favorisent les exploitations illicites dans la parcelle 2</li> </ul>
<p><b>Objectif général :</b></p> <p>Améliorer les stratégies de gestion et de conservation de la Réserve afin de maîtriser les exploitations illicites des ressources végétales ligneuses et non ligneuses dans la deuxième parcelle de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly, pour ensuite permettre la mise en place de sa nouvelle extension et d'assurer la gestion durable et rationnelle de la biodiversité de cette région.</p>
<p><b>Objectifs spécifiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître les différentes utilisations des ressources végétales dans la région, les espèces utilisées, ainsi que les besoins de la population locale en ces ressources</li> <li>• Evaluer l'état actuel de ressource de la parcelle 2 et celui de sa périphérie</li> <li>• Déterminer les facteurs ou les conditions favorisant l'exploitation illicite dans la parcelle 2</li> <li>• Connaître les zones, la dynamique, la tendance et les villages responsables des prélèvements</li> <li>• Proposer un zonage de la parcelle 2 et un plan d'amélioration de gestion de la Réserve</li> </ul>
<p><b>Hypothèses de recherche :</b></p> <p><b>H1 :</b> La persistance d'exploitation illicite des produits végétaux dans la parcelle 2 de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly résulte de la raréfaction des espèces, ligneuses et/ou non ligneuses, très recherchées par la population locale dans les forêts périphériques.</p> <p><b>H2 :</b> La forêt de la parcelle 2 peut répondre aux critères de choix des villageois sur les qualités et les formes des arbres par rapport à celles de la périphérie.</p> <p><b>H3 :</b> L'insuffisance d'aménagement, de contrôle et de surveillance dans la parcelle 2 peut aussi favoriser les exploitations illicites des ressources dans cette parcelle.</p>

NB : Voir annexe 1 pour les détails de la démarche méthodologique.

### **3.2. ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE**

Le travail bibliographique permet de bien cerner le sujet, de connaître la zone d'étude, en compilant les informations sur les travaux et les recherches déjà réalisés relatifs au thème de recherche. La bibliographie est effectuée tout au long de l'étude auprès des différents centres de documentation et différentes institutions afin de bien maîtriser la problématique, de ressortir les hypothèses de recherches et de juger les démarches méthodologiques à adopter. Des prospections de données et d'informations sur Internet ont été également enrichissantes. Cette approche a été adoptée pour pouvoir procéder à des recoupements et recueillir des renseignements complémentaires.

### **3.3. ETUDE CARTOGRAPHIQUE**

L'étude cartographique s'avère nécessaire pour la localisation géographique de la zone d'étude, sa topographie ainsi que sa formation végétale. Elle permet aussi la délimitation de zone de travail et la détermination des différentes stratifications de la forêt. Cette étape facilite en outre le choix de la mise en place du dispositif d'inventaire et le choix des villages à enquêter.

### **3.4. CHOIX DE LA ZONE D'ETUDE**

#### **3.4.1. Choix des villages enquêtés**

L'étude a été effectuée dans six grands villages : Ambinda (à l'Est de P 2), Antevamena (au Nord Est de la P 2), Mahazoarivo (au Nord de la P 2), Antaolabiby (à l'Ouest de la P 2), Ampitanabo (au Sud Est de la P 2) et Antarabory (au Sud de la P 2), puis dans deux petits villages : Sambeto et Fitranga pour obtenir les données nécessaires. Etudier tous les villages qui se trouvent aux alentours de l'ancienne limite de la Réserve et de sa nouvelle extension s'avère intéressant, mais faute de temps et de moyen de transport, il est préférable de procéder à un triage pour les choisir. Le triage est en fonction de la distance du village par rapport à la P 2, des activités des villageois, et des entretiens effectués auprès des personnels de la RS, surtout des agents du VR. Ces derniers ont affirmé avoir rencontré souvent des pressions dans la RS au cours de leur travail. Quant aux deux petits villages, ils ont été choisis à cause du nombre des bœufs très importants pâturant près de la P 2.

#### **3.4.2. Choix des zones à inventorier**

L'étude bibliographique et cartographique relatives à cette zone, tiennent compte notamment les caractéristiques de la flore de la RS, et entre autres la stratification et le type de végétation de la région, ont permis de fixer où l'étude sera axée. Selon le Chef de VR de la Réserve, le prélèvement de ressources végétales dans la P 2 varie en fonction de la répartition et de la densité de l'espèce très recherchée par la population. Ainsi, une observation rigoureuse a été effectuée préalablement à toute décision définitive sur les zones à inventorier pour avoir un bon résultat et pour bien gérer le temps.

### **3.5. OBSERVATION SUR TERRAIN ET INTEGRATION AUPRES DE VILLAGEOIS**

Pour bien planifier le travail et bien gérer le temps, l'observation sur terrain est indispensable. C'est à partir de là que le choix définitif des zones à inventorier a pu être réalisé après quelque travail bibliographique. En outre, elle est très nécessaire pour réviser les données à collecter et les méthodes à

appliquer. Elle a eu lieu pendant le séjour sur terrain pour compléter et recouper les données et les informations obtenues.

Pour faciliter le travail d'enquête et l'introduction dans les villages, des visites de courtoisie ont été effectuées auprès des autorités traditionnelles et administratives locales (« Mpadonaka <sup>2</sup> », Chefs Fokontany). Ces visites consistent à respecter les traditions locales et à gagner la confiance des villageois en vue d'obtenir un maximum d'informations et des données fiables.

### **3.6. METHODE D'INVESTIGATION**

Cinq principales techniques complémentaires sont utilisées pour la collecte de données. Il s'agit respectivement de l'enquête par questionnaire, de l'entretien, de la quantification de besoins en bois de la population riveraine, de l'inventaire forestier et de la quantification de menaces. Une collecte des coordonnées de positions géographiques a été effectuée pour dresser la carte de localisation des zones de prélèvement et le nouvel plan de zonage de la P 2.

#### **3.6.1. Enquêtes**

Un questionnaire de type ouvert et en fonction des objectifs spécifiques de l'étude est établi (Cf. annexe 2). Chaque village qui se trouve autour de l'AP doit être enquêté. Mais faute de temps et des moyens, seulement six grands villages et deux petits villages ont été retenus (Cf. 3.4.1). Le nombre de ménages visités est en fonction de leur disponibilité et de l'éloignement de leur village par rapport au campement. Le taux d'échantillonnage a été très variable de l'ordre de 25% à 50%.

Les questionnaires visent principalement les informations individuelles sur les différentes utilisations des ressources forestières dans la région et sur le lieu de prélèvement, ainsi que sur la quantité nécessaire pour chaque type d'utilisation. Quelque fois, des questions sur l'utilisation et la consommation directe ou non des ressources en bois et en végétaux non ligneux de la RS (Ala fady) ont été posées mais d'une façon indirecte.

#### **3.6.2. Entretien**

Les entretiens avec les personnes ressources ont permis d'obtenir des informations d'ordre général relatives notamment aux contextes juridique et économique. Des informations capitales sont parfois détenues par des personnes clés (dirigeant, notables, fonctionnaires, agents du service forestier,...). Il est à noter que les activités illicites ont été abordées au cours des entretiens du fait de leur caractère sensible.

En effet, les entretiens sont limités aux notables de chaque village, aux assistants sur terrain, aux personnels de la RS et aux démarcheurs de bois ; les autres personnes cibles comme le Maire de la CR d'Ankazombalala, le Responsable des Eaux et Forêts à Betioky, ils n'ont pas été disponibles au cours du séjour sur terrain.

#### **3.6.3. Quantification des besoins en bois de la population**

De comptage et de mensuration des diamètres des différentes pièces de bois de chaque type de construction, ainsi que leurs dimensions ont été procédés auprès des villages visités.

---

<sup>2</sup> : Personne âgée qui détient le pouvoir de décision dans le village

La maison, le parc à bœufs, le grenier et le champ de culture constituent les points cibles de ce type d'investigation. L'objectif est d'avoir des idées sur les besoins en bois de chaque village.

### 3.6.4. Inventaire

#### 3.6.4.1. Méthode d'inventaire

Compte tenu du délai de séjour sur terrain, la méthode d'inventaire par échantillonnage a été adoptée. L'échantillonnage a été fait par choix raisonné. Une répartition aléatoire ou systématique des unités d'échantillonnage peut tomber à des unités qui ne contiennent aucun individu des espèces étudiées, c'est-à-dire les espèces cibles de conservation ou les espèces les plus exploitées dans la P 2. Ainsi, après un travail cartographique, un long entretien et une observation minutieuse, la localisation des unités d'échantillonnage a été préalablement déterminée selon le type de strate de la végétation, la distribution et la densité de l'espèce étudiée. Cinq zones ou formations végétales ont été déterminés.

L'inventaire s'est déroulé dans ces différentes zones de la forêt de P 2 et de celle de sa périphérie, exceptée la zone 5 (Cf. carte 4). Cette dernière est constituée d'une formation homogène de l'espèce *Terminalia seyrigii*, par conséquent il ne semble pas important d'y placer une unité d'échantillonnage. Le relevé n'a été réalisé que sur une superficie totale de 2,4 ha répartie sur 24 placettes dont 12 à l'intérieur et 12 à l'extérieur de la P 2 (trois placettes de surface totale de 3000 m<sup>2</sup> par chaque zone) à cause des différentes difficultés rencontrées sur terrain (Voir paragraphe 3.8.). Même si cette superficie paraît insuffisante pour représenter la zone d'étude, les données obtenues demeurent encore exploitables à cause du choix de l'échantillonnage (choix raisonné).

#### 3.6.4.2. Unité d'échantillonnage

Les unités d'échantillonnages sont des placettes rectangulaires de 50 m x 20 m soit 1000 m<sup>2</sup> subdivisées en trois compartiments (voir figure 3). Les points de l'angle de chaque placette ont été déterminés avec précision à l'aide d'un GPS (Geographical Positioning System).

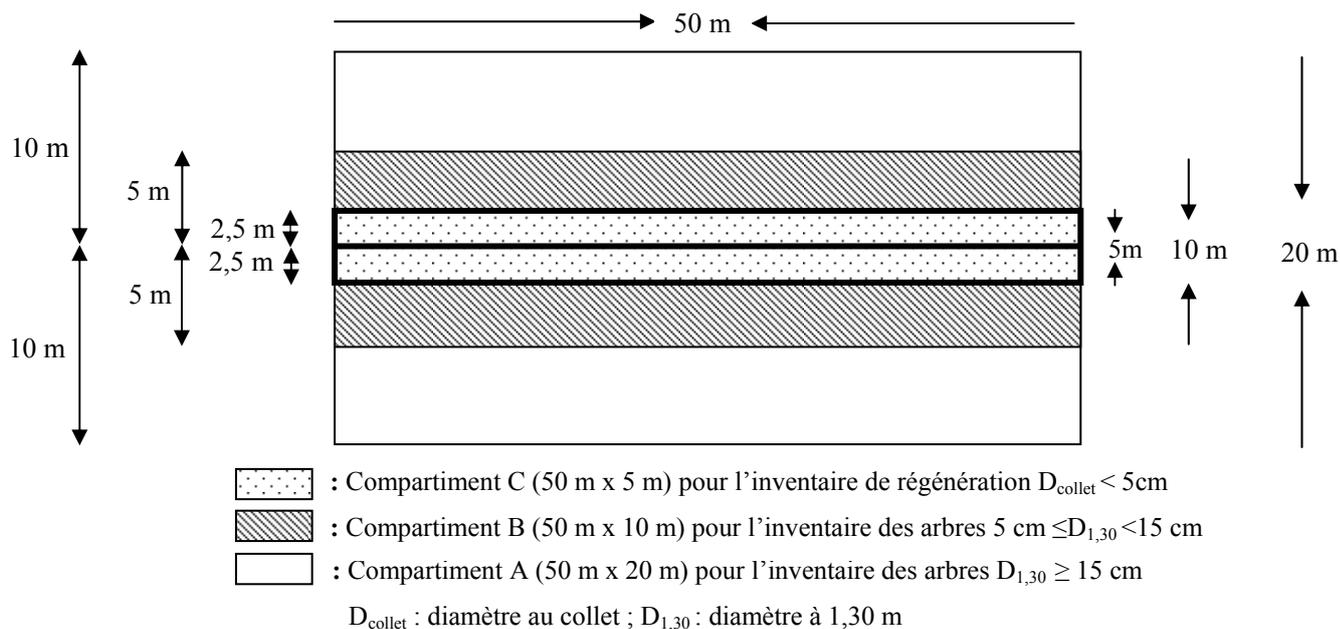
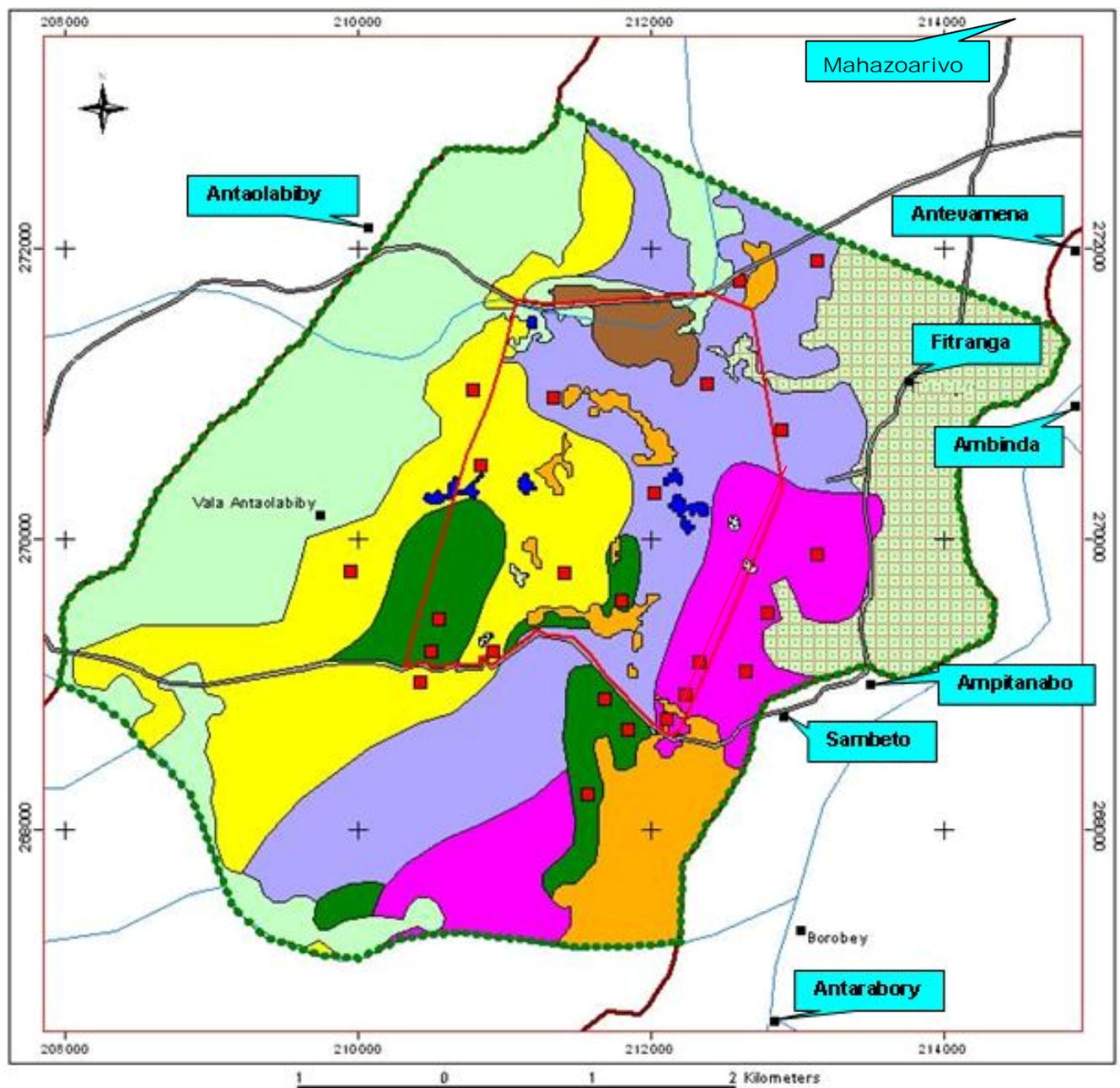


Figure 3 : Placette d'inventaire



Source : BD 500, IEFN 1, FTM, LANDSAT (2001), Observation sur terrain

**LEGENDE :**

- ..... Limite de zone du travail
- Limite d'extension
- Limite de parcelle
- Route communale
- Rivière
- Village
- Placette d'inventaire
- Villages enquêtés
- Zone 1 : Formation plus ou moins homogène dominée par l'espèce *Cedrelopsis grevei*
- Zone 2: Formation hétérogène sur un sol plat et sableux à tendance vers la formation de **transition**
- Zone 3: Formation hétérogène caractérisée par de végétation très adaptée **aux longues saisons sèches et au sol rocailleux**
- Zone 4: Formation plus ou moins hétérogène dominée par **une** végétation à strate basse et très résistante à l'inondation
- Zone 5: Formation homogène de l'espèce *Terminalia seyrigii*
- Coupe
- Mosaïque de culture, forêt de transition, forêt de galerie
- Forêt dégradée
- Terrain dénudée
- Défrichement

Carte 4: Localisation des différentes zones, des placettes d'inventaire et des villages enquêtés

### 3.6.4.3. Paramètres relevés

Trois (3) relevés qui pourront englober une étude générale de la couverture végétale et une étude particulière concernant le prélèvement à l'intérieur de la forêt ont été effectués :

- Le premier relevé consiste à faire l'inventaire de toutes les espèces retrouvées dans chaque placette. Les paramètres dendrométriques à relever sont résumés dans l'annexe 3 ;
- Le deuxième, à compter le nombre de souches d'arbres coupés, le nombre de traces de haches dans l'espèce *Euphorbia tirucallii* (Famata) et le nombre de troue de tubercules prélevées dans chaque placette ;
- Le troisième relevé, à récolter les données nécessaires à l'établissement des profils structuraux, qui donnent une idée sur les caractères morphologiques ou architecturaux de la forêt. A cet effet, un autre dispositif reste à effectuer, car d'autres paramètres dendrométriques sont à relever. Huit (8) placettes rectangulaires de 5 m x 25 m ont été installées, dont quatre (4) à l'intérieur et quatre (4) à la périphérie de la P 2. L'objectif de ces installations est de déterminer la différence de structure entre le peuplement de P 2 et celui du périphérique.

### 3.6.5. Quantification des menaces

La quantification des menaces s'avère indispensable pour évaluer les quantités des végétaux prélevés dans la P 2. Elle permet aussi de déterminer les zones, la dynamique et la tendance de prélèvement. Pour compléter les données obtenues dans les placettes d'inventaire, quatre transects de 2500 m<sup>2</sup> ont été établis sur chaque type de formation de la P 2. Un comptage systématique des nouvelles souches présentant des signes de coupe, des tiges incisées (prélèvement de latex) et de nombre de trous (prélèvement de tubercules) y a été effectué. Il est noté que la durée de souches et de plaies sur les tiges à quantifier ne doit pas avoir plus d'un an afin d'estimer la quantité des produits végétaux prélevés par an dans la P 2. Ceci dépend beaucoup de la connaissance pratique de l'assistant. Ce qui limite parfois cette étude.

Le choix de dispositifs est raisonné, en fonction de l'enquête auprès de l'agent de la RS et de l'observation sur terrain. En fait, les points de départ de chaque dispositif correspondent aux pistes qui se dirigent vers le cœur de la forêt de P 2.

### 3.6.6. Collecte des coordonnées de positions géographiques

Le relevé de coordonnées géographiques de chaque type de zone à l'aide d'un GPS est indispensable pour les localiser. En outre, un parcours avec les agents de VR de la Réserve a été opéré dans toutes les zones de la P 2 et dans celles de la périphérie, afin d'établir une carte de localisation des zones de prélèvement et une carte de zonage de la P 2.

## 3.7. TRAITEMENTS ET ANALYSES DES DONNEES

Cette phase consiste à rassembler les informations collectées afin de pouvoir les traiter sous forme analysable.

### 3.7.1. Données des enquêtes et des entretiens

Les données obtenues par le biais de l'enquête et de l'entretien sont regroupées suivant chaque type d'information et classées selon leur importance, afin de pouvoir les synthétiser et les analyser de façon minutieuse. Des études comparatives sont aussi procédées pour permettre de mieux évaluer les besoins de la population riveraine en produits forestiers et de bien localiser les zones de prélèvement.

### 3.7.2. Données de l'inventaire forestière

Les données sont regroupées par zone et par type de forêt (forêt de P 2 et forêt périphérique de P 2). Et ensuite, elles sont saisies sur des tableaux, où chaque fichier de données dûment contrôlé, vérifié et corrigé, est enfin exploité avec le logiciel Excel.

#### 3.7.2.1. Analyse structurale de espèces floristique

Son but est de dégager la structure floristique, la structure spatiale et la structure totale de la forêt étudiée. Ce type d'analyse permet d'obtenir les informations sur les caractéristiques, l'état et la potentialité du peuplement.

#### a. Structure floristique

Elle étudie :

- **La composition floristique** : elle consiste à recenser toutes les espèces composant le peuplement forestier, aboutissant à l'établissement d'une liste des espèces floristiques.
- **La richesse floristique** : elle s'exprime par le nombre total d'espèces présentes sur une surface donnée (FOURNIER ET SASSON, 1983, *in* RAJOELISON, 1997) rapporté à l'hectare. Elle va être représentée par type de strate.
- **La diversité floristique** : elle montre la répartition des espèces entre les individus présents. Elle est évaluée à l'aide du Coefficient de Mélange (CM), c'est le rapport entre le nombre d'espèces et le nombre total de tiges :  $CM = S/N$

S : Nombre d'espèces ; N : Nombre total de tiges inventoriées

#### b. Structure spatiale

##### ❖ *Analyse horizontale*

Elle consiste à étudier les paramètres suivants :

- **L'abondance** : qui donne une estimation sur la densité du peuplement, en distinguant :
  - l'abondance absolue : c'est le nombre d'individus à l'hectare (N/ha),
  - l'abondance relative : c'est le pourcentage d'une essence par rapport au nombre total d'individus. Sa formule est :  $A_i \text{ ou } N\% = (N_i/N) \times 100$

$N_i$  : le nombre de tiges de l'espèce ; N : le nombre total d'individus

- **La dominance** : qui reflète le degré de remplissage de la forêt. Elle est exprimée par la surface terrière G d'un peuplement. On distingue :

- la dominance absolue (G) donne la surface terrière par hectare :

$$G = \sum g_i = \sum \pi \cdot d_i^2 / 4 \text{ en m}^2/\text{ha} \quad (d_i : \text{diamètre à 1,30 m du sol de chaque tige})$$

- la dominance relative (G%) donnée par la formule :  $G\% = (G_i/G) \times 100$

$G_i$  : la dominance d'une espèce i ; G : la dominance totale du peuplement

- **La contenance** : donne la potentialité de la forêt. Elle est donnée par le volume de la biomasse (V). Le calcul est basé sur la formule de DAWKINS (1959,1961 in RAJOELISON, 1997) :  $V = \Sigma v = \Sigma (0,53 \times g_i \times h_i)$  en m<sup>3</sup>/ha

0,53 : coefficient de forme ;  $g_i$  : surface terrière d'un arbre (m<sup>2</sup>) ;  $h_i$  : hauteur total de l'arbre

On distingue deux types de volume : le volume de fût (Vf) en se servant de la hauteur du fût et le volume total (Vt) en employant la hauteur totale.

#### ❖ *Analyse verticale*

Elle consiste à établir :

- un profil structural : ceci permet de connaître le degré de recouvrement et de remplissage de la forêt étudiée. Il donne aussi une image générale de l'état de la forêt,
- une structure des hauteurs, représentée par la distribution du nombre de tiges par classe de hauteur, qui renseigne sur la stratification verticale du peuplement (RAJOELISON, 1997).

#### **c. Structure totale**

Elle représente la distribution du nombre d'arbres par classe de diamètres. La courbe de la structure totale permet de voir l'état d'évolution du peuplement et l'exploitation dans la forêt.

##### **3.7.2.2. Analyse de la régénération naturelle**

L'analyse de la régénération naturelle est axée sur les jeunes bois ayant un diamètre compris entre 1 cm et 5 cm. L'objectif de cette analyse est de connaître la dynamique et l'évolution de la formation forestière dans le temps et dans l'espace. Elle repose essentiellement sur l'étude de leur structure floristique et de leur structure horizontale, notamment l'abondance.

##### **3.7.2.3. Analyse des principales essences**

Les espèces cibles de conservation et les espèces très exploitées dans la P 2 de la R S sont définies comme étant les principales essences dans cette étude. Ces essences avec les espèces non ligneuses méritent d'être étudiées particulièrement puisqu'elles constituent la base de cette recherche.

Une analyse de leur structure horizontale et de leur distribution de volume de fût par classe de diamètre s'avère indispensable pour connaître leur état actuel et pour permettre de juger la potentialité de la forêt de P 2 et de sa périphérie en elles face aux besoins de la population riveraine. Il est aussi intéressant de voir l'index PHF de chaque tige, surtout la forme de fût (F), un des critères de choix de la population pour le bois de construction pour en déterminer les facteurs de la persistance des exploitations illicites dans la forêt de P 2.

##### **3.7.2.4. Analyse des lianes**

Les lianes disposant des tubercules comestibles sont indiquées parmi les espèces les plus recherchées et les plus exploitées par la population locale dans la P 2. Ainsi, il est important d'analyser leur état actuel et leur potentialité face aux exploitations illicites. L'analyse doit être basée sur l'étude de l'abondance, la fréquence et la dominance des espèces dans la forêt de P 2 et dans celle de la périphérie.

### 3.7.2.5. Comparaison globale de deux types de forêts

Pour avoir une idée sur la persistance de prélèvement des produits végétaux dans la forêt de P 2, une comparaison générale de cette forêt avec celle de la périphérie est nécessaire. Celle-ci doit prendre en compte les caractéristiques de deux types de forêts.

### 3.7.3. Quantification des besoins en bois les plus recherchés dans la forêt de parcelle 2

#### 3.7.3.1. Analyse de la consommation en bois dans la construction de cases



Photo 15 : Ossature de maison

(Source : Auteur, 2007)

Toutes les maisons dans la région de Bezà Mahafaly sont construites de façon traditionnelle et nécessitent une quantité de bois importante. L'ossature de maison constitue pratiquement de bois ronds de diamètre différent (Photo 15). Le mode de prélèvement consiste à couper les arbres sans tenir compte de la longueur du bois voulu. Seulement, la dureté de bois et la qualité de fût sont considérées sur le lieu de prélèvement, et la plupart du temps, une tige ne donne qu'une seule pièce de construction (Observations, 2007).

La quantité de bois utilisée par la population locale est estimée à partir du nombre de tiges et du volume de bois utilisé par chaque type d'espèce et puis par chaque type de construction. Le nombre de tiges exprime la quantité du bois prélevé et le volume traduit la consommation réellement utilisée dans la fabrication. Mais en se référant au mode de prélèvement mentionné ci-dessus, cette dernière est équivalente au volume de fûts de tiges prélevées. C'est la raison pour laquelle que la formule utilisée pour permettre de connaître cette consommation est basée sur la formule de DAWKINS (1951, 1961 in RAJOELISON, 1997) :

$$V = \frac{0,53 \times \pi \times D^2 \times L \times N}{4}$$

V : quantité du bois utilisée chaque année par type de construction (en m<sup>3</sup>/an)

0,53 : Coefficient de forme ; D : Diamètre moyen du bois utilisé (en cm)

L : Longueur du tronc utilisée sur place (en m) ; N : Nombre de tiges utilisées

#### 3.7.3.2. Analyse de la consommation dans la filière bois

Pour connaître les quantités de bois qui circulent dans la région de Bezà Mahafaly, des entretiens auprès de démarcheurs de bois et des observations sur le jour du marché dans différents villages et villes ont été procédés. L'entretien consiste à connaître les quantités du bois vendus annuellement par démarcheur. Concernant le travail d'observation, un comptage du nombre de charrettes chargées de bois ronds et des planches arrivées sur le lieu du marché (Betioky et CR d'Ankazombalala) a été effectué.

### 3.7.4. Quantification de menace

Concernant la quantification des menaces des produits forestiers ligneux (PFL), le nombre de souches d'arbres comptés dans le transect de 2 500 m<sup>2</sup> de chaque zone est classé par espèce. Ensuite, ce nombre est ajouté avec celui des placettes d'inventaire, d'une surface de 3 000 m<sup>2</sup> par zone, cela

permet d'obtenir le nombre total de souches, sur une surface de 5 500 m<sup>2</sup> ou 0,55 ha, par espèce prélevée dans chaque zone. Même procédé pour le cas des produits forestiers non ligneux (PFNL) notamment les plantes à tubercules, mais cette fois-ci, c'est le nombre de trous<sup>3</sup> qui est considéré.

### **3.7.5. Représentation spatiale des résultats d'analyse**

Les coordonnées géographiques, prélevées sur terrain, des différentes zones (zones de prélèvements, zones perturbées, zones intactes) dans la P 2 et celles de la périphérie ont été traitées et superposées avec l'image satellite de la région existante afin d'établir des documents cartographiques. Les logiciels utilisés sont l'Arcview et le Mapinfo.

### **3.8. LIMITES ET CONTRAINTES DU TRAVAIL**

Pendant la réalisation de ce travail, quelques problèmes se sont présentés :

- La non disponibilité de certains documents concernant la zone d'étude. Comme c'est la Direction Régionale de l'ANGAP à Toliara qui détient la plupart des documents concernant la RS de Bezà Mahafaly. Malheureusement, lors de notre passage à Toliara, tous les bureaux de l'ANGAP étaient fermés à cause de la grève ;
- Le temps imparti pour les travaux de terrain. En fait, notamment pour le travail d'enquête, la zone d'étude était vaste. Les villages sont très dispersés et très loin du campement. Aucun moyen de transport n'était disponible. Ce qui a obligé de limiter les villages à enquêter.
- La descente sur terrain coïncidait avec la saison de culture dans la région, la majorité de la population était occupée dans les champs pendant la journée, ainsi les gens ne sont pas souvent disponibles lors de notre passage dans le village. Ce qui diffère le taux d'échantillonnage dans chaque village.
- Lors des enquêtes, la plupart des paysans ont été un peu réticents et très méfiants, surtout quand il s'agit de la RS. Parfois les personnes enquêtées ont une tendance à changer le sujet de discussion. C'est ainsi que les données obtenues ne sont pas toutes à fait fiables. Un long travail de recoupement devrait être effectué.
- La non disponibilité de certaines personnes ressources (Maire, Responsable de service des Eaux et Forêts)
- Pendant notre séjour sur terrain, les attaques de « dahalo » sont très fréquentes dans la région, il est impossible de camper dans la P 2 (lieu de refus du « dahalo »).
- La P 2 objet de cette étude se trouve à 10 km du campement. Il fallait quatre heures de marche tous les jours pour le trajet. Ce qui limitait la durée de travail journalier ainsi que le nombre de placettes d'inventaire. Même si un velot est parfois disponible, il y a eu encore de problèmes car ce dernier est très vieil.

Malgré tout, ces problèmes ont pu être surmontés pour mener à terme cette étude.

---

<sup>3</sup> : Trous effectués par les villageois pour prélever les tubercules comestibles

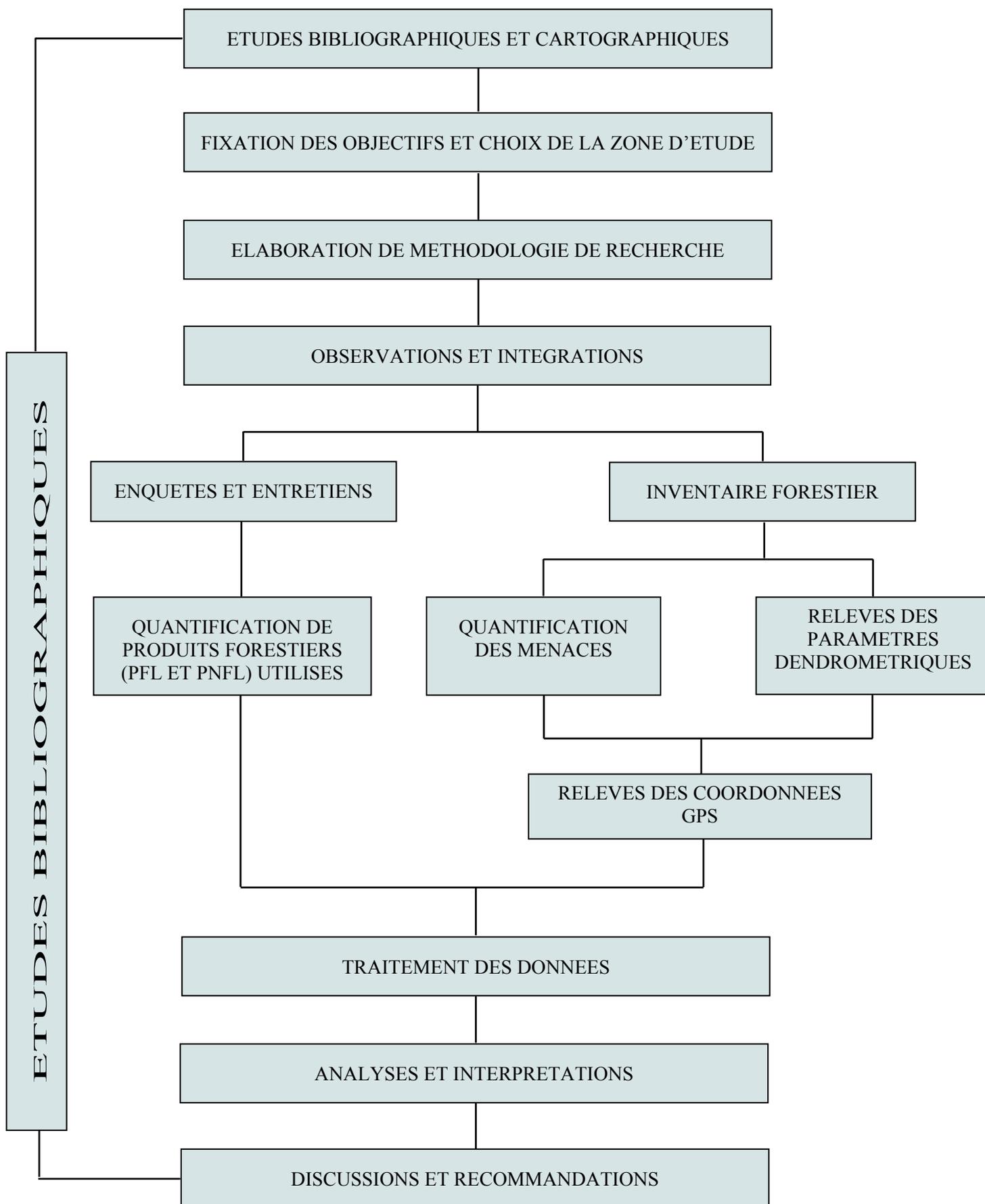
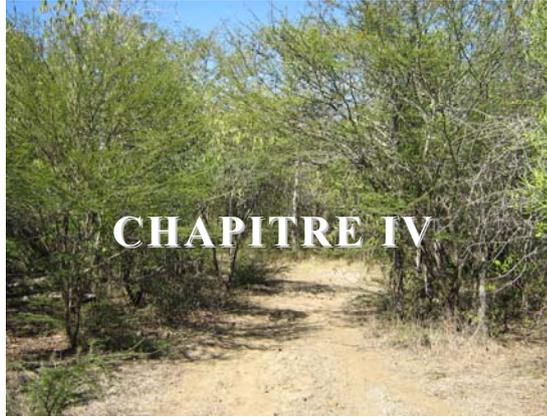


Figure 4: Synthèse de la démarche méthodologique



# RESULTATS ET INTERPRETATIONS



#### 4.1. ANALYSE CARTOGRAPHIQUE

##### 4.1.1. Différentes types de formations végétales dans la forêt de parcelle 2 et dans sa périphérie

Selon l'analyse cartographique et l'observation sur terrain, cinq (5) zones ou formations végétales ont été identifiées dans la forêt de P 2 et dans sa périphérie (Cf. carte 4) :

- **Zone 1** : formation plus ou moins homogène dominée par l'espèce *Cedrelopsis grevei*,
- **Zone 2** : formation hétérogène sur un sol plat et sableux à tendance vers la formation de transition,
- **Zone 3** : formation hétérogène caractérisée par une végétation très adaptée aux longues saisons sèches et au sol rocailleux,
- **Zone 4** : formation plus ou moins hétérogène dominée par une végétation à strate basse et bien résistante à l'inondation,
- **Zone 5** : formation homogène de l'espèce *Terminalia seyrigii* .

##### 4.1.2. Détermination de la surface de chaque type de formation végétale dans la forêt de parcelle 2 et dans sa périphérie

D'après l'analyse cartographique et les découpes faites dans la localisation de zone de travail (Carte 4), les surfaces de chaque zone avec les couvertures forestières de la P 2 et sa périphérie sont reportées dans le tableau suivant. Les types de strates de la forêt périphérique de P 2 sont difficiles à distinguer. Les découpes sont réalisées en se référant aux limites de la nouvelle extension de la RS et à la distribution de végétation, déterminée à l'aide de l'image satellite LANDSAT (2001).

**Tableau 3 : Couverture forestière de chaque zone de la forêt de parcelle 2**

Zone	Forêt de la parcelle 2		Forêt périphérique de parcelle 2	
	Surface totale (ha)	Couverture forestière (ha)	Surface totale (ha)	Couverture forestière (ha)
<b>Zone 1</b>	63,53	49,85	69,44	63,44
<b>Zone 2</b>	61,65	59,26	195,48	175,48
<b>Zone 3</b>	141,82	133,69	330,88	250,88
<b>Zone 4</b>	221	191,72	233,05	213,05

Source : ESSA/Forêt - ANGAP - MINENVEF (2006), LANDSAT (2001), Observations (2007)

#### 4.2. DIFFERENTES UTILISATIONS DES PRODUITS FORESTIERS FLORISTIQUES DANS LA REGION DE BEZA MAHAFALY

##### 4.2.1. Forêt : source de bois

###### 4.2.1.1. Bois d'énergie

Dans la région Mahafaly, le bois d'énergie est utilisé parfois pour la cuisson, le chauffage surtout pendant la période l'été (Asotry), et aussi dans l'exploitation du sel gemme qui nécessite une grande quantité de bois. Les villageois ne coupent pas des arbres pour le bois d'énergie, excepté pour l'exploitation du sel gemme, ils récupèrent seulement les bois morts. Presque toutes les espèces les sont appréciées sauf l'espèce *Terminalia fatrae* (Fatra), considérée comme un arbre sorcier dans la région. La préférence va aux espèces *Tamarindus indica* (Kily) et *Cedrelopsis grevei* (Katrafay) se distinguant par leur pouvoir calorifique très élevée.

La consommation varie suivant de la taille du ménage et surtout de la saison. Pendant la période de « kere <sup>4</sup> », où la nourriture est très insuffisante dans la région, un ménage composé de 4 à 6 personnes ne peut consommer qu'un fehezany<sup>5</sup> de bois de chauffe par semaine, soit 0,02 m<sup>3</sup> par jour. Par contre, cette consommation est triplée pendant la période de l'« Asotry », période la plus froide dans la région, pendant laquelle le feu est allumé durant toute la nuit.

En général, la collecte de bois de chauffe ne constitue pas une menace importante sur la RS. Mais l'exploitation du sel gemme qui en demande une grande quantité, 8 charrettes de bois d'énergie par mois par exploitant, soit 13,6 m<sup>3</sup> de bois d'énergie, peut engendrer une pression importante sur la forêt périphérique de la RS et parfois sur la RS.

#### 4.2.1.2. Bois de construction

##### a. Construction de maison

La plupart des habitations riveraines de la Réserve sont du type traditionnel et construites à partir du bois provenant de la forêt naturelle et de chaume pour le toit. Deux types de cases sont les plus souvent rencontrés dans la région : la case en bois recouverte de terre (rotsopeta), et la case en bois recouverte de bambous (trano hary) qui sont respectivement représentées dans les photos ci-après.



**Photo 16 : Case en bois recouverte de terre (rotsopeta)** (Source : Auteur, 2007)



**Photo 17 : Case en bois recouverte de bambous (trano hary)** (Source : Auteur, 2007)

En général, un ménage d'une taille moyenne de quatre personnes possède une case, mais parfois certains en ont 2 à 3 surtout lorsque leurs filles sont devenues grandes. La taille d'une case varie en fonction de la conception et de la richesse du chef de la famille. Deux types de dimensions des cases ont été observés :

- des petites cases (une pièce) de dimension 2,30 m x 2,50 m x 3 m (les plus fréquentes),
- des grandes cases (deux pièces) de dimension 3 m x 5 m x 3 m.

La disponibilité des paysans détermine la période de construction de case. La construction proprement dite se fait pendant l'arrêt total de la végétation (Septembre à Octobre), tandis que l'abattage s'effectue surtout pendant la période d'Asotry entre les mois de Mai et Juin.

<sup>4</sup> : Période de soudure

<sup>5</sup> : 11 à 12 fehezany de bois de chauffe équivaut à 1 charrette de capacité 1,7 m<sup>3</sup>

Dans la région, la durée de vie du « trano hary » est environ 3 à 5 ans. Par contre, celle en « rotsopeta » arrive à tenir environ pendant 5 à 10 ans. L'entretien d'une case dépend de son état et de la disponibilité du propriétaire. Mais dans la plupart de cas, la fréquence de réparation d'une case a lieu à peu près une fois tous les cinq ans. Cependant une nouvelle construction dépend de l'état de l'ancienne maison et de différentes situations.

L'espèce *Cedrelopsis grevei* (Katrafay) est la principale essence utilisée par la population pour la construction de maison à cause de sa qualité de résistance à l'altération et aux attaques des termites. Actuellement, la raréfaction de cette espèce oblige les villageois à recourir aux autres espèces. Le tableau 4 ci-après représente les essences très recherchées par la population à cet effet.

**Tableau 4: Espèces très utilisées dans la construction de maison**

Type du bois		Espèces utilisées	Importance d'utilisation	Lieu de prélèvement
Perche	D ≥ 12 cm	<i>Cedrelopsis grevei</i> (Katrafay)	+++	Parcelle 2 et leur périphérie (extension)
		<i>Eugenia sp</i> (Raotry)	++	
	8 ≤ D ≤ 12 cm	<i>Cedrelopsis grevei</i> (Katrafay)	+++	
		<i>Eugenia sakalavarum</i> (Raotsy)	++	
		<i>Grewia franciscana</i> (Tratraborondreo)	+	
Gaulettes <sup>6</sup>	<i>Cedrelopsis grevei</i> (Katrafay)	+++		
Planche		<i>Alluaudia procera</i> (Fatsiolotse)	+++	
		<i>Gyrocarpus americanus</i> (Kapaipoty)	++	

Source : Enquêtes et observations, 2007

+++ : très utilisée

++ : moyennement utilisée

+ : peu utilisée

D : Diamètre

La quantité de bois nécessaire pour construire une case est en fonction du type et de la taille de la case. Pour avoir une idée globale sur cette quantité, le tableau 5 est établi.

**Tableau 5: Quantité de bois nécessaire pour construire une case**

Type de case		Petite case (trano hary)	Petite case (rotsopeta)	Grande case
Perche	D ≥ 12 cm	10 à 12	7 à 9	10 à 12
	9 ≤ D ≤ 12 cm	55 à 60	55 à 60	70 à 90
Gaulette (2 ≤ D ≤ 4 cm)		88 à 100	200 à 250	350 à 500
Planche (2,30 m de long)		6	6	12

Source : Enquêtes et observations, 2007

D : Diamètre

<sup>6</sup> : Ce sont des petits arbres utilisées dans l'armature de case notamment dans la confection de mur. Les petits arbres de diamètres entre 2,5 et 3,5 m et présentant de fûts droits sont les plus recherchés par la population (Constructeur locale, 2007).

### b. Construction de grenier

Le grenier est une petite case en « rotsopeta » muni de toit en chaume avec un plancher surélevé au-dessus du sol sur des pilotis. Le tableau 6 résume les espèces couramment utilisées et la quantité de bois nécessaire à ce type de construction.

**Tableau 6: Espèces et quantité utilisées pour la construction de grenier**

Type du bois	Espèces très utilisées	Quantité de bois
Perche (6 ≤ D ≤ 12 cm)	<i>Cedrelopsis grevei</i> (Katrafay), <i>Syregada chauvetiae</i> (Hazombalala), <i>Grewia franciscana</i> (Tratraborondreo),...	20 à 22
Gaulettes	<i>Grewia grevei</i> (Kotipoke),...	100 à 120

Source : Enquêtes et observation, 2007

Un grenier de dimension moyenne de 2 m x 2 m x 1,80 m a été pris comme référence dans ce tableau. L'espèce *Cedrelopsis grevei* (Katrafay) tient encore une place importante dans ce type de construction. Etant donné la difficulté pour trouver cette espèce, les villageois ont recours à d'autres espèces. Mais de préférence, pour que le grenier dure plus longtemps, la plupart de paysans utilisent toujours le Katrafay surtout pour les piliers principaux. En fait, la durée de vie moyenne d'un grenier est d'environ 2 ans dans la région.

### c. Construction d'enclos de bétail



**Photo 18 : Parc à bœufs dans le village d'Antevamena**

(Source : Auteur, 2007)

Le système d'élevage local emploie des enclos pour parquer le bétail pendant la nuit, surtout pendant la saison sèche où le vol des bœufs est très fréquent dans la région. Ce sont des cloisons à ciel ouvert (Photo 18). La construction des enclos ne sollicite pas d'essences de qualité spécifique en ce qui concerne la forme de fût. Mais pour qu'elle soit solide et durable, les gens préfèrent encore utiliser des espèces dures et très résistantes telles, *Cedrelopsis grevei* (Katrafay), *Grewia franciscana* (Tratraborondreo), *Eugenia sakalavarum* (Raotsy), surtout pour les piliers. Un enclos peut résister en moyenne pendant 2 ans.

La quantité de bois nécessaire pour construire un enclos de bétail varie selon sa dimension et son type. Selon notre comptage personnel, un enclos de dimension 10 m x 10 m peut consommer 150 bois ronds de diamètre supérieur ou égal à 12 cm et d'une longueur de 3 m (poteaux), et 300 bois ronds de diamètre entre 7 à 12 cm et de 4 m de long (traverses).

#### d. Construction de clôtures de champs de cultures (baiboho)



**Photo 19 : Clôture du champ de culture dans le village riverain**

(Source : Auteur, 2007)

La forêt contribue également au prélèvement de perches pour clôturer les champs de culture contre la divagation de bétails. Il s'agit des simples cloisons à ciel ouvert (Photo 19). La construction des clôtures de champs ne nécessite pas d'essence de qualité spécifique comme celle d'enclos de bétails. Mais les clôtures doivent être dures et capables de supporter la brutalité des bêtes. Ainsi, le choix de gens porte sur des essences ayant une dureté importante, surtout pour les pieux des cloisons, comme les espèces *Cedrelopsis grevei* (Katrafay), *Grewia franciscana* (Tratraborondreo). Une clôture du champ de culture peut

durer environ un an ou plus selon la qualité des bois utilisés.

La quantité de bois nécessaire varie selon la surface du champ et l'architecture des cloisons. Un champ de culture de surface 100 m<sup>2</sup> peut consommer 150 bois ronds de diamètre supérieur ou égal à 8 cm, et de longueur 3 m (pieux) et 100 bois ronds de diamètre entre 6 et 10 cm et de longueur 3 à 4 m (traverses).

#### d. Fabrication de matériels

A part les différentes constructions énumérées ci-dessus, les bois sont également utilisés pour la fabrication des matériels nécessaires dans la vie quotidienne de la population locale. Les types d'usages avec les espèces respectives sont résumés dans le tableau suivant.

**Tableau 7: Autres type d'usage de bois dans la région Mahafaly**

Type d'usage	Espèces utilisées	Période de prélèvement
Confection de cercueil, « hazomanga » et « aloalo » (Photo 20)	<i>Albizzia tullearensis</i> (Mendorave)	Occasionnellement
Construction d'outils : mortiers, pilons (Photo 21), manches d'outils, cannes, ...	<i>Albizzia polyphylla</i> (Alimboro), <i>Poupartia caffra</i> (Sakoa), <i>Cedrelopsis grevei</i> (Katrafay)	Pendant la saison sèche
Construction d'instruments de musique (« mandoly ») (Photo 22), ustensiles de cuisine,...	<i>Commiphora aprevalii</i> (Daro), <i>Gyrocarpus americanus</i> (Kapaipoty)	En fonction de la situation

Source : Enquêtes et entretien, 2007



Photo 20 : Hazomanga et Aloalo



Photo 21 : Mortiers et pillons



Photo 22 : Instrument de musique (Mandoly)

Source : Auteur, 2007

#### 4.2.2. Forêt : source de revenu

##### 4.2.2.1. Exploitation de bois rond et fabrication de planche



Photo 23 : Marché du bois à Betioky  
(Source : Auteur, 2007)

La forêt est encore considérée par la population de la région de Bezà Mahafaly comme une ressource naturelle inépuisable. Ainsi, l'exploitation du bois de qualité supérieure, utilisée dans la construction de maison, et la fabrication de planche (Photo 23) constituent une des activités lucratives importantes de la population, même durant la période sèche seulement. Elles sont devenues une filière importante dans la région à cause de l'augmentation de la demande de la population urbaine. Les bois des espèces *Cedrelopsis grevei*

(Katrafay) et *Eugenia sakalavarum* (Raotsy) ayant un diamètre supérieur à 12 cm et la planche de l'espèce *Alluaudia procera* (Fatsiolotse) sont les plus souvent rencontrés sur le marché.

#### 4.2.3. Forêt : réservoir de produits non ligneux et de fourrages

Plusieurs types de collectes des produits forestiers secondaires sont rencontrés dans la région. Seuls ceux qui présentent des effets néfastes sur les ressources sont seulement considérés dans ce sujet.

##### 4.2.3.1. Cueillette

La cueillette concerne les plantes à racines comestibles telles que *Dolichos fangitse* (Fangitse), *Ipomae majungansis* (Vela). Les trous qu'elle laisse provoquent des effets néfastes sur l'évolution de la végétation. La régénération des plantes aux alentours des trous est souvent perturbée, et parfois même complètement interrompue.

La cueillette se fait occasionnellement surtout dans la forêt de P 2, sauf pendant la période de soudure (Décembre à Janvier) où les villageois sont obligés de le pratiquer tous les jours pour assurer leurs besoins alimentaires quotidiens. Elle joue un rôle important pour la survie des villageois, car elle génère non seulement des produits alimentaires mais aussi une source d'argent. Avec la facilité d'accès à la RS et à la forêt périphérique, ces produits forestiers sont actuellement menacés d'une surexploitation.

#### 4.2.3.2. Plantes médicinales

La médecine traditionnelle est encore très pratiquée dans la région. Une soixantaine d'espèces de plantes médicinales y sont recensées par l'équipe de VR de la RS dont 95% de ces plantes sont des espèces forestières (RATSIRARSON *et al*, 2001). En général, la collecte de ces plantes médicinales n'a aucun impact significatif sur l'écosystème de la Réserve sauf pour certains cas. Le tableau 8 ci-après récapitule le type des soins et traitements traditionnels présentant des effets néfastes sur les plantes hôtes.

**Tableau 8: Exemple de types de soins et traitements présentant des effets néfastes sur les plantes**

Soins et traitements	Espèces utilisées	Partie prélevée
Diarrhée, Fatigue	<i>Cedrelopsis grevei</i> (Katrafay)	Ecorce
Accouchement, Avortement, Mal aux dents	<i>Salvadora angustifolia</i> (Sasavy)	Ecorce, Branche
MST	<i>Kalanchoe grandidieri</i> (Sofisofy)	Branche ou tige

Source : Enquêtes et entretien, 2007

#### 4.2.3.3. Prélèvement de latex

Ce type d'usage ne présente en général aucun impact important sur la ressource, sauf pour le cas de prélèvement de latex de l'espèce *Euphorbia tirucalli* (Famata), car il peut tuer la plante. Le latex de Famata est utilisé par le groupe ethnique Antanosy pour piéger les poissons en le versant dans l'eau. La pêche devient actuellement importante dans la région, car elle peut leur procurer un revenu important en satisfaisant les besoins de la population urbaine.

#### 4.2.3.4. Fourrage

Diverses espèces rentrent dans l'alimentation de bétail, notamment *Euphorbia sp*, *Pachypodium spp*, *Tamarindus indica*, *Dicrostachys cinerea*, *Acacia rovumaie*, *Opuntia sp*. Ces espèces fourragères sont utilisées pour l'aliment de bétail surtout pendant la saison sèche où les fourrages se font très rares dans la région.

Les espèces *Pachypodium spp* et *Euphorbia sp* sont menacées par cette pratique : la plante entière est abattue, car la partie interne du tronc est appréciée par les bovins (RATSIRARSON *et al*, 2001). De plus elles ont beaucoup de difficulté à se régénérer après la coupe.

#### 4.3. ESPECES LES PLUS RECHERCHEES PAR LES VILLAGEOIS DANS LA PARCELLE 2

Plusieurs types d'espèces végétales sont prélevés dans la P 2 de la RS de Bezà Mahafaly. Mais, les espèces les plus exploitées et parfois menacées sont seulement considérées dans cette étude. Selon, le Chef de VR de la RS, ces espèces sont les suivantes et illustrées dans les photos ci-après :

- ❖ **Espèces ligneuses** : *Cedrelopsis grevei* (Photo 24), *Alluaudia procera* (Photo 25), *Gyrocarpus americanus* (Photo 26), *Albizzia tularinsis*, *Euphorbia tirucallii* (Photo 27), *Pachypodium geayi* (Photo 28), *Pachypodium rutembergianum* (Photo 29) ;
- ❖ **Espèces non ligneuses** : *Dolichos fangitse* (Photo 30), *Ipomae majungansis*.



Photo 24 : *Cedrelopsis grevei*



Photo 25 : *Alluaudia procera*



Photo 26 : *Gyrocarpus americanus*

(Source : Auteur, 2007)



Photo 27 : *Euphorbia tirucallii*



Photo 28 : *Pachypodium geayi*

(Source : Auteur, 2007)



Photo 29 : *Pachypodium rutembergianum*



Photo 30 : Tubercules *Dolichos fangitse*  
(Source : Auteur, 2007)

## 4.3.1. Espèces ligneuses

Tableau 9 : Espèces ligneuses les plus recherchées par les villageois dans la parcelle 2

Espèces	Caractéristiques de l'espèce	Utilisations traditionnelles	Mode d'exploitation	Quantification des menaces dans la P 2 sur 0,55 <sup>7</sup> ha
<i>Cedrelopsis grevei</i> (Katrafay)	-Endémique des forêts sèches -Bois : couleur jaune paille très claire, très dur, lourd à très lourd, très résistant aux termites et aux pourritures	- Bois : très utilisés dans la construction surtout dans la construction des maisons (perche et gaulettes) et dans la fabrication des matériels (outils et manches) - Ecorces et feuilles : utilisées dans le soin des différents maladies (diarrhée, toux,...)	- Bois : coupés illicitement dans la P 2 ; - Ecorce et feuille : même cas	- Zone 1 : 122 NS de $2 \leq D \leq 4$ cm - Zone 4 : 12 NS de $D > 5$ cm
<i>Alluaudia procera</i> (Fatsiolotse)	- Endémique et spécifique du Sud de Madagascar - Bois : léger à très léger, très tendre, périssable (mauvais)	- Très appréciée dans la fabrication des planches	- Exploitée illicitement dans la P 2 ; travaillée sur le lieu d'abattage	- Autour de 30 à 40 souches de $25 \leq D \leq 35$ cm dans toutes les zones de P 2 excepté la zone 3
<i>Gyrocarpus americanus</i> (Kapaipoty)	- Bois : très légers, très tendre et très périssable (très mauvais)	- Second choix de la population dans la fabrication des planches	- Même procédé que ci-dessus	- Seulement dans les zones 2 et 3 avec respectivement 12 et 2 NS de $D > 25$ cm
<i>Albizzia tularinsis</i> (Mendorave)	- Endémique, très rare et difficile à se régénérer - Bois : très dur, très lourd et très résistant aux termites et aux pourritures	- Très utilisée dans la confection de cercueils et de « hazomanga » (arbre sacré)	-Exploitée illicitement dans la P 2	- 2 NS seulement de $D > 10$ cm : 1 dans la zone 2 et 1 dans la zone 3
<i>Euphorbia tirucalli</i> (Famata)	- Feuille en cladode de couleur verte - Production de latex blanc et laiteux (quand la plante est blessée)	- Latex très utilisé dans la pêche (en versant dans l'eau pour asphyxier les poissons)	- Plusieurs incisions sur le tronc de l'arbre	- Zone 2 : 5 tiges de $D \geq 6$ cm - Zone 4 : 28 tiges de $D \geq 6$ cm
<i>Pachypodium spp</i> (Vontake et Vontakindria)	- Plante succulente de type caulinaire - Sous forme de bouteille à épines	- Fourrage de bétail surtout pendant la saison sèche	- Abattage de la plante entière pour obtenir le cœur (partie très appréciée par les bovins)	- Vontake : Zone 1 avec 6 NS - Vontakindria : Zones 1 et 3 avec respectivement 6 et 6 NS

D : Diamètre

NS : Nouvelle souche

<sup>7</sup> : C'est la somme de la surface de toutes les placettes d'inventaire (3 000 m<sup>2</sup>) avec la surface du transect de quantification de menace (2 500 m<sup>2</sup>) de chaque zone de la P 2

Il faut noter que seulement les zones disposant de nombre de souches ou nombre de trous importants sont présentées dans le tableau précédent (Cf. annexe 6). Ainsi, il est observé que les tiges de l'espèce *Cedrelopsis grevei* de diamètre entre 2 et 4 cm et celles de l'espèce *Alluaudia procera* sont les plus prélevées par la population locale dans la P 2. Concernant les plantes fourragères, c'est l'espèce *Pachypodium rutembergianum* (Vontakindria) qui y est la plus recherchée.

#### 4.3.2. Espèces non ligneuses

Tableau 10 : Espèces non ligneuses les plus recherchées par les villageois dans la parcelle 2

Espèces	Caractéristiques de l'espèce	Utilisations traditionnelles	Mode d'exploitation	Quantification des menaces dans la parcelle 2
<b><i>Dolichos fangitse</i> (Fangitse)</b>	- Liane endémique - Tubercules comestibles et très appréciés par la population locale	- Aliment (Mpiarakandro <sup>8</sup> ) surtout pendant la période de soudure	- Tubercules : couper les plantes et puis déterrer les tubercules jusqu'à une profondeur de 1 m et de côté environ de 0,40 m (selon les tailles des tubercules)	- Dans toutes les zones de P 2 particulièrement dans les zones 2 et 3 avec respectivement 21 et 63 trous
<b><i>Ipomae majungansis</i> (Vela)</b>	- Liane endémique - Tubercules comestibles mais moins appréciés que ceux de Fangitse	- Apport alimentaire	- Même façon que celui de Fangitse	- Dans toutes les zones de P 2 particulièrement dans les zones 2 et 3 avec respectivement 9 et 13 trous

D'après ce tableau, les tubercules de l'espèce *Dolichos fangitse* (Fangitse) sont les plus appréciées par la population par rapport à ceux de l'espèce *Ipomae majungansis* (Vela). Ceci est dû surtout au goût du tubercule de Vela qui est un peu fade par rapport à celui de Fangitse.

<sup>8</sup> : Gardien de bétail

#### 4.4. SITUATION DE L'EXPLOITATION ILLICITE A L'INTERIEUR DE LA PARCELLE 2

Presque toutes les parties de la forêt périphérique de P 2 sont exploitées et parfois dégradées (Cf. carte 5). C'est pour cette raison que seulement l'exploitation illicite à l'intérieur de la P 2 est analysée dans ce paragraphe. Cette étude consiste à y déterminer les zones et la tendance de prélèvements des produits végétaux.

##### 4.4.1. Localisation des zones de prélèvements des produits végétaux dans la P 2

Les zones de prélèvements des produits végétaux dépendent surtout de la distribution de l'espèce recherchée dans la P 2 et de leur accessibilité. Selon les résultats de l'enquête, de l'analyse cartographique, de l'observation sur terrain, de l'inventaire forestier et de la quantification des menaces, quatre grandes zones de prélèvement sont identifiées dans la P 2, relevées avec détail sur la carte 5 et récapitulées avec ses coordonnées géographiques dans l'annexe 7. Il est à noter que chaque zone est desservie par une ou plusieurs pistes charretières.

##### 4.4.1.1. Zones de prélèvements de bois de l'espèce *Cedrelopsis grevei* (Katrafay) et des *Pachypodium*

Deux zones de prélèvements de Katrafay et de Pachypodium sont observées dans la P 2 :

- une zone de surface totale de 8,87 ha, localisé dans la partie Sud Ouest de la parcelle près de la piste « Vatofotsy » (point de rencontre de ses limites Ouest et Sud) vers Antaolabiby,
- une zone plus petite, zone de prélèvement des gaulettes de Katrafay avec une superficie totale de 4,23 ha, situé près de point de vue (point remarquable dans la P 2), dans sa face Est.

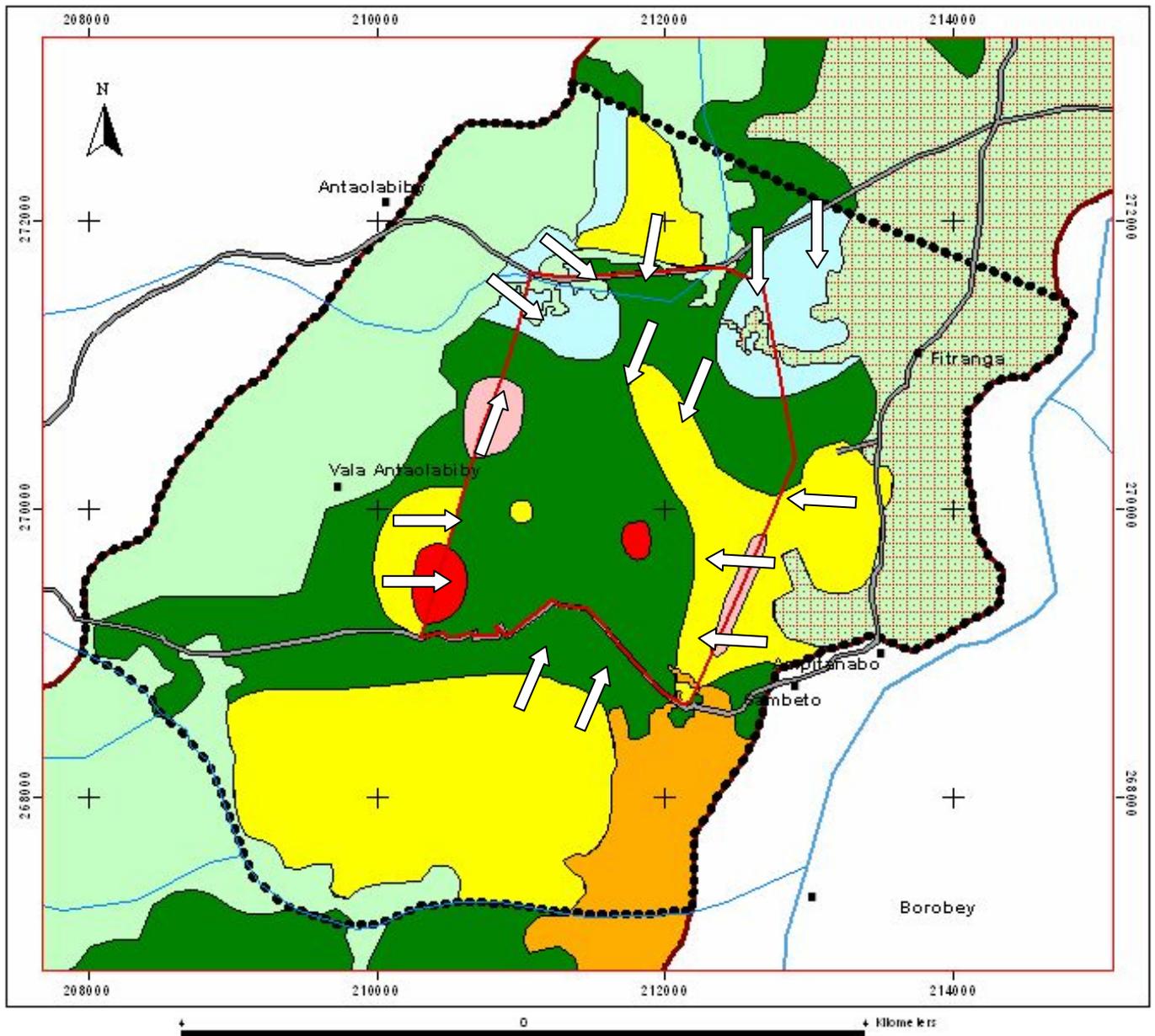
##### 4.4.1.2. Zone de prélèvement de planches de l'espèce *Alluaudia procera* (Fatsiolotse) et *Gyrocarpus americanus* (Kapaipoty)

Deux zones de prélèvements de planches sont aussi repérées dans la P 2 :

- une grande zone de surface totale de 86,41 ha, se débute près du layon de contrôle de sa partie Est (petite route menant vers Betioky) et se pointant vers sa partie Nord près de transect 7 de l'équipe du VR de la Réserve.
- une très petite zone de surface totale de 1,97 ha, zone particulière d'exploitation de planches de Fatsiolotse, situé dans son centre Ouest près de la piste charretière menant vers le parc à bœufs d'Antaolabiby (Vala Antaolabiby).

##### 4.4.1.3. Zone de prélèvement de latex de l'espèce *Euphorbia tirucalli* (Famata)

Le prélèvement de latex de Famata s'étend surtout dans la partie de Nord de la P 2, partie très accessible à cause de la présence des différentes pistes et de degré de fermeture très ouverte de la forêt dans cette partie. Deux zones de prélèvement importantes ont été reconnues : l'une dans la partie Nord Ouest de P 2 près de la route Ampitanabo vers Antalaobiby et l'autre dans la partie Nord Est de la P 2 près de la route Fitranga vers Antaolabiby avec respectivement 34,95 ha et 28, 37 ha de surface.



Source : BD 500, FTM, LANDSAT (2001), Enquête (2007), Observation

**LEGENDE :**

	Limite d'extension		Katrafay et Pachypodium		Forêt dense sèche
	Limite de parcelle 2		Planche (Fatsiolotse, Kapaipoty)		Forêt dégradée
	Limite de zone du travail		Tubercule		Terrain dénudée
	Rivière		Latex du famata		Mosaïque de culture, forêt de transition, forêt de galerie
	Route communale				Tendance d'exploitation
	Village				

**Carte 5: Localisation des zones et tendance de prélèvement illégitime à l'intérieur de la parcelle 2**

#### 4.4.1.4. Zone de prélèvement des tubercules

Le prélèvement des tubercules de Fangitse et de Vela est quasiment observé dans toute la partie de la P 2. Trois zones de cueillette importantes ont été identifiées essentiellement la zone près du point de contrôle de la limite Ouest de P 2 avec une surface de 11,54 ha, la zone près du layon de contrôle de la limite Est de P 2 (petite route menant vers Betioky) avec une surface de 5 ha et une zone de faible surface se situant près de « Vato fotsy » (point de rencontre des limites Ouest et Sud de P 2).

#### 4.4.2. Tendance des exploitations illicites dans la parcelle 2

En général, les exploitations illicites des espèces végétales ligneuses ou non ligneuses dans la P 2 se débute toujours dans sa périphérie. Elles ont souvent une tendance vers le centre de la parcelle surtout pour les cas d'exploitations de bois de construction et de planches (Cf. Carte 5). Ce fait peut être expliqué par la richesse très importante en bois de bonne qualité de la P 2. En outre, la tendance d'exploitation de tubercules est parfois méconnue, car celle-ci dépend spécialement de la distribution de l'espèce dans l'espace.

#### 4.4.3. Villages responsables des prélèvements de ressources végétales dans la parcelle 2

Le tableau ci-après a été dressé en fonction des résultats des enquêtes et des entretiens effectués auprès des différentes personnes ressources. Seulement les villages qui collectent des produits végétaux ligneux et/ou non ligneux dans la deuxième parcelle de la RS de Bezà Mahafaly y sont pris en compte.

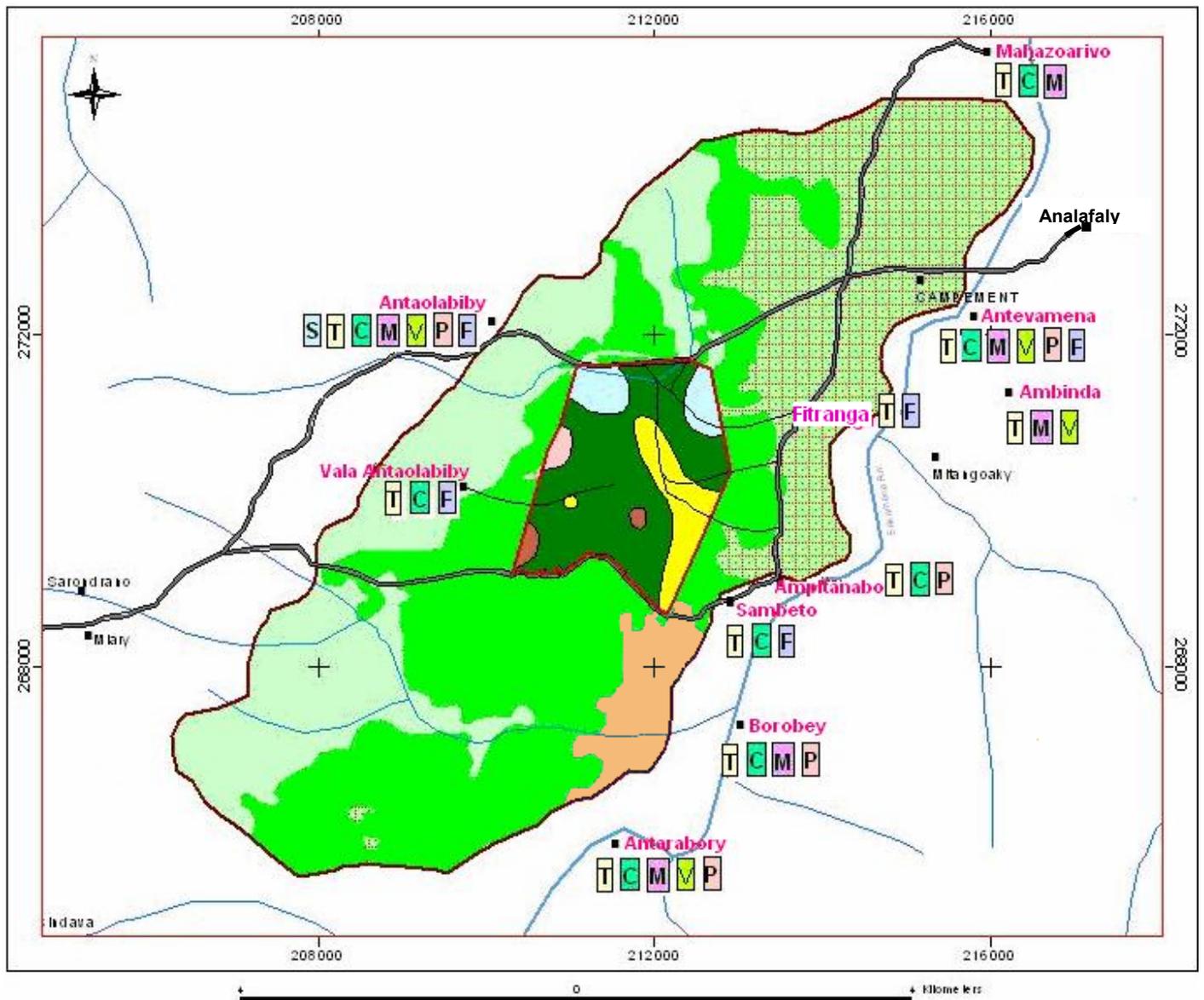
**Tableau 11 : Villages responsables du prélèvement des ressources végétales dans la parcelle 2**

Produits prélevés dans la P 2	Bois de construction	Bois de valeur	Planches	Latex de Famata	Plantes médicinales et des tubercules	Plantes fourragères
<b>Villages responsables</b>	- Antaolabiby - Mahazoarivo - Antevamena - Ampitanabo - Ambida - Antarabory	- Tous les villages riverains	- Antaolabiby - Ambinda - Ampitanabo - Antevamena	- Bezà - Antanosy et quelques villages environnants de la RS	- Tous les villages riverains	- Antaolabiby - Sambeto - Ampitanabo

Source : Enquête et entretien, 2007

La majorité des habitants de villages riverains de la RS, sauf ceux du village d'Analafaly qui a sa propre source de bois forestière, prélèvent de bois dans cette forêt (Cf. carte 6). Les bois de Katrafay de petit diamètre (gaullettes) y sont les plus recherchés. Concernant le bois de valeur notamment le Mendorave, espèce rare très utilisée pour la confection de cercueil, la totalité de la population de la CR d'Ankazombalala l'exploite dans la P 2. Il en est de même pour la cueillette des plantes médicinales et des tubercules comestibles.

La fabrication de planches est aperçue dans presque tous les villages autour de la RS. Mais, les habitants des villages d'Antaolabiby, Ambinda, Ampitanabo et d'Antevamena pratiquent essentiellement cette activité, et la considèrent comme une filière très importante (Cf. carte 6). Certains de ces villages ont déjà fixé un jour de marché de planches et abritent un grand nombre de démarcheurs de planches comme le Fokontany d'Ambinda.



Source : BD 500, FTM, Landsat 2001, Enquête

**LEGENDE**

- Limite d'extension
- Limite de parcelle 2
- Rivière
- Route communale
- Village
- Forêt dense
- Forêt plus ou moins dense
- Forêt dégradée
- Terrain dénudée
- Mosaïque de culture, forêt de transition forêt de galerie

**ZONE PRELEVEMENT DE:**

- Katrafay et Pachypodium
- Planche (Fatsiolotse, Kapaipoty)
- Tubercule
- Latex du Famata

- S Collecte de latex d'Euphorbia
- P Fabrication de planche
- T Collecte de tubercule
- C Collecte du bois de construction
- M Collecte de plante médicinale
- F Collecte de plante fourragère
- V Collecte d'essence de valeur

Carte 6: Localisation des villages responsables de prélèvements à l'intérieur de la parcelle 2

En ce qui concerne les autres ressources, les petits villages situant près de la P 2, tels que Antaolabiby, Sambeto, Ampitanabo, dont l'élevage de bétail est leur principale activité, sont les premiers responsables de coupe illicite de *Pachypodium* dans la P 2. Par contre, les Antanosy, provenant de l'autre côté de la fleuve d'Onilahy, qui utilise principalement le latex de Famata pour piéger les poissons. Actuellement, vu le succès de cette méthode et le problème économique, les Mahafaly commencent à s'y intéresser aussi.

#### 4.5. ESTIMATION DES BESOINS ANNUELS DE LA POPULATION RIVERAINE SUR LES ESPECES LES PLUS RECHERCHEES DANS LA PARCELLE 2

##### 4.5.1. Bois de l'espèce *Cedrelopsis grevei* (Katrafay)

Seulement les besoins en bois de Katrafay pour la construction des nouvelles maisons et pour la vente sont pris en considération dans cette étude. Car c'est uniquement pour ces deux types d'usages que la population riveraine les recherche dans la P 2 (Entretiens, 2007).

##### 4.5.1.1. Besoins en bois de l'espèce *Cedrelopsis grevei* dans la construction des cases

###### a. Estimation du nombre de nouvelles cases construites par an

Les résultats d'enquêtes, d'entretiens et d'observations sur le nombre de nouvelles cases sont regroupés par Fokontany et dressés dans le tableau suivant. Pourtant, les Fokontany responsables du prélèvement des produits forestiers dans la P 2 y sont tenus en compte (Cf. 4.4.3.). Concernant le Fokontany de Miary, seul les villageois d'Antaolabiby prélèvent de bois de construction dans la P 2.

**Tableau 12 : Estimation du nombre de nouvelles cases créées par an dans les Fokontany environnants de la RS de Bezà Mahafaly**

Fokontany	Nombre de nouvelles cases observées sur le lieu			Nombre de nouvelles cases par an d'après l'enquête			Moyenne		
	Type 1	Type 2	Type 3	Type 1	Type 2	Type 3	Type 1	Type 2	Type 3
Miary (Antaolabiby)	1	3	0	2	3	0	1,5	3	0
Antarabory	1	8	0	2	10	0	1,5	9	0
Ambinda	0	8	2	0	12	2	0	10	2
Mahazoarivo	0	4	2	0	6	2	0	5	2
<b>Total</b>							3	27	4

Type 1 : Petite case (2,30 m x 2,50 m x 3 m) en bambous (trano hary) Type 3 : Grande case (2,30 m x 2,50 m x 3 m) en terre (rotsopeta)

Type 2 : Petite case (2,30 m x 2,50 m x 3 m) en terre (rotsopeta)

D'après le tableau 12, environ 3 petites cases en bambous, 27 petites cases en terre et 4 grandes cases en terre par an sont nouvellement créées dans les villages responsables du prélèvement de bois dans la forêt de P 2. Ces données peuvent changer selon la situation dans la région, en l'occurrence les catastrophes naturelles (cyclones) qui exigent un supplément de création de plusieurs maisons. Ce qui limite cette étude, mais, déjà ces données permettent d'estimer les besoins annuels de bois dans ces villages.

###### b. Besoins en bois de l'espèce *Cedrelopsis grevei* dans la construction des cases

En se référant à la quantité de bois nécessaire pour construire une case dans le paragraphe (4.2.1.2. a.), le tableau suivant a pu être établi. Le nombre total de tiges utilisées par an ( $N_T$ ) est obtenu en multipliant le nombre de tiges de Katrafay nécessaires pour construire une case ( $N/C$ ), selon le type

de case, avec le nombre de nouvelles cases par an présenté dans le tableau 12 ci-dessus. En outre, les résultats d'enquêtes démontrent que 100% des gaulettes et 50 % des perches utilisés dans l'armature d'une maison sont de bois de l'espèce *Cedrelopsis grevei* dont la totalité est prélevée dans la forêt de P 2.

**Tableau 13: Besoins en bois de l'espèce *Cedrelopsis grevei* par an dans la construction des cases**

Utilisation		Case type 1			Case type 2			Case type 3			Total	
D (cm)	L (m)	N/C	N <sub>T</sub>	V(m <sup>3</sup> )	N/C	N <sub>T</sub>	V(m <sup>3</sup> )	N/C	N <sub>T</sub>	V(m <sup>3</sup> )	N <sub>T</sub>	V(m <sup>3</sup> )
2-4	3	94	282	0,32	225	6 075	6,82	425	1 700	1,91	8 057	9,05
8-12	3	28	84	1,05	28	756	9,44	40	160	2	1 000	12,49
12-15	5	5	15	0,57	15	405	15,35	5	20	0,76	440	16,68

D : Diamètre moyenne de tiges utilisées (cm)

L : Longueur de tiges utilisées (m)

N/C : Nombre de tiges nécessaires pour construire une case

N<sub>T</sub> : Nombre total de tiges utilisées par an

V : Volume de bois utilisés (m<sup>3</sup>) d'après la formule de DAWKINS (1959,1961)

La quantité annuelle de bois de Katrafay utilisée pour la construction des cases par les villages responsables du prélèvement de bois dans la P 2 est de 9,05 m<sup>3</sup> pour les tiges de diamètre entre 2 et 4 cm, de 12,49 m<sup>3</sup> pour celles de diamètre entre 8 et 12 cm et de 16,68 m<sup>3</sup> pour celles de diamètre entre 12 et 15 cm. En total, le bois réellement utilisé dans la construction des cases est estimé à 38,22 m<sup>3</sup> par an.

#### 4.5.1.2. Besoins en bois de l'espèce *Cedrelopsis grevei* pour la vente

Les besoins en bois de Katrafay sur le marché de Betioky sont estimés au nombre de charrettes arrivées au jour du marché. Environ 8 charrettes remplies de 20 bois de Katrafay de diamètre autour de 12 cm et de longueur variant de 2,5 à 4 m provenant de la région de Bezà Mahafaly parviennent à Betioky le jour du marché aux mois d'Avril, Mai et Juin, et 1 ou 2 charrettes par semaine en dehors de ces trois mois (pendant la période sèche seulement). Cependant, les quantités de bois de Katrafay arrivée au marché de Betioky par an sont présentées dans le tableau suivant.

**Tableau 14 : Quantité annuelle de bois de Katrafay vendue au marché de Betioky**

Période		Avril – Mai – Juin (3 mois)			Juillet à Novembre (Autres mois sèches : 5 mois)			Total	
Dimension		N <sub>Ch</sub> /mois	N/charrette	N	N <sub>Ch</sub> /mois	N/charrette	N	N	V(m <sup>3</sup> )
D : 12 cm	L : 2,5-4 m	8	20	480	1,5	20	150	630	12,27

Source : Entretien et Observations, 2007

N<sub>Ch</sub>/mois : Nombre de charrettes chargées de bois arrivé à Betioky par mois

N/charrette : Nombre de bois rond par charrette N : Nombre de bois rond V : Volume du bois

En fait, 630 bois ronds de Katrafay par an circulent dans la ville de Betioky. Il faut noter que 80% de ces bois proviennent de la forêt de P 2 et de sa périphérie, soit 504 bois ronds équivalents à 9,81 m<sup>3</sup> de bois.

4.5.1.3. Récapitulation des besoins en bois de *Cedrelopsis grevei* des villages riverains

Tableau 15 : Quantité annuelle des besoins en bois de Katrafay des villages riverains

Utilisation	Construction de Case		Vente		Total	
	N <sub>T</sub>	V (m <sup>3</sup> )	N	V (m <sup>3</sup> )	N <sub>T</sub>	V (m <sup>3</sup> )
2-4	8 057	9,05			8 057	9,05
8-12	1 000	12,49			1 000	12,49
12-15	440	16,68	504	9,81	944	26,49

En réalité, la population riveraine prélève par an 8 057 tiges de Katrafay de diamètre entre 2 et 4 cm, 1 000 celles de diamètre entre 8 et 12 cm et 944 celles de diamètre entre 12 et 15 cm, dans la forêt de P 2 et sa périphérie. Mais, réellement, elle consomme par an 9,05 m<sup>3</sup>, 12,49 m<sup>3</sup> et 26,49 m<sup>3</sup> de bois de Katrafay dans les classes respectives de diamètre [2 – 4], [8 - 12] et [12 - 15]. Il faut remarquer que les tiges de Katrafay de diamètre compris entre 2 à 4 cm sont les plus exploitées par la population riveraine dans la forêt de P 2.

4.5.2. Bois des espèces *Alluaudia procera* (Fatsiolotse) et *Gyrocarpus americanus* (Kapaipoty)

Les deux espèces *Alluaudia procera* (Fatsiolotse) et *Gyrocarpus americanus* (Kapaipoty) sont les plus couramment utilisées dans la région de Bezà Mahafaly pour la fabrication des planches. Les besoins en planches de la population riveraine restent en fonction des nouvelles constructions de maisons et de la demande sur le marché. Par ailleurs, la fabrication de planche est très difficile et nécessite beaucoup du temps. Ce qui décourage les villageois d’entretenir leurs portes et leurs fenêtres.

Les besoins sont quantifiés en comptant le nombre de planches utilisées par chaque type de case et le nombre des planches mises en vente sur les marchés. Ensuite pour connaître la quantité de bois prélevée, le nombre des planches obtenu est converti en nombre des tiges à abattre. D’après les résultats d’enquêtes et d’entretiens, un pied d’arbre de diamètre compris entre 25 et 35 cm et d’une hauteur fût de 5 m peut produire 3 à 4 planches de 2,3 m de longueur.

4.5.2.1. Besoins en planches dans la construction des cases

Comme dans le cas de besoins en Katrafay, les résultats présentés dans le tableau suivant découlent de la quantité des planches nécessaires pour construire une case dans le paragraphe (4.2.1.2. a.) et du nombre des nouvelles cases construites par an dans le paragraphe (4.5.1.1. a.).

Tableau 16: Besoins annuels en planches dans la fabrication des cases

Utilisation	Case type 1			Case type 2			Case type 3			Total		
	N <sub>P/C</sub>	N <sub>P</sub>	N	N <sub>P/C</sub>	N <sub>P</sub>	N	N <sub>P/C</sub>	N <sub>P</sub>	N	N <sub>P</sub>	N	V(m <sup>3</sup> )
Quantité	6	18	5	6	162	46	12	48	14	228	65	35,87

N<sub>P/C</sub> : Nombre de planches nécessaires pour une construction de case

N<sub>P</sub> : Nombre total annuel de planches utilisés par type de case

N : Nombre de tiges nécessaires pour la fabrication des planches

D’après ce tableau, la population riveraine ont besoin de 228 planches, soit 65 tiges de Fatsiolotse et/ou de Kapaipoty de diamètre compris entre 25 et 35 cm, par an pour la construction des

cases. Il faut noter que le volume présenté dans ce tableau est le volume fût de l'arbre à abattre, d'après la formule de DAWKINS (1959, 1961 in RAJOELISON, 1997).

#### 4.5.2.2. Besoins en planches pour la vente

Concernant, la filière planches, trois grands points de vente sont identifiés dans la région : dans le Fokontany d'Ambinda, dans la CR d'Ankazombalala et dans la ville de Betioky. C'est dans ce dernier qu'on recense beaucoup de démarcheurs. Avec les résultats des enquêtes, des observations sur le lieu et des entretiens auprès des démarcheurs, le tableau suivant a pu être dressé :

**Tableau 17 : Quantité annuelle de planches vendue dans la région de Bezà Mahafaly**

Période	Avril – Mai – Juin (3 mois)			Juillet à Novembre (5 mois) (Autres mois secs)			Sous Total		
	N <sub>Ch</sub> /mois	N/ch	N <sub>P</sub>	N <sub>Ch</sub> /mois	N/ch	N <sub>P</sub>	N <sub>P</sub>	N	V (m <sup>3</sup> )
Ambinda							1 000	286	45
Betioky	15	35	4725	1,5	35	262	4 987	1425	224,17
Autres							1 500	428	67,33
<b>Total</b>							<b>7 487</b>	<b>2 139</b>	<b>336,50</b>
<b>Provenant de Bezà Mahafaly (80%)</b>							<b>5 989</b>	<b>1 711</b>	<b>269,17</b>

Source : Entretiens et observations, 2007 N<sub>Ch</sub>/mois : Nombre de charrettes chargées de planches arrivées à Betioky par mois

N/ch : Nombre de planches par charrette

N<sub>P</sub> : Nombre de planches

N : Nombre de tiges

Il ressort de ce tableau que 7 487 planches par an sont vendues dans le District de Betioky, et 80% d'entre elles, soit 5 989 planches, proviennent de la forêt de P 2 et de sa périphérie. En fait, 1 711 tiges par an de Fatsiolotse et/ou Kapaipoty, principalement de Fatsiolotse, sont prélevées dans ces deux forêts.

#### 4.5.2.3. Récapitulation des besoins en planches des villages riverains

**Tableau 18 : Quantité annuelle des besoins en planches des villages riverains**

Utilisation	Construction de Case			Vente			Total		
	N <sub>P</sub>	N	V (m <sup>3</sup> )	N <sub>P</sub>	N	V (m <sup>3</sup> )	N <sub>P</sub>	N	V (m <sup>3</sup> )
<b>Quantité</b>	<b>228</b>	<b>65</b>	<b>35,869</b>	<b>5 989</b>	<b>1 711</b>	<b>269,172</b>	<b>6 217</b>	<b>1 776</b>	<b>305,974</b>

N<sub>P</sub> : Nombre de planches

N : Nombre de tiges

V : Volume fût de tiges

En effet, les besoins annuels en planches de la population environnante se chiffrent à 6 217 planches équivalentes à 1 776 tiges de Fatsiolotse et/ou Kapaipoty de diamètre compris entre 25 et 35 cm. Toutes fois, ils peuvent changer selon la demande sur le marché et les catastrophes naturelles.

#### 4.5.3. Bois de l'espèce *Albizzia tularinsis* (Mendorave)

L'espèce *Albizzia tularinsis* est une essence de valeur très rare, utilisée surtout dans la confection de cercueil. En général, les besoins de la population en cette essence restent en fonction du nombre de décès par an. L'enquête effectuée par l'équipe de recherche de la RS révèle que 10 décès ont été enregistrés entre les années 1996 et 1997, et 22 décès entre les années 1998 et 1999 dans les villages périphériques de la Réserve. On peut en déduire que le nombre de décès par an dans la région est autour de 20. En effet, les besoins annuels de la population en bois de Mendorave sont de 20 tiges de diamètre supérieur à 25 cm (diamètre adéquat pour la confection d'un cercueil).

#### 4.5.4. Autres espèces ligneuses

Les besoins de population pour les autres espèces ligneuses les plus recherchées dans la P 2, à savoir : l'espèce *Euphorbia tirucallii* (Famata) pour la collecte de latex, les espèces *Pachypodium* spp (Vontake et Vontakindria) pour le fourrage, ne sont pas bien déterminés par l'enquête et l'entretien, car différents facteurs relatifs aux acteurs de prélèvements ne sont pas identifiés. Comme pour le cas du latex d'*Euphorbia*, les principaux acteurs de prélèvement sont surtout, les habitants de l'autre côté du fleuve d'Onilahy, les Antanosy. Concernant le *Pachypodium*, le cœur de cette plante est juste utilisé comme un apport de fourrage. Ainsi, il est préférable de procéder à la quantification des produits prélevés par an dans la P 2. Les données obtenues dans la quantification de menaces sont prises en compte dans cette analyse (Cf. annexe 6). Tous les résultats sont convertis en nombre de tiges prélevées par an et par surface d'échantillonnage (0,55 ha ; Cf. 3.7.4.), puis multiplier par la surface totale de la couverture forestière de chaque zone de P 2 (Cf. 4.1.2.) afin d'obtenir la quantité totale de tiges prélevées ou menacées par an dans la P 2.

##### 4.5.4.1. Besoins en *Euphorbia tirucallii* (Famata)

Le tableau suivant a été inspiré des résultats de quantification de menaces sur le Famata dans l'annexe 6. Il est à signaler que les tiges ayant un diamètre supérieur à 6 cm sont les plus touchées.

**Tableau 19 : Quantité de tiges de Famata incisées par an dans la forêt de parcelle 2**

Zone	Nombre de tiges incisées dans 0,55 ha par an	Nombre de tiges incisées à l'hectare	Couverture forestière (ha)	Nombre de tiges incisées par an dans chaque zone
Zone 1	1	2	49,85	100
Zone 2	5	9	59,26	533
Zone 3	3	5	133,69	668
Zone 4	28	51	191,72	9 778
<b>Total</b>				<b>11 079</b>

D'après ce tableau, 11 079 tiges de Famata de diamètre supérieur ou égal à 6 cm par an sont menacées par le prélèvement de latex dans la forêt de P 2. En fait, les besoins de la population en cette espèce peuvent aller de 11 000 tiges par an. Il est à noter qu'une tige ne peut offrir du latex qu'une seule fois (Enquête, 2007).

##### 4.5.4.2. Besoins en *Pachypodium geayi* (Vontake)

Comme dans le cas de Famata, le tableau suivant a été établi en se référant aux résultats de quantification de menaces dans l'annexe 6. Presque la totalité d'arbres abattus possède un diamètre supérieur à 8 cm.

**Tableau 20 : Quantité de tiges de Vontake prélevées par an dans la forêt de parcelle 2**

Zone	Nombre de souches à 0,55 ha	Nombre souches à l'hectare	Couverture forestière (ha)	Nombre total de souches par an dans la parcelle 2
Zone 1	6	11	49,85	548
Zone 2	1	2	59,26	59
Zone 3	1	2	133,69	267
Zone 4	1	2	191,72	383
<b>Total</b>				<b>1 257</b>

Il ressort de ce tableau que 1 257 tiges de Vontake de diamètre supérieur ou égal à 8 cm par an sont collectées dans la forêt de P 2. Cette valeur peut augmenter s'il y a une longue sécheresse dans la région, car le cœur de cette espèce n'est pas seulement utilisé comme un apport fourrager, mais il est principalement donné au bétail pour assurer leur besoin en eau, surtout pendant la saison sèche.

#### 4.5.4.3. Besoins en *Pachypodium rutenbergianum* (Vontakindria)

Même procédé que celle de Vontake, le tableau suivant a été dressé. Il présente la quantité de Vontakindria exploitée par an dans la P 2. Contrairement au cas de Vontake, la plupart des arbres n'est pas abattue totalement, notamment pour les grosses tiges, mais seulement le cœur a été collectée. Mais, ils sont tous considérés comme souches d'arbres pendant la quantification de menaces.

**Tableau 21 : Quantité de tiges de Vontakindria prélevées par an dans la forêt de parcelle 2**

Zone	Nombre de souches à 0,55 ha	Nombre souches à l'hectare	Couverture forestière (ha)	Nombre total de souches par an dans la parcelle 2
Zone 1	6	11	49,85	548
Zone 2	0	0	59,26	0
Zone 3	6	11	133,69	1 470
Zone 4	2	3	191,72	575
<b>Total</b>				<b>2 593</b>

2 593 tiges de Vontakindria de diamètre supérieur à 20 cm par an sont prélevées dans la P 2. Même si la surface de la zone 3 est étendue, il est observé que dans cette zone, suivi de la zone 1, la quantité de tiges prélevées par an est très élevée. Ce fait est dû surtout par la présence de parc à boeufs dans la périphérie de ces zones (Vala Antaolabiby ; Cf. carte 4).

#### 4.5.5. Espèces non ligneuses : *Dolichos fangitse* (Fangitse) et *Ipomae majungansis* (Vela)

Selon les résultats d'enquêtes et d'entretiens, les villageois recherchent des tubercules dans la forêt surtout pendant la période de soudure (Novembre à Février). Les fréquences de prélèvement sont une fois par jour en pleine période de soudure (Décembre à Janvier) et une fois par semaine au début (Novembre) et à la fin (Février) de cette période. Ce sont les femmes (représentant d'un ménage) qui recherchent des nourritures dans la forêt. Elles ramassent tous les produits comestibles y rencontrés. Une femme collecte au moins un tubercule de Fangitse ou Vela pendant le parcours dans la forêt. Il est à relever qu'une plante ne donne qu'un tubercule. En outre, selon le VR de la RS en 2004, environ 750 ménages des villages riverains dépendent surtout de la forêt de P 2 et de sa périphérie pour leur survie, et 20% d'entre eux soit 150 ménages ont annuellement de problèmes alimentaires.

Par ailleurs, les gardiens de bétail (Mpiarakandro) sont aussi l'un des principaux acteurs de prélèvement de tubercule dans la P 2. Les bétails sont gardés en forêt surtout pendant la période où le vol de boeufs est très fréquent dans la région entre les mois de Mai et Octobre. Au cours de laquelle, les Mpiarakandro collectent au moins un à trois tubercules par jour. Quatre (4) troupeaux différents (troupeau d'Antaolabiby (2), Fitranga, Sambeto) divaguant en permanence pendant ces mois dans la forêt de P 2 et dans sa périphérie sont identifiés par les agents de la RS. En fait, un troupeau est surveillé au moins par un « Mpiarakandro ». Le tableau suivant essaie de ressortir les besoins annuels par ménage et par « Mpiarakandro » en tubercules de Fangitse et en Vela.

**Tableau 22 : Quantité de plantes à tubercules prélevées par an dans la forêt de parcelle 2**

	Plein période de soudure (2 mois : Décembre et Janvier)			Début et fin de période de soudure (2 mois : Novembre et Février)			Q <sub>T</sub> /m	Période de « miarakandrovy » (6 mois : Mai à Octobre)			Q <sub>T</sub> (150 m)	Q <sub>T</sub> (4 g)
	Q/m	F/m	Q/p/m (1)	Q/m	F/m	Q/p/m (2)	(3)=(1)+(2)	Q/g	F/m	Q/p/g		
Ménage	1	30	60	1	8	16	76				11 400	
Mpiarakandro								2	30	360		1 440
<b>Total</b>											<b>12 840</b>	
<b>Fangitse (80%)</b>											<b>10 272</b>	
<b>Vela (20%)</b>											<b>2 568</b>	

Q/m : Quantité moyenne de tubercules prélevés par ménage

F/m : Fréquence de prélèvement par mois

Q/p/m : Quantité de tubercules prélevés par période par ménage

Q<sub>T</sub>/m : Quantité totale de tubercules prélevés par ménage

Q/g : Quantité moyenne de tubercules prélevés par gardien de troupeau (ou Mpiarakandro)

Q/p/g : Quantité de tubercules prélevés par période par gardien de troupeau (ou Mpiarakandro)

Q<sub>T</sub> : Quantité total de tubercules prélevés :  $Q_T = Q_T/m \times \text{nombre de ménage}$  ou  $Q/p/g \times \text{nombre de gardien}$

Ainsi, la consommation totale en tubercule des habitants riverains de la RS par an s'élève à 12 840 tubercules issus de 12 840 plantes. Selon les enquêtes et les entretiens, 80% (10 272) sont constitués de Fangitse et 20% (2 568) sont de Vela. Cette quantité peut augmenter, vu la facilité d'accès dans la P 2 et la présence de deux routes reliant la ville de Betioky et la CR d'Ankazombalala favorisant l'intrusion dans l'AP.

#### 4.6. ETUDE DE LA VEGETATION

L'analyse de la végétation permet à la fois de connaître l'état de la forêt et de comprendre les facteurs favorisant l'exploitation illicite dans la P 2, en comparant cette dernière avec la forêt périphérique. Elle se base sur les quatre premières zones déterminées dans l'analyse cartographique (Cf. 4.1.1.).

##### 4.6.1. Cas de la forêt de parcelle 2

###### 4.6.1.1. Analyse structurale

###### a. Structure floristique

###### ❖ Composition floristique

###### ○ Zone 1

La zone 1 de la forêt de P 2 est très spécifiée par sa richesse en *Cedrelopsis grevei* (Katrafay), espèce très recherchée par la population. Le tableau suivant montre cette spécificité avec les dix premières espèces selon leur abondance respective.

**Tableau 23: Composition floristique de zone 1 de la forêt de parcelle 2**

N°	Nom vernaculaire	Nom scientifique	FAMILLE	T B	Nb	N %
1	Avoha	<i>Dichrostachys humbertii</i>	FABACEAE	Arbre	22	1,49
2	Daro	<i>Commiphora aprevalii</i>	BURSERACEAE	Arbre	27	1,83
3	Famata	<i>Euphorbia tirucallii</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	49	3,31
4	Fatra	<i>Terminalia fatrae</i>	COMBRETACEAE	Arbre	57	3,85
5	Fatsiolotse	<i>Alluaudia procera</i>	DIDIEREACEAE	Arbre	71	4,80
6	Hazombalala	<i>Syregada chauvetiae</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	59	3,99
7	Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>	MELIACEAE	Arbre	794	53,68
8	Kelihanitse	<i>Croton geayi</i>	EUPHORBIACEAE	Arbuste	69	4,67
9	Kotaky	<i>Grewia calvata</i>	TILIACEAE	Arbre	60	4,06
10	Tainkafotse	<i>Grewia franciscana</i>	TILIACEAE	Arbre	47	3,18

**TB** : Type Biologique      **Nb** : Nombre d'individus inventoriés      **N%** : Abondance relative

51 espèces appartenant à 27 familles ont été recensées dans cette zone (Cf. annexe 8), dont 7 espèces seulement (soit 13, 72 %) atteignent un diamètre supérieur ou égal à 15 cm, dominées par l'espèce *Alluaudia procera* de la famille des DIDIEREACEAE (Cf. annexe 10). C'est l'une des familles caractéristiques de cette région. La présence des arbres bouteilles à épines, *Pachypodium rottembergianum*, est aussi observée dans cette classe de diamètre.

21 sur 51 espèces inventoriées (41, 17%) ont un diamètre compris entre 5 et 15 cm. Les espèces *Euphorbia tirucallii* (EUPHORBIACEAE), *Cedrelopsis grevei* (MELIACEAE) et *Alluaudia procera* (DIDIEREACEAE) sont les plus fréquentes.

Par contre, 44 sur 51 espèces mesurées (86,27 %) sont reconnues avoir une régénération naturelle dans ce type de formation. L'espèce *Cedrelopsis grevei* (MELIACEAE) est la plus dominante, suivie des espèces *Croton geayi* (EUPHORBIACEAE) et *Grewia calvata* (TILIACEAE).

o **Zone 2**

La formation de la zone 2 présente une tendance physionomique vers la forêt de transition. Ainsi, sa composition floristique est semblable à cette dernière. Le tableau 24 regroupe les dix premières espèces les plus abondantes dans cette zone.

**Tableau 24: Composition floristique de zone 2 de la forêt de parcelle 2**

N°	Nom vernaculaire	Nom scientifique	FAMILLE	T B	Nb	N %
1	Daro	<i>Commiphora aprevalii</i>	BURSERACEAE	Arbre	52	5,84
2	Darosiky	<i>Commiphora marchandii</i>	BURSERACEAE	Arbre	33	3,70
3	Fandrivotse	<i>Euphorbia sp</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	43	4,83
4	Fatsiolotse	<i>Alluaudia procera</i>	DIDIEREACEAE	Arbre	81	9,09
5	Kapaipoty	<i>Gyrocarpus americanus</i>	GYROCARPACEAE	Arbre	94	10,55
6	Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>	MELIACEAE	Arbre	84	9,43
7	Kotipoke	<i>Grewia grevei</i>	TILIACEAE	Arbre	41	4,60
8	Sengatse	<i>Commiphora simplicifolia</i>	BURSERACEAE	Arbre	51	5,72
9	Taraby	<i>Commiphora brevicalyx</i>	BURSERACEAE	Arbre	89	9,99
10	Tsikidrakatse	<i>Bridelia sp.</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	35	3,93

**TB** : Type Biologique      **Nb** : Nombre d'individus inventoriés      **N%** : Abondance relative

54 espèces réparties sur 32 familles sont rencontrées dans cette zone (Cf. annexe 8). 9 espèces (16,67%) seulement possèdent des individus de diamètre supérieur ou égal à 15 cm. C'est l'espèce *Alluaudia procera* qui domine dans cette classe de diamètre, suivie de l'espèce *Gyrocarpus americanus* de la famille des GYROCARPACEAE.

29 sur 54 espèces rencontrées (53,70%) renferment des individus de diamètre compris entre 5 et 15 cm. Les espèces de la famille des BURSERACEAE, principalement *Commiphora brevicalyx* et *Commiphora aprevalii* sont les plus nombreuses dans cette classe de diamètre, suivies de l'espèce *Gyrocarpus americanus* et *Alluaudia procera*. Quelques individus de l'espèce *Albizzia tullearensis* de la famille des FABACEAE y sont aussi présents.

47 sur 54 espèces inventoriées (87, 03%) comprennent des petites tiges de diamètre entre 1 et 5 cm. Les espèces *Cedrelopsis grevei*, *Euphorbia sp* et *Commiphora simplicifolia* sont les plus dominantes dans cette classe de diamètre. Mais des individus de l'espèce *Gyrocarpus americanus* y sont aussi observés.

o **Zone 3**

Cette zone se distingue des autres par son type de végétation adaptée au sol rocailleux et à la longue saison sèche. Sa composition floristique est typique de la forêt xérophytique. Le tableau 25 montre les dix premières espèces les plus abondantes dans la zone 3.

**Tableau 25 : Composition floristique de zone 3 de la forêt de parcelle 2**

N°	Nom vernaculaire	Nom scientifique	FAMILLE	T B	Nb	N %
1	Avoha	<i>Dichrostachys humbertii</i>	FABACEAE	Arbre	39	4,06
2	Daro	<i>Commiphora aprevalii</i>	BURSERACEAE	Arbre	49	5,10
3	Famata	<i>Euphorbia tirucallii</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	30	3,12
4	Fatra	<i>Terminalia fatrae</i>	COMBRETACEAE	Arbre	31	3,23
5	Fatsiolotse	<i>Alluaudia procera</i>	DIDIEREACEAE	Arbre	45	4,68
6	Hazombalala	<i>Syregada chauvetiae</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	56	5,83
7	Kapaipoty	<i>Gyrocarpus americanus</i>	GYROCARPACEAE	Arbre	48	4,99
8	Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>	MELIACEAE	Arbre	98	10,20
9	Kelihanitse	<i>Croton geayi</i>	EUPHORBIACEAE	Arbuste	70	7,28
10	Kotipoke	<i>Grewia grevei</i>	TILIACEAE	Arbre	80	8,32

**TB** : Type Biologique      **Nb** : Nombre d'individus inventoriés      **N%** : Abondance relative

55 espèces appartenant à 29 familles ont été recensées dans cette zone (Cf. annexe 8). 8 espèces (14,54%) seulement présentent des grands arbres de diamètre supérieur ou égal à 15 cm. Ces grands arbres sont dominés par les espèces *Alluaudia procera*, *Gyrocarpus americanus* et *Commiphora aprevalii*. Ces deux dernières espèces dominent aussi dans la classe de diamètre [5 – 15] cm qui constituent les 41,82% (23 sur 55) des espèces recensées.

Par contre 89,09 % (49 sur 55) des espèces inventoriées disposent des petites tiges de diamètre entre 1 et 5 cm. Les jeunes bois des espèces *Cedrelopsis grevei* et *Croton geayi* sont les plus abondants.

○ **Zone 4**

Cette zone subit le passage périodique des eaux de crue. Sa végétation est composée surtout des espèces adaptées à l'inondation, comme *Terminalia seyrigii*, *Mimosa delicantuta*... Les dix premières espèces les plus abondantes sont représentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 26: Composition floristique de zone 4 de la forêt de parcelle 2**

N°	Nom vernaculaire	Nom scientifique	FAMILLE	T B	Nb	N %
1	Avoha	<i>Dichrostachys humberitii</i>	FABACEAE	Arbre	34	4,77
2	Famata	<i>Euphorbia tirucallii</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	33	4,63
3	Fatra	<i>Terminalia fatrae</i>	COMBRETACEAE	Arbre	29	4,07
4	Hazombalala	<i>Syregada chauvetiae</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	75	10,52
5	Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>	MELIACEAE	Arbre	179	25,11
6	Kelihanitse	<i>Croton geayi</i>	EUPHORBIACEAE	Arbuste	31	4,35
7	Kirava	<i>Mimosa delicantuta</i>	FABACEAE	Arbre	21	2,95
8	Sasavy	<i>Salvadora angustifolia</i>	SALVADORACEAE	Arbre	28	3,93
9	Tainkafotse	<i>Grewia franciscana</i>	TILIACEAE	arbre	153	21,46
10	Taly	<i>Terminalia seyrigii</i>	COMBRETACEAE	arbre	24	3,37

**TB** : Type Biologique      **Nb** : Nombre d'individus inventoriés      **N%** : Abondance relative

La zone 4 comporte 37 espèces dans 21 familles différentes (Cf. annexe 8). Les grands arbres possédant un diamètre supérieur à 15 cm y sont très rares. Par ailleurs, 18,91% (7 sur 37) seulement des espèces inventoriés ont des grands arbres. Par contre 40,54% (15 sur 37) des espèces rencontrées contiennent des individus de diamètre compris entre 5 et 15 cm. Les espèces *Syregada chauvetiae*, *Cedrelopsis grevei* et *Euphorbia tirucallii* sont les plus abondantes.

Presque la totalité des espèces inventoriées, 91,90% (34 sur 37), est capable de se régénérer naturellement dans cette zone. C'est encore l'espèce *Cedrelopsis grevei* qui y présente une régénération importante.

❖ **Richesse floristique**

La richesse floristique par compartiment de chaque zone est dressée dans le tableau ci-après.

**Tableau 27 : Richesse floristique de chaque zone de la forêt de parcelle 2**

	Surfaces inventoriées (ha)	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4
<b>Compartiment A</b>	0,3	8	9	8	7
<b>Compartiment B</b>	0,15	21	28	23	15
<b>Compartiment C</b>	0,075	44	45	48	34

D'après ce tableau, le compartiment C ( $D_{\text{collet}} < 5 \text{ cm}$ ) est le plus riche en espèces dans chaque zone avec un nombre total au alentour de 46 sur une surface de 0,075 ha, sauf dans la zone 4, zone parfois inondée. Vient ensuite le compartiment B ( $5 \text{ cm} \leq D_{1,30} < 15 \text{ cm}$ ), avec un nombre moyen d'espèces au voisinage de 24 sur une surface de 0,15 ha. Le compartiment A ( $D_{1,30} \geq 15 \text{ cm}$ ) est le plus pauvre en espèces, de l'ordre de 8 sur une surface de 0,3 ha. En effet, ces grandes différences de nombre d'espèces entre les compartiments peuvent être liées à la prédominance des arbustes de moins de 5 cm de diamètre.

❖ **Diversité floristique**

La diversité floristique montre la répartition des espèces entre les individus présents. Elle est exprimée par le Coefficient de Mélange (CM), dans le tableau suivant.

**Tableau 28: Coefficient de mélange de chaque zone de la forêt de parcelle 2**

Zones	Nombre total d'espèces	Nombre d'individus inventoriés	Coefficient de Mélange (CM)
<b>Zone 1</b>	51	1479	1/29
<b>Zone 2</b>	54	891	1/16
<b>Zone 3</b>	55	961	1/17
<b>Zone 4</b>	37	713	1/19

D'après ce tableau, avec un CM égal à 1/16, c'est la zone 2 qui possède une diversité floristique très élevée par rapport aux autres. Cette valeur indique qu'à chaque 16 individus inventoriés, on découvre une nouvelle espèce. Et c'est la zone 1 qui représente la plus faible diversité floristique par rapport aux autres, à cause de la dominance de l'espèce *Cedrelopsis grevei* (Katrafay) dans les jeunes bois et de l'espèce *Alluaudia procera* (Fatsiolotse) dans les gros arbres. En effet, cette formation a tendance à être homogène.

**b. Structure spatiale**

❖ **Analyse horizontale**

Le tableau suivant résume la structure horizontale de chaque zone de la forêt de P 2.

**Tableau 29: Abondance, dominance et contenance de chaque zone de la forêt de parcelle 2**

Zones	N/ha	G (m <sup>2</sup> /ha)	V <sub>t</sub> (m <sup>3</sup> /ha)	V <sub>f</sub> (m <sup>3</sup> /ha)
<b>Zone 1</b>	4 930	11,55	47,41	30,07
<b>Zone 2</b>	2 970	18,28	73,11	51,99
<b>Zone 3</b>	3 203	23,86	93,50	56,79
<b>Zone 4</b>	2 376	7,40	31,93	18,80

**N/ha** : Abondance **G**: Dominance **V<sub>f</sub>** : Contenance avec le volume fût **V<sub>t</sub>** : Contenance avec le volume total

Le nombre de tiges par hectare le plus élevé se trouve dans la zone 1 (4930 N/ha), alors que la dominance (11,55 m<sup>2</sup>/ha) et la contenance (V<sub>t</sub> = 47,41 m<sup>3</sup>; V<sub>f</sub> = 30,07 m<sup>3</sup>) y sont faibles. Ce qui signifie que cette zone est caractérisée par des arbres de petite taille (diamètre et hauteur). Cette situation est due encore à la dominance de la régénération de l'espèce *Cedrelopsis grevei* (Katrafay).

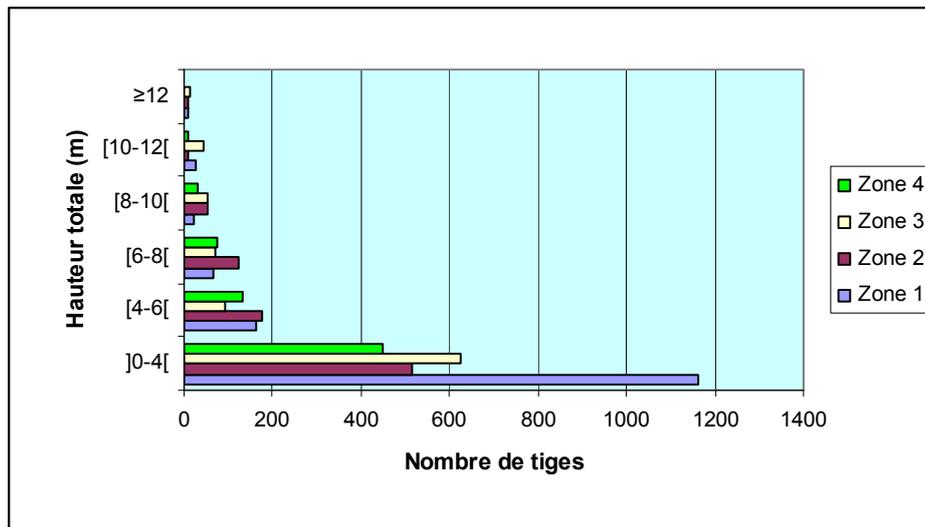
Par contre dans la zone 2, le nombre de tiges par hectare est faible (2970 N/ha) mais, la surface terrière (18,28 m<sup>2</sup>/ha) et les volumes (V<sub>t</sub> = 73,11 m<sup>3</sup>; V<sub>f</sub> = 51,99 m<sup>3</sup>) sont élevés. Il en est de même pour la zone 3. Cela explique que ces deux zones contiennent plus des arbres de grande dimension que la zone 1.

Pourtant, c'est dans la zone 4 qu'on aperçoit le moins de tiges par hectare, de dominance et de contenance dans la P 2. Ceci est dû au passage saisonnier des eaux de crue dans certaines parties de cette zone.

❖ **Analyse verticale**

○ **Répartition de nombre de tiges par classe de hauteur**

La figure suivante montre la répartition de nombre de tiges par classe de hauteur.



**Figure 5: Distribution de nombre de tiges par classe de hauteur de la forêt de parcelle 2**

D'après cette figure, les arbres sont concentrés dans les hauteurs inférieures pour toutes les zones, surtout dans la zone 1. Le nombre de tiges réduit progressivement chaque fois que la hauteur augmente et n'excédant pas de 16 m.

En observant les histogrammes obtenus, la forêt de P 2 présente en général trois strates :

- une strate basse dense, surtout dans la zone 1, où prédomine *Cedrelopsis grevei*. Cette strate est constituée surtout de petits arbres,
- une strate intermédiaire,
- une strate supérieure de faible densité, composée surtout de l'espèce *Alluaudia procera* et de quelques autres espèces.

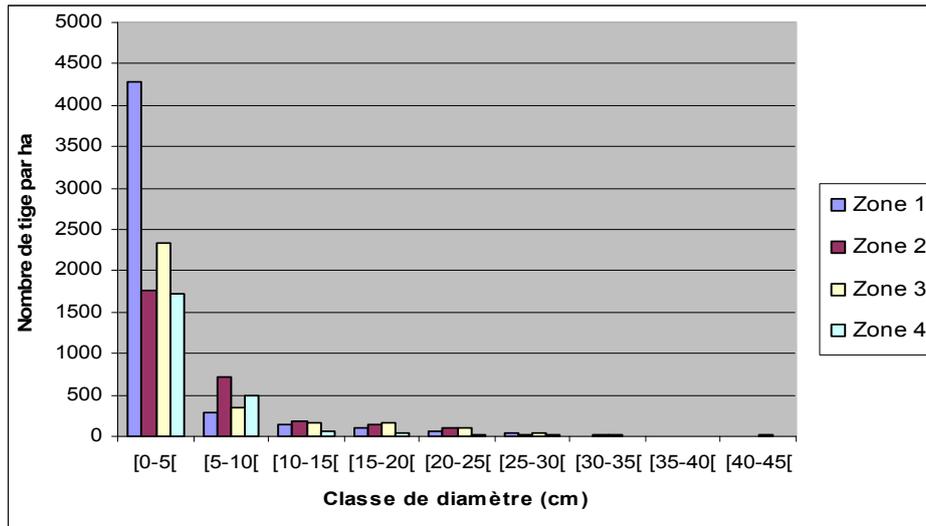
#### o Profil structural

Les profils structuraux permettent d'obtenir des informations sur l'architecture et sur la densité du peuplement. Les arbres étudiés sont ceux dont les tiges ont un diamètre supérieur à 5 cm. Les profils structuraux de chaque zone dans la P 2 sont représentés dans l'annexe 9.

Les figures obtenues complètent les observations graphiques sur la distribution du nombre de tiges par classe de hauteur. Elles montrent aussi que le nombre des arbres ayant atteint le seuil de diamètre ( $D_{1,30} \geq 5$  cm) considéré est rare dans cette forêt. Même si les arbres de diamètre supérieur ou égal à 5 cm sont seulement considérés, la vision offerte par les profils permet les distinctions suivantes :

- La stratification est très nette dans les zones 1, 2 et 3. Les zones 1 et 2 ont respectivement une hauteur de canopée autour de 9 m et des émergents de 12 m. Cette canopée peut atteindre 10 m, avec de très hauts émergents de 14,7 m dans la zone 3 ;
- Les degrés de fermeture et de recouvrement sont faibles dans les quatre zones. La forêt de la P 2 est relativement ouverte ;
- La forêt de la zone 2 est encore plus dense par rapport aux autres, même avec l'existence des exploitations à l'intérieur ;
- La plupart des gros arbres présentent en général des fûts de bonne qualité et droits.

**c. Structure totale**



**Figure 6: Structure totale de la forêt de parcelle 2**

L'allure des courbes de chaque zone présente une pente très forte. Ceci montre qu'il y a une abondance très remarquable de tiges de petit diamètre à l'intérieur de la forêt. Elle renseigne également l'existence de perturbation à l'intérieur du peuplement indiqué par la diminution progressive des tiges de gros diamètre, surtout dans la zone 1. D'ailleurs, une quasi-disparition des tiges de diamètre compris entre 35 et 40 cm est observée dans toutes les zones. Ces faits expriment bien l'existence d'exploitation des arbres de gros diamètre à l'intérieur de la P 2.

**4.6.1.2. Analyse de la régénération naturelle**

La régénération naturelle est constituée par les espèces de diamètre compris entre 1 et 5 cm, recensées dans les compartiments C. L'analyse de ces petits arbres consiste notamment aux études de la structure floristique et de la structure spatiale des espèces. Le tableau suivant résume les résultats obtenus.

**Tableau 30: Synthèse des résultats obtenus sur les structures floristique et spatiale des jeunes bois de la forêt de parcelle 2**

Zones	Nombre d'espèces	Nombre de genres	Nombre de Familles	CM	N/ha	G (m <sup>2</sup> /ha)	V <sub>t</sub> (m <sup>3</sup> )
<b>Zone 1</b>	44	36	23	1/29	4 287	1,65	2,45
<b>Zone 2</b>	47	30	22	1/11	1 763	0,69	1,04
<b>Zone 3</b>	49	34	24	1/14	2 340	6,74	5,77
<b>Zone 4</b>	34	23	18	1/15	1 727	0,73	1,17

CM : Coefficient de mélange    N/ha : Abondance    G : Dominance    V<sub>t</sub> : Contenance

Ce tableau complète les observations graphiques sur la structure totale concernant les petites tiges. Il réaffirme aussi la dominance de la zone 1 en régénération naturelle de l'espèce *Cedrelopsis grevei*. Il y est également observé que même si la zone 3 a une faible abondance par rapport à celle de la zone 1, elle présente une dominance et une contenance élevées. Ce fait peut être attribué à la faible dimension des espèces se trouvant dans la zone 1. Pour avoir une idée de l'abondance des jeunes arbres par rapport à celle des peuplements, le tableau suivant est dressé.

**Tableau 31: Proportion de nombre de tiges des jeunes arbres par rapport à celle des peuplements dans la forêt de parcelle 2**

Zones	Nombre de tiges des peuplements (N/Ha)	Nombre de tiges des régénérations (N/ha)	Pourcentage
Zone 1	4 930	4 287	86,96
Zone 2	2 970	1 763	59,36
Zone 3	3 203	2 340	73,06
Zone 4	2 376	1 727	72,69

Dans toutes les zones, les jeunes bois sont très abondants, surtout dans la zone 1 à cause de la dominance de la régénération naturelle de l'espèce *Cedrelopsis grevei*. Les valeurs tournent autour de 73% du nombre total de chaque peuplement, sauf dans la zone 2. Cela peut provenir de la dominance des arbres des grandes dimensions dans cette zone qui empêche l'introduction de la lumière à l'intérieur de la forêt (Cf. profil structural de la zone 2 dans l'annexe 9). Par contre, la plupart de la végétation xérophile a besoin de lumière pour se régénérer naturellement (RAZAKANIRINA, 2006).

#### 4.6.1.3. Analyse des principales essences

Les principales essences sont constituées par les espèces cibles de conservations et les espèces très exploitées dans la P 2 de la RS. Pour obtenir une information fiable sur l'état actuel de ces essences, il est intéressant d'axer l'étude sur l'analyse horizontale, sur l'index PHF, surtout la forme de fût pour voir les qualités des bois, et sur le volume fût de l'arbre qui exprime le volume utilisable.

#### a. Espèces très utilisées par la population en bois de construction et en bois d'œuvre

##### ❖ Analyse horizontale

**Tableau 32: Structure horizontale des espèces très utilisées en bois de construction et d'œuvre dans la forêt de parcelle 2**

Zones	Noms vernaculaires	Noms scientifiques	N/ha	G (m <sup>2</sup> /ha)	Vt (m <sup>3</sup> )	Vf (m <sup>3</sup> )
Zone 1	Fatsiolotse	<i>Alluaudia procera</i>	237	5,48	25,84	14,68
	Kapaipoty	<i>Gyrocarpus americanus</i>	13	0,08	0,51	0,40
	Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>	2 647	1,23	2,24	1,65
	Mendorave	<i>Albizzia tullearensis</i>	0	0	0	0
Zone 2	Fatsiolotse	<i>Alluaudia procera</i>	270	5,40	22,31	14,27
	Kapaipoty	<i>Gyrocarpus americanus</i>	313	4,71	23,81	19,74
	Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>	280	0,25	0,60	0,51
	Mendorave	<i>Albizzia tullearensis</i>	27	0,12	0,31	0,27
Zone 3	Fatsiolotse	<i>Alluaudia procera</i>	150	5,69	35,04	18
	Kapaipoty	<i>Gyrocarpus americanus</i>	160	2,5	13,06	6,60
	Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>	327	0,27	0,62	0,48
	Mendorave	<i>Albizzia tullearensis</i>	7	0,02	0,03	0,03
Zone 4	Fatsiolotse	<i>Alluaudia procera</i>	67	2,71	16,14	8,53
	Kapaipoty	<i>Gyrocarpus americanus</i>	0	0	0	0
	Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>	597	0,96	3,42	2,44
	Mendorave	<i>Albizzia tullearensis</i>	0	0	0	0

N/ha : Abondance G : Dominance V<sub>t</sub> : Contenance avec le volume total V<sub>f</sub> : Contenance avec le volume fût

Le tableau 32 résume les caractéristiques dendrométriques des espèces ligneuses, très utilisées en bois de construction et en bois d'œuvre, rencontrées dans la P 2. Il en ressort que :

- Les zones 1 et 2 qui détiennent la majorité de l'espèce *Alluaudia procera* dans la P 2, avec des abondances respectivement 237 N/ha et 270 N/ha. Cette espèce est observée aussi dans la zone 3 avec une contenance moins élevée par rapport aux deux zones précédentes. Cette augmentation de volume provient surtout de la hauteur des arbres ;
- L'espèce *Gyrocarpus americanus* est très abondante dans la zone 2 et dispose d'une contenance élevée. Il est constaté que cette espèce y présente de diamètre très important;
- Seulement dans les zones 2 et 3 que l'espèce *Albizia tullearensis* a été rencontrée avec un nombre de tiges à l'hectare très faible (27 N/ha et 7 N/ha).

#### ❖ *Index PHF*

Le PHF est un index de trois chiffres (Cf. annexe 5) qui résume qualitativement l'état d'un arbre (RAJOELISON, 1997). Puisque le choix des paysans sur les bois réside notamment sur la qualité du fût pour les bois de construction, la présente analyse est axée principalement sur la forme de fût (F). La qualité de fût des arbres est indiquée par un nombre variant de 1 à 6 ; quand ce nombre augmente la qualité de fût devient de plus en plus mauvaise (Cf. annexe 5). D'après l'analyse des résultats obtenus sur terrain détaillée dans l'annexe 11, il est à constater que

- Plus de 50% de l'espèce *Alluaudia procera* inventoriées dans toutes les zones de P 2 ont une qualité de fût égale à 2. Celle-ci ne dépasse pas 3 pour cette espèce ;
- 69,15% *Gyrocarpus americanus* dans la zone 2 possèdent un fût de qualité 2.
- C'est la zone 1 qui renferme beaucoup de Katrafay en bonne forme de fût.
- Plus de 50% de tiges rencontrées pour ces quatre espèces se concentrent dans les qualités de fût 1 et 2. Ce qui réaffirme la deuxième hypothèse (Cf. 1.4.).

#### ❖ *Volume fût*

Les quatre figures suivantes donnent une idée sur les potentialités de chaque zone en ces essences suivant la classe de diamètre.

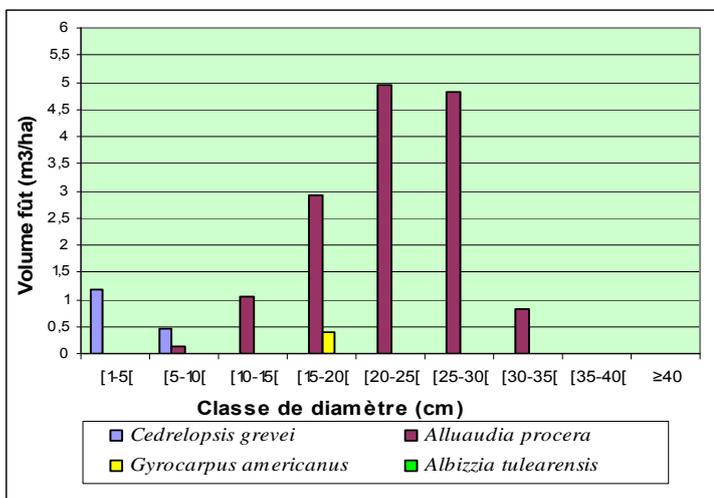


Figure 7: Distribution des volumes fût de zone 1 de la forêt de parcelle 2

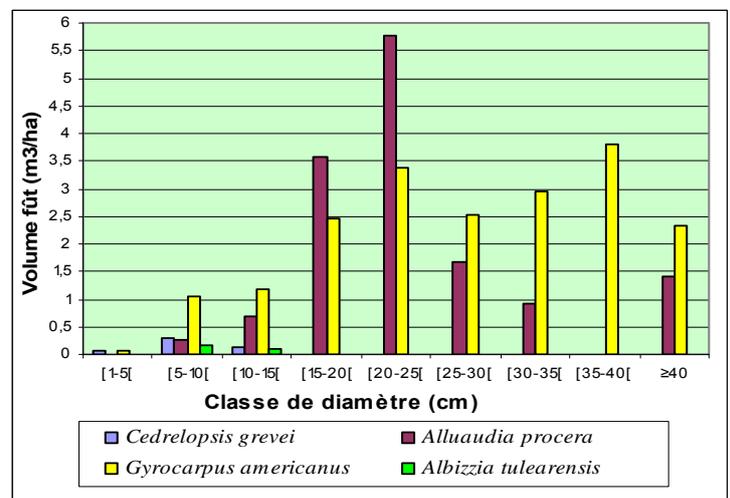


Figure 8 : Distribution des volumes fût de zone 2 de la forêt de parcelle 2

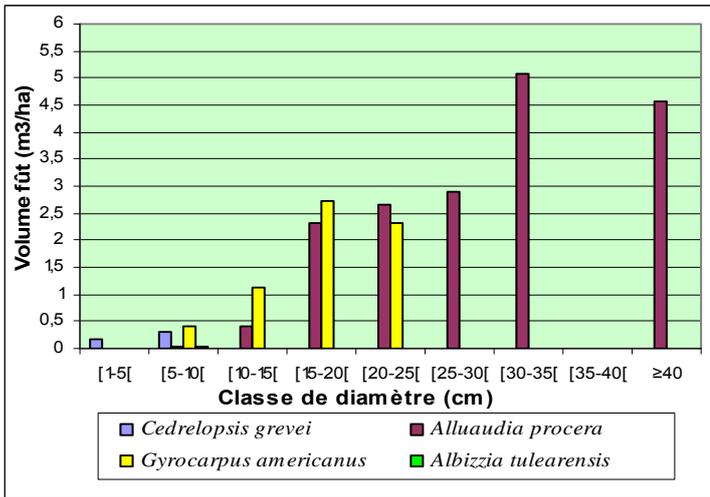


Figure 9 : Distribution des volumes fût de zone 3 de la forêt de parcelle 2

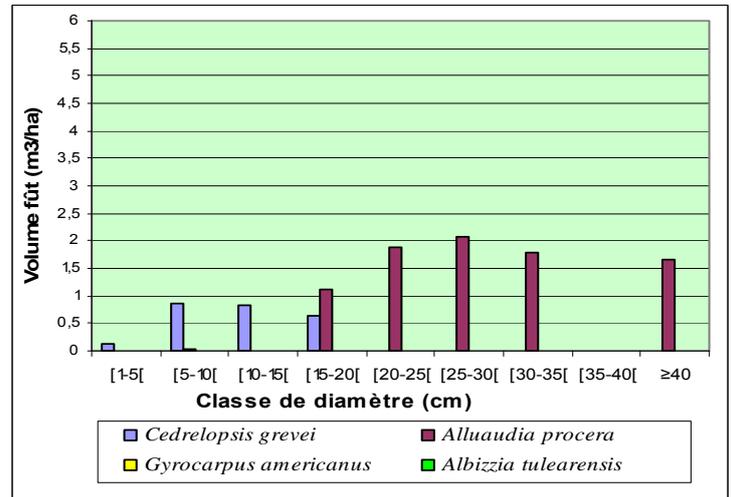


Figure 10 : Distribution des volumes fût de zone 4 de la forêt de parcelle 2

D'après ces figures, c'est la zone 1 qui possède une potentielle importante en gaulettes de l'espèce *Cedrelopsis grevei* (Katrafay). Elle renferme aussi un volume fût très élevé de l'espèce *Alluaudia procera* (Fatsiolotse) de diamètre compris entre 20 et 30 cm.

La zone 2 est différente des autres par sa potentialité très importante en *Gyrocarpus americanus* (Kapaipoty), espèce très recherchée par la population pour la fabrication de planches, de diamètre supérieur à 15 cm.

En outre, il est remarqué dans toutes les zones, l'absence de grosses tiges de l'espèce *Albizzia tullearensis* et de la classe de diamètre [35, 40[ pour l'espèce *Alluaudia procera*. Ceci confirme la persistance d'exploitation de ces espèces à l'intérieur de la Réserve.

**b. Autres espèces ligneuses très recherchées par la population**

Ces espèces sont utilisées par la population locale pour la collecte de latex (*Euphorbia tirucallii*) et pour le fourrage (*Pachypodium geayi* et *Pachypodium rutembergianum*). Le tableau suivant permet d'évaluer la potentialité de la forêt de P 2 en ces espèces.

**Tableau 33: Structure horizontale des autres espèces ligneuses très recherchées par la population dans la forêt de parcelle 2**

Zones	NV	Noms scientifiques	N/ha	G (m²/ha)	V <sub>t</sub> (m³)	V <sub>f</sub> (m³)
Zone 1	Famata	<i>Euphorbia tirucallii</i>	163	0,48	1,14	0,74
	Vontake	<i>Pachypodium geayi</i>	40	0,36	0,65	0,58
	Vontakindria	<i>Pachypodium rutembergianum</i>	37	0,65	1,80	1,65
Zone 2	Famata	<i>Euphorbia tirucallii</i>	97	0,35	0,81	0,59
	Vontake	<i>Pachypodium geayi</i>	27	0,25	0,35	0,31
	Vontakindria	<i>Pachypodium rutembergianum</i>	0	0	0	0
Zone 3	Famata	<i>Euphorbia tirucallii</i>	100	0,08	0,16	0,11
	Vontake	<i>Pachypodium geayi</i>	7	0,06	0,14	0,13
	Vontakindria	<i>Pachypodium rutembergianum</i>	87	1,64	4,51	3,80
Zone 4	Famata	<i>Euphorbia tirucallii</i>	110	0,32	0,82	0,52
	Vontake	<i>Pachypodium geayi</i>	0	0	0	0
	Vontakindria	<i>Pachypodium rutembergianum</i>	3	0,49	1,56	1,43

N/ha : Abondance

G : Dominance

NV : Noms vernaculaires

V<sub>t</sub> : Contenance avec le volume total

V<sub>f</sub> : Contenance avec le volume fût

D'après le tableau 33, parmi les quatre zones, c'est la zone 1 qui renferme une densité très élevée de l'espèce *Euphorbia tirucalli* (Famata), espèce menacée par le prélèvement du latex. Il a été remarqué aussi une réduction du nombre de Famata dans la zone 4, lieu très apprécié par cette espèce, surtout les tiges de diamètre supérieur à 8 cm (Voir annexe 12 pour la distribution de diamètre). Ce fait peut être expliqué par une forte exploitation de tiges de ces classes diamétriques. Et c'est encore dans cette zone que l'espèce *Pachypodium geayi* est très répandue, avec une abondance plus importante par rapport aux autres zones. Mais une diminution progressive de cette espèce y est aussi remarquée.

En ce qui concerne l'espèce *Pachypodium rutembergianum* (Vontakindria), elle est très abondante dans la zone 3 avec 87 N/ha. Cette espèce est aussi observée dans la zone 1, mais en quantité moindre. Ceci peut provenir de la diminution de nombre de tiges de classes de diamètre supérieur à 15 cm dans cette zone. En effet, en observant de plus près l'abondance de ces espèces, elles n'ont pas une place importante dans la forêt de la P 2.

#### 4.6.1.4. Analyse des principales lianes

Ces lianes sont désignées comme des lianes principales, car elles sont très recherchées par la population pour assurer leurs besoins alimentaires, surtout pendant la période de soudure. Le tableau 34 représente l'état actuel de ces ressources dans chaque zone de la P 2.

**Tableau 34 : Abondance des principales lianes dans la forêt de parcelle 2**

Zones	Noms vernaculaires	Noms scientifiques	Abondance (N/ha)
Zone 1	Fangitse	<i>Dolichos fangitse</i>	17
	Vela	<i>Ipomae majungansis</i>	13
Zone 2	Fangitse	<i>Dolichos fangitse</i>	0
	Vela	<i>Ipomae majungansis</i>	3
Zone 3	Fangitse	<i>Dolichos fangitse</i>	87
	Vela	<i>Ipomae majungansis</i>	7
Zone 4	Fangitse	<i>Dolichos fangitse</i>	0
	Vela	<i>Ipomae majungansis</i>	3

D'après ce tableau, l'espèce *Dolichos fangitse* (Fangitse) est très abondante dans la zone 3. Elle est observée aussi dans la zone 1 mais en faible quantité. Ce qui peut être expliqué par le fait que la zone 1 est très accessible par rapport à la zone 3. De plus, la plupart de la zone 1 est actuellement utilisée par la population comme zone de pâturage. Et ce sont surtout les bouviers ou « mpiarakandro » qui prélèvent les tubercules de Fangitse.

Il est aussi observé que c'est encore la zone 1 qui renferme un nombre important de l'espèce *Ipomae majungansis* (Vela) par rapport aux autres zones. Ce fait peut être expliqué par la qualité organoleptique de cette espèce, un peu fade par rapport au Fangitse, ou seulement même par la distribution de cette espèce dans l'espace.

#### 4.6.2. Cas de la forêt périphérique de parcelle 2

Comme dans la P 2, l'analyse se base sur quatre zones : zone 1, zone 2, zone 3 et zone 4. Il est constaté qu'elles sont plus dégradées que celles de la P 2 (LANDSAT, 2001 et Observation sur terrain).

##### 4.6.2.1. Analyse structurale

###### a. Structure floristique

###### ❖ Composition floristique

###### ○ Zone 1

42 espèces appartenant à 23 familles ont été inventoriées dans cette zone (Cf. annexe 13). Le tableau suivant représente les dix premières espèces dominantes avec leur abondance relative.

**Tableau 35: Composition floristique de zone 1 de la forêt périphérique de parcelle 2**

N°	Nom vernaculaire	Nom scientifique	FAMILLE	T B	Nb	N%
1	Darosiky	<i>Commiphora marchandii</i>	BURSERACEAE	Arbre	18	1,75
2	Famata	<i>Euphorbia tirucallii</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	41	4,00
3	Fatsiolotse	<i>Alluaudia procera</i>	DIDIEREACEAE	Arbre	115	11,21
4	Hazombalala	<i>Syregada chauvetiae</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	35	3,41
5	Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>	MELIACEAE	Arbre	508	49,51
6	Kelihanitse	<i>Croton geayi</i>	EUPHORBIACEAE	Arbuste	16	1,56
7	Kirava	<i>Mimosa delicantuta</i>	FABACEAE	Arbre	85	8,28
8	Kotaky	<i>Grewia calvata</i>	TILIACEAE	Arbre	75	7,31
9	Sasavy	<i>Salvadora angustifolia</i>	SALVADORACEAE	Arbre	13	1,27
10	Tainkafotse	<i>Grewia franciscana</i>	TILIACEAE	Arbre	20	1,95

**TB** : Type Biologique      **Nb** : Nombre d'individus inventoriés      **N%** : Abondance relative

19,05% (8 sur 42) des espèces recensées seulement possèdent des tiges de diamètre supérieur ou égal à 15 cm, dominées par l'espèce *Alluaudia procera*. 40,47% (17 espèces sur 42) ont un diamètre compris entre 5 et 15 cm. Les espèces *Mimosa delicantuta*, *Alluaudia procera* sont les plus fréquentes.

Comme dans la P 2, même si cette forêt est plus ou moins dégradée, la plupart des espèces (85,71% : 36 sur 42) se régénèrent encore. L'espèce *Cedrelopsis grevei* est la plus dominante dans cette classe de petits arbres, suivie de l'espèce *Grewia calvata* de la famille des TILIACEAE.

###### ○ Zone 2

48 espèces réparties sur 25 familles ont été rencontrées dans cette zone (Cf. annexe 13). Mais, seulement les dix premières espèces sont montrées dans le tableau ci-après.

**Tableau 36: Composition floristique de zone 2 de la forêt périphérique de parcelle 2**

N°	Nom vernaculaire	Nom scientifique	FAMILLE	T B	Nb	N %
1	Alimboro	<i>Albizzia polyphylla</i>	FABACEAE	Arbre	40	5,08
2	Dango	<i>Tallinella grevea</i>	PORTULACACEAE	Arbre	29	3,68
3	Famata	<i>Euphorbia tirucallii</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	27	3,43
4	Fatra	<i>Terminalia fatrae</i>	COMBRETACEAE	Arbre	29	3,68
5	Fatsiolotse	<i>Alluaudia procera</i>	DIDIEREACEAE	Arbre	60	7,61
6	Hazontaha	<i>Rhigozum madagascariensis</i>	BIGNONIACEAE	Arbre	74	9,39

N°	Nom vernaculaire	Nom scientifique	FAMILLE	T B	Nb	N %
7	Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>	MELIACEAE	Arbre	176	22,34
8	Kotipoke	<i>Grewia grevei</i>	TILIACEAE	Arbre	22	2,79
9	Tainkafotse	<i>Grewia franciscana</i>	TILIACEAE	Arbuste	43	5,46
10	Taraby	<i>Commiphora brevicalyx</i>	BURSERACEAE	Arbre	99	12,56

**TB** : Type Biologique

**Nb** : Nombre d'individus inventoriés

**N%** : Abondance relative

Le nombre des espèces ayant des gros arbres de diamètre supérieur ou égal à 15 cm est faible dans cette zone, il ne présente que 14,58% seulement des espèces inventoriées. Par contre, 50% de ces dernières ont des tiges de diamètre 5 à 15 cm. L'espèce *Commiphora brevicalyx* est la plus dominante dans cette classe d'arbres moyens, suivie de l'espèce *Alluaudia procera*.

En outre, 89,58% des espèces forestières rencontrées dans cette zone se régénèrent naturellement. Les espèces *Cedrelopsis grevei*, *Commiphora brevicalyx* sont les plus fréquentes.

o **Zone 3**

Cette zone est composée de 45 espèces répartissant dans 23 familles (Cf. annexe 13). Le tableau 37 ne présente que les dix premières espèces les plus abondantes.

**Tableau 37: Composition floristique de zone 3 de la forêt périphérique de parcelle 2**

N°	Nom vernaculaire	Nom scientifique	FAMILLE	TB	Nb	N %
1	Fatra	<i>Terminalia fatrae</i>	COMBRETACEAE	Arbre	34	5,19
2	Fatsiolotse	<i>Alluaudia procera</i>	DIDIEREACEAE	Arbre	27	3,89
3	Hazombalala	<i>Syregada chauvetiae</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	23	3,31
4	Hazontaha	<i>Rhigozum madagascariensis</i>	BIGNONIACEAE	Arbre	57	8,21
5	Kapaipoty	<i>Gyrocarpus americanus</i>	GYROCARPACEAE	Arbre	23	3,31
6	Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>	MELIACEAE	Arbre	123	17,72
7	Kelihanitse	<i>Croton geayi</i>	EUPHORBIACEAE	Arbuste	46	6,63
8	Kotipoke	<i>Grewia grevei</i>	TILIACEAE	Arbre	54	7,78
9	Taraby	<i>Commiphora brevicalyx</i>	BURSERACEAE	Arbre	25	3,60
10	Vontakindria	<i>Pachypodium</i>	APOCYNACEAE	Arbre	24	3,46

**TB** : Type Biologique

**Nb** : Nombre d'individus inventoriés

**N%** : Abondance relative

22,22% des espèces comptées ont des arbres de diamètre supérieur ou égal à 15 cm. 55,56% d'entre elles possèdent des tiges de diamètre compris entre 5 et 15 cm. Aucune espèce dominante n'est remarquée dans ces deux seuils d'inventaire. En ce qui concerne les jeunes arbres, 93,33% des espèces trouvées dans cette zone les contiennent. C'est l'espèce *Cedrelopsis grevei* qui occupe encore le premier rang.

o **Zone 4**

38 espèces réparties dans 19 familles ont été retrouvées dans cette zone (Cf. annexe 13). Mais, seulement les dix premières espèces les plus dominantes sont listées dans le tableau suivant.

**Tableau 38 : Composition floristique de zone 4 de la forêt périphérique de parcelle 2**

N°	Nom vernaculaire	Nom scientifique	FAMILLE	T B	Nb	N %
1	Avoha	<i>Dichrostachys humbertii</i>	FABACEAE	Arbre	38	6,16
2	Dango	<i>Talinella grevea</i>	PORTULACACEAE	Arbre	24	3,89
3	Darosiky	<i>Commiphora marchandii</i>	BURSERACEAE	Arbre	21	3,40
4	Famata	<i>Euphorbia tirucallii</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	28	4,54
5	Fatra	<i>Terminalia fatrae</i>	COMBRETACEAE	Arbre	44	7,13
6	Hazontaha	<i>Rhigozum madagascariensis</i>	BIGNONIACEAE	Arbre	44	7,13
7	Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>	MELIACEAE	Arbre	43	6,97
8	Kelihanitse	<i>Croton geayi</i>	EUPHORBIACEAE	Arbuste	32	5,19
9	Sasavy	<i>Salvadora angustifolia</i>	SALVADORACEAE	Arbre	30	4,86
10	Tainkafotse	<i>Grewia franciscana</i>	TILIACEAE	Arbre	109	17,67

**TB** : Type Biologique      **Nb** : Nombre d'individus inventoriés      **N%** : Abondance relative

9 sur 38 espèces recensées (soit 23,68%) seulement atteignent un diamètre supérieur ou égal à 15 cm dans cette formation. Par contre 60, 53% de ces espèces ont des tiges de diamètre compris entre 5 à 15 cm. 89, 47% disposent des tiges de diamètre compris entre 1 à 5 cm, dominées par l'espèce *Grewia franciscana*.

#### ❖ *Richesse floristique*

La richesse floristique par compartiment de chaque zone dans la forêt périphérique de P 2 est représentée dans le tableau ci-après.

**Tableau 39 : Richesse floristique de chaque zone de la forêt périphérique de parcelle 2**

	Surfaces inventoriées (ha)	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4
<b>Compartiment A</b>	0,3	8	7	10	9
<b>Compartiment B</b>	0,15	17	24	25	23
<b>Compartiment C</b>	0,075	36	43	42	34

D'après ce tableau, le compartiment C ( $D_{collet} < 5$  cm) est le plus riche floristiquement dans chaque zone, avec un nombre total d'espèces variant de 34 à 43 sur une surface de 0,075 ha. C'est la zone 2 qui a le plus grand nombre d'espèces et la zone 4 le petit nombre. Le compartiment B ( $5 \text{ cm} \leq D_{1,30} < 15$  cm) vient ensuite avec un nombre moyen d'espèces au voisinage de 22 sur une surface de 0,15 ha. Le compartiment A des gros arbres de diamètre supérieur ou égal à 15 cm est le plus pauvre floristiquement avec un nombre d'espèces autour de 8 sur une surface de 0,075 ha. En fait, la dominance des arbustes peut être la cause de ces grandes différences.

#### ❖ *Diversité floristique*

Pour apprécier la diversité floristique, le coefficient de mélange (CM) de chaque zone de la forêt périphérique est calculé et représenté dans le tableau ci-après.

**Tableau 40: Coefficient de mélange de chaque zone de la forêt périphérique de parcelle 2**

Zones	Nombre d'espèces	Nombre d'individus inventoriés	Coefficient de Mélange (CM)
<b>Zone 1</b>	42	1 026	1/24
<b>Zone 2</b>	48	788	1/16
<b>Zone 3</b>	45	694	1/15
<b>Zone 4</b>	38	617	1/16

Il est à rappeler que la diversité floristique est proportionnelle au coefficient de mélange, c'est-à-dire que plus le CM est grande, plus la diversité floristique est élevée.

D'après ce tableau, les zones 2, 3 et 4, avec un CM autour de 1/15, présentent une diversité floristique très élevée. Avec un CM égal 1/24, c'est la zone 1 qui a la plus faible diversité floristique dans cette forêt. Ce fait résulte de la dominance absolue de l'espèce *Cedrelopsis grevei* (Katrafay) dans les jeunes bois et de l'espèce *Alluaudia procera* (Fatsiolotse) dans les gros arbres.

**b. Structure spatiale**

❖ *Analyse horizontale*

**Tableau 41 : Structure horizontale de chaque zone de la forêt périphérique de parcelle 2**

Zones	N/ha	G (m <sup>2</sup> /ha)	V <sub>t</sub> (m <sup>3</sup> /ha)	V <sub>f</sub> (m <sup>3</sup> /ha)
<b>Zone 1</b>	3 420	16,35	75,59	41,91
<b>Zone 2</b>	2 626	7,99	25,95	15,91
<b>Zone 3</b>	2 313	7,25	28,16	20,09
<b>Zone 4</b>	2 056	5,93	21,84	12,40

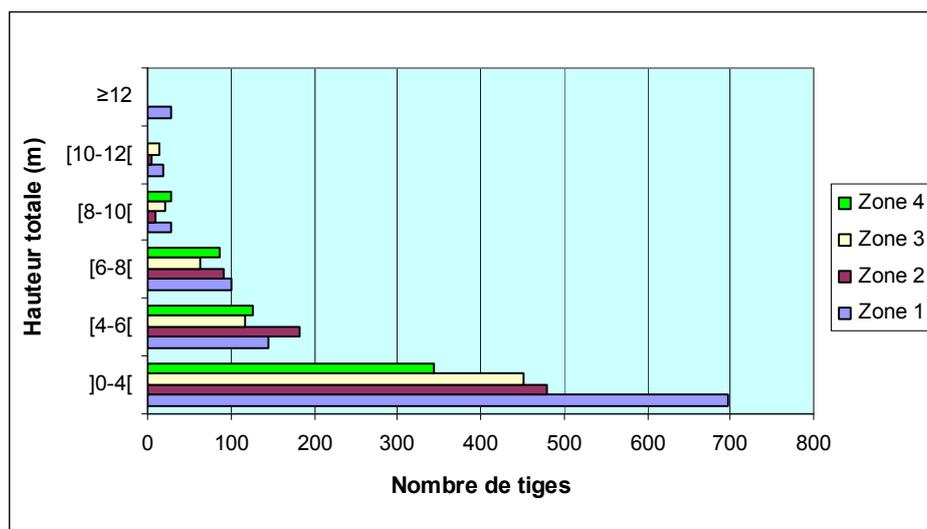
**N/ha** : Abondance **G** : Dominance **V<sub>f</sub>** : Contenance avec le volume fût **V<sub>t</sub>** : Contenance avec le volume total

D'après le tableau 41, c'est la zone 1 qui renferme un nombre de tiges par hectare (3 420 N/ha) plus élevé, avec une dominance et une contenance très importantes par rapport aux autres zones. Ce qui signifie que cette zone dispose à la fois un taux de régénération très élevée et un nombre important de grosses tiges.

La zone 4 a la plus faible abondance et dominance dans cette forêt, par contre elle présente encore une contenance plus ou moins significative. Ce fait peut être expliqué qu'il existe encore quelques tiges de gros diamètre dans l'horizon même si cette forêt a subi des fortes pressions.

❖ *Analyse verticale*

○ Répartition de nombre de tige par classe de hauteur



**Figure 11: Distribution de nombre de tiges par classe de hauteur de la forêt périphérique de parcelle 2**

D'après cette figure, les arbres sont concentrés dans les hauteurs inférieures pour toutes les zones, surtout dans la zone 1. Ils diminuent progressivement en nombre à chaque fois que la hauteur augmente en n'excédant pas 15 m. Il est observé aussi, dans toutes les zones, une réduction du nombre de tiges pour la classe de hauteur [10-12[. En observant les histogrammes obtenus, cette forêt présente encore trois strates comme celle de la P 2 :

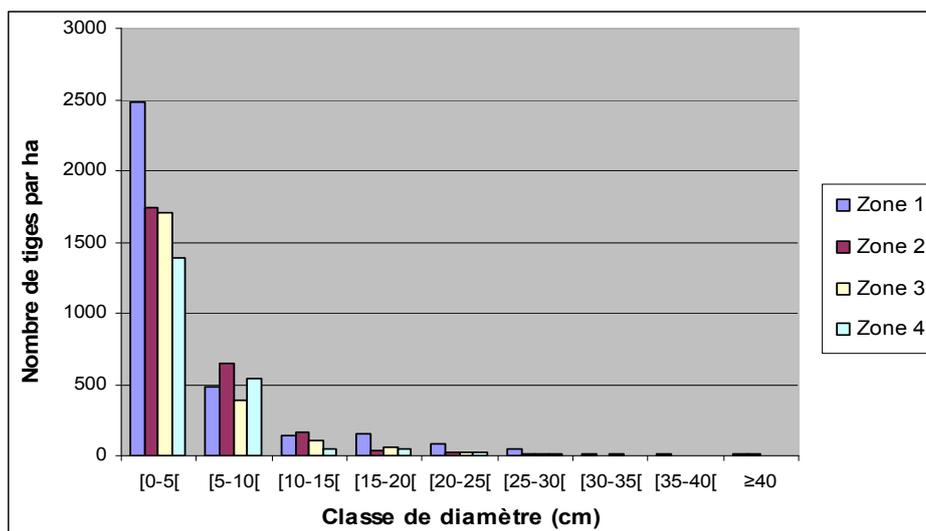
- une strate basse très dense, surtout dans la zone 1, constituée surtout des petits arbres,
- une strate intermédiaire, très clairsemée,
- une strate supérieure de très faible densité, composée surtout de l'espèce *Alluaudia procera*.

o **Profil structural**

Comme dans la P 2, les arbres étudiés en profil structural sont ceux dont les tiges ont un diamètre supérieur ou égal à 5 cm. Les profils structuraux de chaque zone sont représentés dans l'annexe 14. Les figures obtenues montrent que :

- Les arbres de diamètre supérieur ou égal 5 cm sont très rares dans cette forêt ;
- La stratification n'est pas toute à fait visible dans les quatre profils structuraux. La hauteur de canopée dans chaque zone est de 8 m ; les arbres atteignant la hauteur supérieure à 12 m sont rares ;
- Les degrés de fermeture et de recouvrement sont très faibles dans les 4 zones. La forêt est encore très claire par rapport à celle de la P 2 ;
- La plupart des gros arbres n'ont pas de bonne forme de fût.

**c. Structure totale**



**Figure 12: Structure totale de la forêt périphérique de parcelle 2**

Pour toutes les zones, l'allure des courbes présente une pente très forte. Cela provient de la dominance absolue de tiges de petit diamètre. En effet, une diminution progressive et parfois une quasi-disparition des tiges ont été notées à partir de la classe de diamètre [20-25[. Ce fait peut être expliqué par une forte exploitation des tiges de ces classes diamétriques.

**4.6.2.2. Analyse de la régénération naturelle**

La régénération naturelle est constituée par les tiges de diamètre compris entre 1 cm et 5 cm. Le tableau suivant résume les résultats obtenus sur l'analyse structurale de ces petites tiges.

**Tableau 42 : Synthèse des résultats obtenus sur les structures floristique et spatiale des jeunes bois de la forêt périphérique de parcelle 2**

Zones	Nombre d'espèces	Nombre de genres	Nombre de Familles	CM	N/ha	G (m <sup>2</sup> /ha)	V <sub>t</sub> (m <sup>3</sup> )
<b>Zone 1</b>	36	26	18	1/20	2486	0,96	1,39
<b>Zone 2</b>	43	32	23	1/12	1740	0,78	1,11
<b>Zone 3</b>	42	30	23	1/12	1710	0,72	1,04
<b>Zone 4</b>	34	23	19	1/12	1386	0,67	1,06

CM : Coefficient de mélange N/ha : Abondance G : Dominance V<sub>t</sub> : Contenance avec le volume total

Ci-après, il est remarqué que les abondances et les CM de trois dernières zones sont à peu près identiques. Pour avoir une idée de l'abondance des jeunes arbres par rapport à celle de peuplements comme dans la P 2, le tableau ci-dessous est dressé.

**Tableau 43 : Proportion de nombre de tiges des jeunes arbres par rapport à celles des peuplements dans la forêt périphérique de parcelle 2**

Zones	Nombre de tiges des peuplements (N/Ha)	Nombre de tiges des régénérations (N/ha)	Pourcentage (%)
<b>Zone 1</b>	3 420	2 486	72,69
<b>Zone 2</b>	2 626	1 740	66,26
<b>Zone 3</b>	2 313	1 710	73,93
<b>Zone 4</b>	2 056	1 386	67,41

Les jeunes bois sont encore très abondants dans cette forêt, mais inférieurs à ceux de la P 2. Ils tournent autour de 68% du nombre total des individus de chaque peuplement. C'est la zone 3 qui possède un pourcentage de régénération naturelle le plus élevé. Ceci résulte de la raréfaction des grands arbres dans cette zone.

**4.6.2.3. Analyse des principales essences**

Comme dans la P 2, les principales essences sont constituées par les espèces cibles de conservation et les espèces très exploitées. Pour pouvoir faire une comparaison sur l'état des essences principales de la forêt de P 2 et celles de la forêt périphérie, les mêmes démarches d'analyse ont été suivies.

**a. Espèces très utilisées par la population en bois de construction et en bois d'œuvre**

**❖Analyse horizontale**

**Tableau 44 : Structure horizontale des espèces très utilisées en bois de construction et en fabrication de planches dans la forêt périphérique de parcelle 2**

Zones	Noms vernaculaires	Noms scientifiques	N/ha	G (m <sup>2</sup> /ha)	V <sub>t</sub> (m <sup>3</sup> )	V <sub>f</sub> (m <sup>3</sup> )
<b>Zone 1</b>	Fatsiolotse	<i>Alluaudia procera</i>	383	11,32	57,98	30,22
	Kapaipoty	<i>Gyrocarpus americanus</i>	3	0,07	0,38	0,28
	Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>	1693	0,81	1,42	1,09
	Mendorave	<i>Albizia tulearensis</i>	0	0	0	0

Zones	Noms vernaculaires	Noms scientifiques	N/ha	G (m <sup>2</sup> /ha)	V <sub>t</sub> (m <sup>3</sup> )	V <sub>f</sub> (m <sup>3</sup> )
Zone 2	Fatsiolotse	<i>Alluaudia procera</i>	200	1,65	6,44	3,54
	Kapaipoty	<i>Gyrocarpus americanus</i>	43	0,58	2,57	1,72
	Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>	587	0,77	2,01	1,43
	Mendorave	<i>Albizzia tullearensis</i>	0	0	0	0
Zone 3	Fatsiolotse	<i>Alluaudia procera</i>	90	1,33	6,03	5,98
	Kapaipoty	<i>Gyrocarpus americanus</i>	76	0,53	1,89	1,42
	Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>	410	0,43	1,26	0,79
	Mendorave	<i>Albizzia tullearensis</i>	0	0	0	0
Zone 4	Fatsiolotse	<i>Alluaudia procera</i>	13	0,12	0,46	0,23
	Kapaipoty	<i>Gyrocarpus americanus</i>	0	0	0	0
	Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>	143	0,36	1,22	0,85
	Mendorave	<i>Albizzia tullearensis</i>	0	0	0	0

N/ha : Abondance

G : Dominance

V<sub>t</sub> : Contenance avec le volume total

V<sub>f</sub> : Contenance avec le volume fût

Le tableau 44 donne une vue d'ensemble des caractéristiques dendrométriques des espèces très utilisées par la population en bois de construction et en bois d'œuvre, rencontrées dans la forêt périphérique. D'après ce tableau :

- La zone 1 qui renferment beaucoup de l'espèce *Alluaudia procera* (Fatsiolotse) avec une abondance de 383 N/ha. La zone 2 vient ensuite avec 200 N/ha, mais de très faible dominance et contenance avec respectivement 1,65 m<sup>2</sup>/ha et 6,44 m<sup>3</sup>/ha. Ceci signifie que les Fatsiolotse de grand diamètre sont très rares dans cette zone ;
- C'est encore la zone 1 qui a un effectif important de l'espèce *Cedrelopsis grevei* avec une abondance de 1693 N/ha, mais de très faible contenance (1,42 m<sup>3</sup>/ha), inférieure à celle de la zone 2 (2,01 m<sup>3</sup>/ha) et voisine de celles des zones 3 et 4 (1,26 m<sup>3</sup>/ha et 1,22 m<sup>3</sup>/ha). Cela peut être attribué au nombre élevé de la régénération naturelle de cette espèce dans la zone.
- La raréfaction de l'espèce *Gyrocarpus americanus* dans toutes les zones, exceptée la zone 3, a été remarquée. Ce fait peut être expliqué par une surexploitation de cette espèce. Ce qui confirme la première l'hypothèse (Cf. 1.4.) ;
- Une quasi-disparition de l'espèce *Albizzia tullearensis*, espèce très recherchée surtout pour la fabrication de cercueil, est observée dans toutes les zones.

#### ❖ L'index PHF

Comme dans le cas de la P 2, la qualité de fût d'un arbre est indiquée par un nombre variant de 1 à 6. Les résultats obtenus sur terrain sont présentés dans l'annexe 15. Il en ressort que :

- Dans toutes les zones, plus de 50% de l'espèce *Alluaudia procera* inventoriée ont une qualité de fût 2, sauf dans la zone 4, environ 25 % ont une forme de fût 3, et certaine présentent une qualité de fût 4 ;
- La plupart des individus de l'espèce *Gyrocarpus americanus* rencontrés dans cette forêt sont parfois de mauvaise qualité de fût (qualité de fût 3 ou 4) ;

- Plus de 75% de l'espèce *Cedrelopsis grevei* (Katrafay) recensée possèdent une qualité de fût supérieure à 2.

❖ *Volume fût*

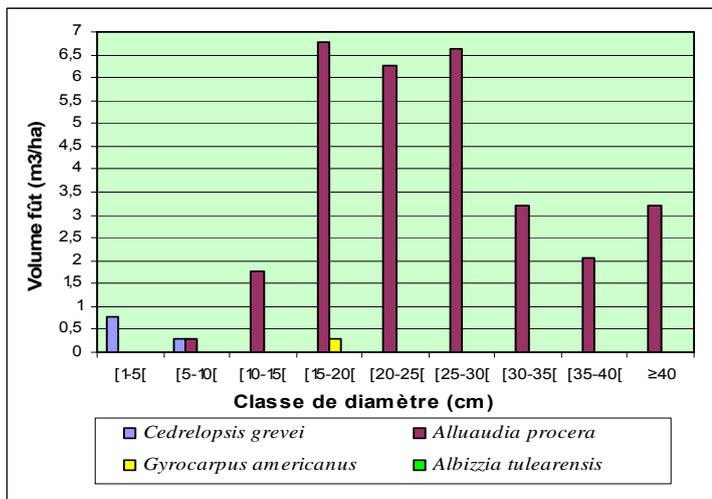


Figure 13 : Distribution des volumes fût de zone 1 de la forêt périphérique de parcelle 2

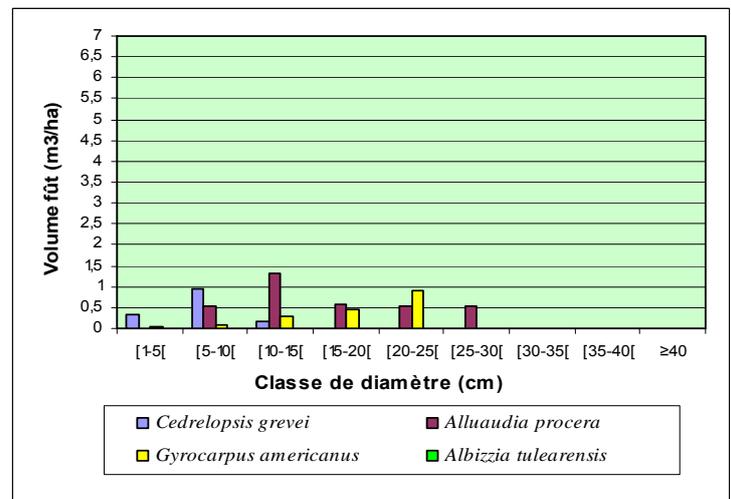


Figure 14 : Distribution des volumes fût de zone 2 de la forêt périphérique de parcelle 2

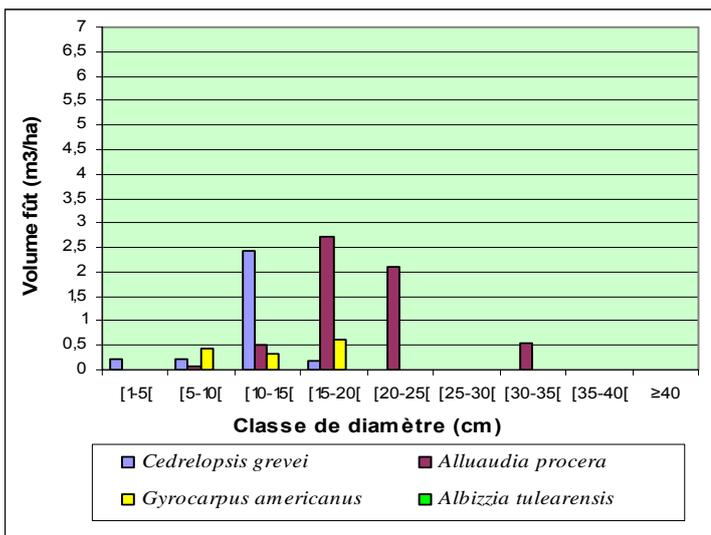


Figure 15 : Distribution des volumes fût de zone 3 de la forêt périphérique de parcelle 2

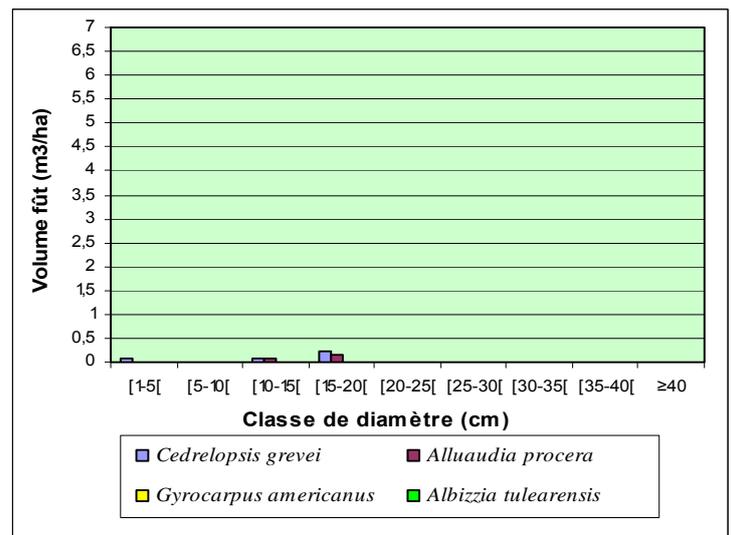


Figure 16: Distribution des volumes fût de zone 4 de la forêt périphérique de parcelle 2

D'après ces figures, c'est la zone 1 qui possède une potentielle importante en gaulettes de l'espèce *Cedrelopsis grevei* (Katrafay). Elle renferme aussi un volume fût très élevée de l'espèce *Alluaudia procera* (Fatsiolotse) de diamètre supérieur ou égal à 15 cm.

La zone 2 diffère des autres par sa potentialité en *Gyrocarpus americanus* (Kapaipoty), espèce très recherchée par la population pour la fabrication de planches, de diamètre compris entre 20 et 25 cm, mais avec un volume fût très faible, inférieur à 1 m<sup>3</sup>/ha.

Contrairement aux trois premières zones, il est constaté que la zone 4 est très pauvre en ces essences principales. Ceci vérifie la dégradation totale de certaines parties de cette forêt.

**b. Autres espèces très recherchées par la population**

**Tableau 45 : Structure horizontale des autres espèces ligneuses très recherchées par la population dans la forêt périphérique de parcelle 2**

Zones	N V	Noms scientifiques	N/ha	G	V <sub>t</sub> (m <sup>3</sup> )	V <sub>f</sub> (m <sup>3</sup> )
Zone 1	Famata	<i>Euphorbia tirucallii</i>	136	0,30	0,88	0,60
	Vontake	<i>Pachypodium geayi</i>	0	0	0	0
	Vontakindria	<i>Pachypodium rottembergianum</i>	3	0,08	0,28	0,17
Zone 2	Famata	<i>Euphorbia tirucallii</i>	90	0,43	1,14	0,79
	Vontake	<i>Pachypodium geayi</i>	13	0,17	0,39	0,32
	Vontakindria	<i>Pachypodium rottembergianum</i>	30	0,80	2,36	1,83
Zone 3	Famata	<i>Euphorbia tirucallii</i>	66	0,13	0,34	0,23
	Vontake	<i>Pachypodium geayi</i>	6	0,002	0,0004	0,0003
	Vontakindria	<i>Pachypodium rottembergianum</i>	80	0,75	2,19	1,38
Zone 4	Famata	<i>Euphorbia tirucallii</i>	93	0,22	0,62	0,40
	Vontake	<i>Pachypodium geayi</i>	0	0	0	0
	Vontakindria	<i>Pachypodium rottembergianum</i>	30	0,36	1,16	0,81

N/ha : Abondance

G : Dominance

NV : Noms vernaculaires

V<sub>t</sub> : Contenance avec le volume total

V<sub>f</sub> : Contenance avec le volume fût

En général, parmi ces trois espèces très recherchées par la population pour la collecte des produits secondaires, c'est l'espèce *Euphorbia tirucallii* (Famata) qui est la plus abondante dans cette forêt d'extension de la RS mais de très faible diamètre (Cf. annexe 16).

L'espèce *Pachypodium geayi*, espèce fourragère, est très rare dans cette forêt et disparaît dans certaines zones (zone 1 et zone 4), avec une abondance moyenne inférieure à 5 tiges par hectare. Cette raréfaction très remarquable peut provenir de l'exploitation abusive de cette espèce.

Concernant l'espèce *Pachypodium rottembergianum* (Vontakindria), espèce fourragère très appréciée par le bétail local, elle est aussi très rare dans certaines parties de cette forêt, mais une densité un peu élevée de cette espèce est encore rencontrée dans la zone 3, mais à faible diamètre. Ce fait peut être expliqué par une forte exploitation des grosses tiges. En effet, presque les 75% des individus de ces trois espèces rencontrées dans la forêt périphérique de P 2, sont des arbres de petits diamètres et ne satisfaisant pas les besoins de la population riveraine (diamètre inférieur à 5 cm ; Cf. annexe 16).

**4.6.2.4. Analyse des principales lianes**

Il s'agit d'une analyse de l'état actuel de deux lianes très recherchées par la population locale, l'espèce *Dolichos fangitse* (Fangitse) et l'espèce *Ipomae majungansis* (Vela), pour assurer son besoin alimentaire. Le tableau 46 représente l'état actuel de ces ressources dans chaque zone de la forêt périphérique de la P 2.

**Tableau 46: Abondance des principales lianes dans la forêt périphérique de parcelle 2**

Zones	Noms vernaculaires	Noms scientifiques	Abondance (N/ha)
Zone 1	Fangitse	<i>Dolichos fangitse</i>	6
	Vela	<i>Ipomae majungansis</i>	3
Zone 2	Fangitse	<i>Dolichos fangitse</i>	0
	Vela	<i>Ipomae majungansis</i>	10

Zones	Noms vernaculaires	Noms scientifiques	Abondance (N/ha)
Zone 3	Fangitse	<i>Dolichos fangitse</i>	6
	Vela	<i>Ipomae majungansis</i>	0
Zone 4	Fangitse	<i>Dolichos fangitse</i>	0
	Vela	<i>Ipomae majungansis</i>	3

En général, ces deux lianes, sont très rares dans cette forêt avec des abondances ne dépassant pas de 10 N/ha dans toutes les zones. Elles n’y occupent pas une place importante. Cela peut être expliqué par une surexploitation totale de ces deux lianes dans cette forêt, ce qui pousse les villageois à aller les chercher dans l’AP. Ceci vérifie la première hypothèse dans le paragraphe 1.4..

#### 4.7. EVALUATION DE LA DISPONIBILITE DES PRODUITS VEGETAUX LES PLUS

##### RECHERCHES PAR LA POPULATION DANS LA FORET DE LA PARCELLE 2 ET DANS SA PERIPHERIE

L’évaluation consiste donc à connaître la disponibilité de la forêt de P 2 et de sa périphérie en espèces les plus recherchées par les habitants riverains (Cf. 4.3.). Pour permettre la comparaison entre les stocks disponibles et les besoins de la population, seulement les diamètres les plus recherchés pour ces espèces sont considérés. Pour le cas des espèces utilisées en bois de construction ou en bois d’oeuvre, les tiges évaluées sont celles ayant un fût de longueur proportionnelle à la demande de la population et de forme de qualité 1 ou 2. En outre, la disponibilité de chaque espèce dans les différentes zones de ces deux forêts est assimilée au stock actuel.

##### 4.7.1. Disponibilité dans la forêt de parcelle 2

Les stocks sont évalués en fonction de la surface de couverture forestière de chaque zone (Cf. 4.1.2.). Le tableau suivant exprime les stocks des produits ligneux par classe de diamètre les plus recherchées par la population. Il est à noter que ces stocks sont ramenés par rapport à la couverture forestière de chaque zone.

**Tableau 47 : Stock disponible en espèces les plus recherchées par la population locale pour la forêt de parcelle 2**

Espèces	D (cm)	Zone 1 (49,85 ha)		Zone 2 (59,26 ha)		Zone 3 (133,69 ha)		Zone 4 (191,72 ha)		Total	
		N	V <sub>f</sub>	N	V <sub>f</sub>	N	V <sub>f</sub>	N	V <sub>f</sub>	N	V <sub>f</sub>
Katrafay	2 - 4	11 036	12,40	593	0,67	3565	4	6 391	7,18	21 585	24,25
	8-12	166	2,07	0	0	446	5,57	5 112	63,81	5 724	71,45
	12-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fatsiolotse	25-35	1 496	257,73	790	136,10	4 902	844,53	1 917	330,27	9 105	1568,63
Kapaiopoty	25-35	0	0	593	102,16	0	0	0	0	593	102,16
Mendorave	> 25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Famata	> 6	4 137		2 785		2 273		12 078		21 274	
Vontake	> 8	1 645		1 185		936		0		3 766	
Vontakindria	> 8	1 296		0		9 759		0		11 055	
Fangitse		847		0		11 631		0		12 478	
Vela		648		178		936		575		2 337	

D : Diamètre à 1,30 m (en cm)

N : Nombre de tiges

V<sub>f</sub> : Volume fût (en m<sup>3</sup>)

Les stocks varient selon la couverture forestière de chaque zone et la distribution de l'espèce. En réalité, la forêt de P 2 dispose de 21 585 tiges de diamètre compris entre 2 et 4 cm et 5 724 tiges de diamètre compris entre 8 et 12 cm de Katrafay. Par contre, il est observé une absence totale de grosses tiges de cette espèce dans cette forêt. En outre, on aperçoit un stock important de Fatsiolotse, de diamètre compris entre 25 et 35 cm presque dans toutes les zones, notamment dans la zone 3. Et c'est le cas contraire pour le Mendorave.

Une potentielle importante de tiges de Famata ( $D \geq 6$  cm), de tiges de Vontakindria ( $D \geq 8$  cm) et de Fangitse y est aussi constatée. Pourtant, la disponibilité en Vontake et en Vela n'est pas très significative.

#### 4.7.2. Disponibilité dans la forêt périphérique de parcelle 2

Les stocks disponibles par classe de diamètre et par espèce sont établis dans le tableau suivant. Comme dans le cas de P 2, les valeurs sont calculées en fonction de la surface de couverture forestière de chaque zone.

**Tableau 48 : Stock disponible en espèces les plus recherchées par la population locale pour la forêt périphérique de parcelle 2**

Espèces	Diamètre (cm)	Zone 1 (69,44 ha)		Zone 2 (195,48 ha)		Zone 3 (330,88 ha)		Zone 4 (233,05 ha)		Total	
		N	V <sub>f</sub>	N	V <sub>f</sub>	N	V <sub>f</sub>	N	V <sub>f</sub>	N	V <sub>f</sub>
Katrafay	2 - 4	528	0,59	292	3,28	1 087	1,22	710	0,80	5 249	5,89
	8 - 12	0	0	584	7,29	83	1,04	1 420	17,72	2 087	26,05
	12 - 15	0	0	584	15,79	251	0	710	19,19	1 545	34,98
Fatsiolotse	25 - 35	253	43,59	584	100,61	0	0	0	0	837	144,20
Kapaioty	25 - 35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mendorave	> 25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Famata	> 6	1 459		9 300		3 262		3 409		17 430	
Vontake	> 8	0		2 281		0		0		2 281	
Vontakindria	> 8	190		4 737		7 526		1 491		13 944	
Fangitse		380		0		752		0		1 132	
Vela		190		1 755		0		639		2 584	

N : Nombre de tiges

V<sub>f</sub> : Volume fût (en m<sup>3</sup>)

En comparant les surfaces de chaque zone de la forêt de P 2 avec celles de la périphérie, les stocks en bois disponibles dans la forêt périphérique de P 2, excepté les stocks en bois de Katrafay de diamètre supérieur ou égal à 8 cm, sont en général très faibles. Ce fait peut expliquer par la forte exploitation de ces espèces très recherchées par la population dans cette forêt.

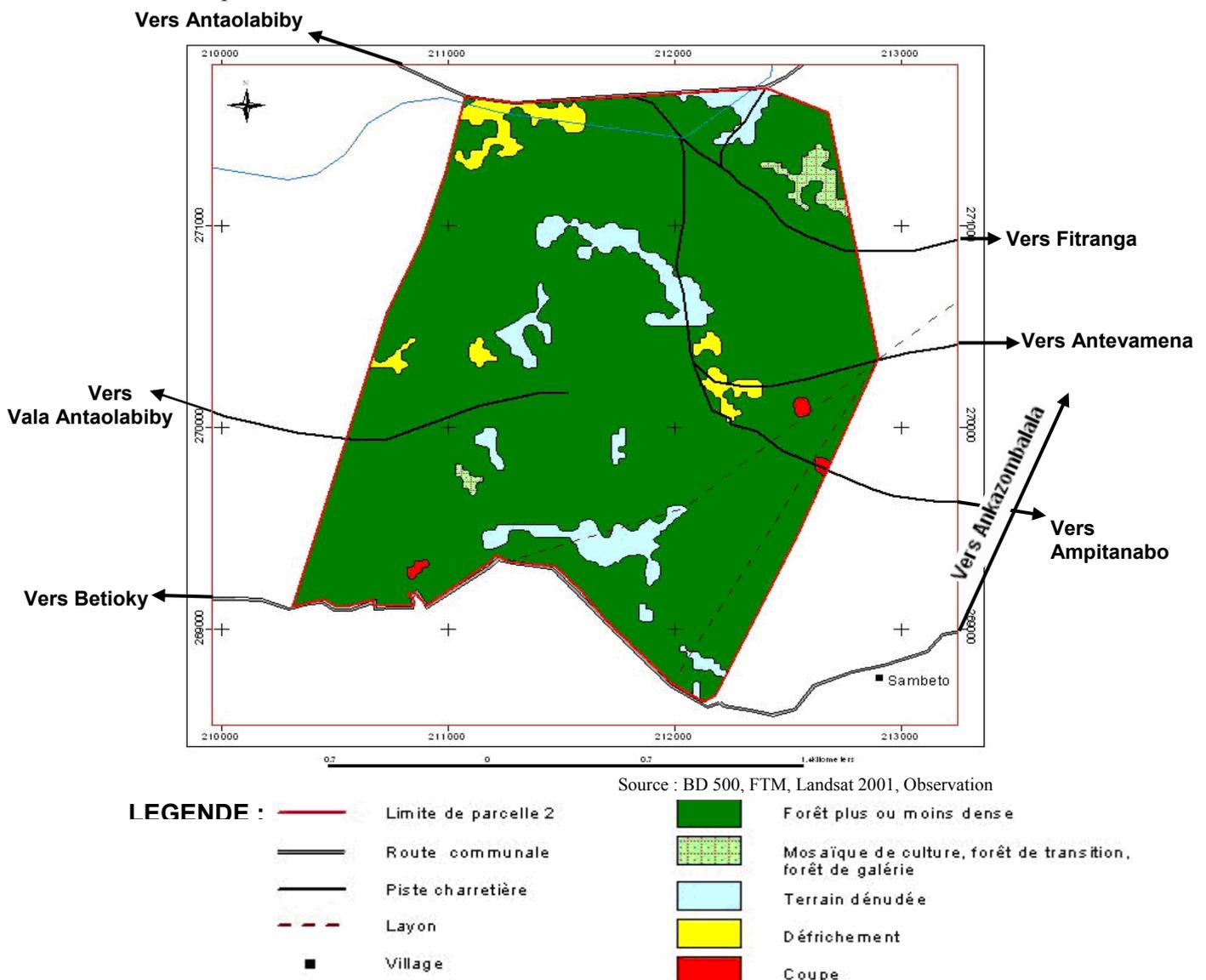
Il est aussi remarqué que la forêt renferme une potentielle importante de tiges de Famata et de Vontakindria les plus recherchées par les habitants. Ceci est dû surtout à l'étendue de la forêt. Si en se référant aux surfaces des deux forêts, c'est encore la forêt de P 2 qui en possède un stock élevé.

## 4.8. AUTRES FACTEURS FAVORISANT L'EXPLOITATION ILLICITE DANS LA PARCELLE 2

### 4.8.1. Accès à la parcelle 2

La forêt de P 2 est entourée de plusieurs villages, tels que Antaolabiby, Ampitanabo, Antevamena,.... Ces villages sont reliés entre eux par des sentiers et des pistes charretières. Malheureusement, la majorité de ces sentiers et ces pistes charretières traversent la P 2 (Cf. carte 7). En outre, plusieurs layons de raccourcis joignant la CR d'Ankazombalala et Betioky y passent. Par ailleurs, la limite de cette parcelle est menacée par les deux routes reliant ces deux agglomérations, qui rapprochent de plus en plus l'AP.

Bref, la P 2 est très accessible et comprend beaucoup de pistes de raccourcis. Cela peut être expliqué par l'insuffisance de surveillance et d'aménagement (délimitation), et même l'inadmission de cette forêt en tant que AP, qui est encore considérée par la population riveraine comme zone de pâturage appartenant à ses ancêtres. De plus, cette facilité d'accès favorise l'exploitation illicite des produits forestiers spécifiques de la parcelle, notamment le prélèvement de bois de construction et la fabrication de planches.



Carte 7: Différentes pistes à l'intérieur et à la périphérie de la parcelle 2

#### 4.8.2. Niveau de contrôle, de surveillance et de connaissance de la parcelle 2

En général, le niveau de contrôle et de surveillance ainsi que le niveau de connaissance de la deuxième parcelle de la RS de Bezà sont faibles. La fréquence de patrouille de surveillance est très insuffisante, une fois par mois ou même par trimestre.

D'ailleurs, le contexte socioculturel dans la région constitue un facteur de blocage important de surveillance de l'AP. D'une part, le comité de surveillance est inopérant devant un aspect à caractère traditionnel, comme le prélèvement de l'espèce *Albizzia tullearensis* (Mendoravy) pour la confection de cercueil. D'autre part, le « fihavanana » reste encore très important et à préserver dans la région, à cause de cela les agents de la Réserve n'ont pas souvent le courage de dénoncer le responsable de délits (Enquête auprès de l'un des agents de la Réserve).

Par ailleurs, la P 2 est très loin du campement du gestionnaire. Etant donné l'existence des deux grandes routes menant vers Betioky près de cette parcelle, il est très difficile de contrôler le trafic de bois. De plus, aucune barrière ou camp de contrôle n'y existe.

#### 4.8.3. Type d'aménagement

Peu d'aménagement est observé à l'intérieur de la P 2. Cette parcelle ne dispose d'aucune aire de camping bien aménagée comme les autres AP et ni de source d'eau. Ce qui démotive les agents de patrouille de surveillance d'y camper. En plus, c'est un lieu de refuge de « dahalo<sup>9</sup> » surtout pendant la période sèche.

Concernant la délimitation de cette parcelle, les limites de ses parties Sud et Nord ont été matérialisées par des plantations de haies vives des espèces *Opuntia monacantha* et *Alluaudia procera*, et dotées des bornes de signalisation, en pierres peintes en jaune, qui sont entrain de se décaper, sur les périphéries. Seules ces limites restent encore bien visibles à cause de la présence de ces bornes de signalisation et notamment des deux routes menant vers Betioky. Par contre, les limites Ouest et Est de cette parcelle ne sont pas bien aménagées et très difficiles à déterminer que même les agents de la Réserve ont de la difficulté à les situer. C'est seulement dans la partie Est de la P 2 sur la route menant de Betioky qu'il existe des panneaux de signalisation.

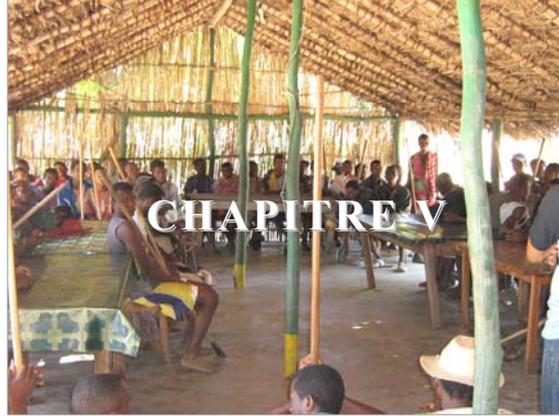
En effet, le travail d'aménagement effectué dans cette AP est très insuffisant, surtout au niveau de sa délimitation. Cette lacune favorise beaucoup l'exploitation illicite des produits forestiers dans l'AP.

#### 4.8.4. Législation forestière

Dans la région de Betioky, la défaillance dans l'application de la loi (du constat des délits à l'application de la loi) existe encore au niveau du service des Eaux et Forêts (Entretiens, 2007). Au vu de la grande ignorance de la population riveraine sur les législations en vigueur, notamment sur la demande de permis de coupe, il est observé aussi une absence totale de contrôle sur les permis délivrés. La plupart des bénéficiaires de permis ne prélèvent des bois dans le lieu qui leur est attribué, mais dans l'AP.

---

<sup>9</sup> : Ce sont des voleurs de bœufs et des malfaiteurs



# DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS



## 5.1. DISCUSSIONS

### 5.1.1. Etat de ressource de la forêt de parcelle 2 par rapport à celle de la forêt périphérique

Tableau 49 : Comparaison de la forêt de la parcelle 2 avec celle de sa périphérie

	Forêt de la parcelle 2				Forêt périphérique de la parcelle 2				
	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	
<b>Nombre d'espèce</b>	51	54	55	37	42	48	45	38	
<b>Abondance (N/ha)</b>	4 930	2 970	3 203	2 376	3 420	2 626	2 313	2 056	
<b>Volume total (m<sup>3</sup>/ha)</b>	47,41	73,11	93,50	31,93	75,59	25,95	28,16	21,84	
<b>Volume fût (m<sup>3</sup>/ha)</b>	30,07	51,99	56,79	18,80	41,90	15,91	20,09	12,40	
<b>Taux de régénération</b>	86,96	59,36	73,06	72,69	72,69	66,26	73,93	67,41	
<b>Potentialité en espèces très recherchées par la population riveraine</b>									
<b>Katrafay</b>	<b>2-4 cm</b>	11 036	593	3 565	6 391	528	2 924	1 087	710
	<b>8-12 cm</b>	166	0	446	5112	0	584	83	1 420
	<b>12-15 cm</b>	0	0	0	0	0	584	251	710
<b>Fatsiolotse</b>	<b>25-35 cm</b>	1 496	790	4902	1917	253	584	0	0
<b>Kapaipoty</b>	<b>25-35 cm</b>	0	593	0	0	0	0	0	0
<b>Mendorave</b>	<b>&gt; 25 cm</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Famata</b>	<b>&gt; 6 cm</b>	4 137	2 785	2273	12078	1 459	9 300	3 262	3 409
<b>Vontake</b>	<b>&gt; 8 cm</b>	1 645	1 185	936	0	0	2 281	0	0
<b>Vontakindria</b>	<b>&gt; 8 cm</b>	1 296	0	9759	0	190	4 737	7 526	1 491
<b>Fangitse</b>		847	0	11631	0	380	0	752	0
<b>Vela</b>		648	178	936	575	190	1 755	0	639

En se référant à ce tableau, les constatations suivantes ont été ressorties :

#### a. Structure floristique

La forêt de la P 2 et sa périphérie présentent en général de structure floristique plus ou moins semblables : composition floristique, diversité floristique, richesse floristique. Malgré tout, c'est encore la forêt de P 2 qui renferme le plus d'espèces dans toutes ses zones, une cinquantaine d'espèces par zone sauf dans la zone 4 (zone parfois inondée), par rapport à sa périphérie qui n'en possède qu'une quarantaine d'espèces par zone. Cette différence se situe surtout au niveau du nombre des espèces dans la régénération naturelle. Cela peut être expliqué par la réduction d'ambiance forestière dans la forêt périphérique, à cause de l'activité anthropique qui y est très fréquente, et certaines espèces caractéristiques de la forêt xérophytique n'arrivent pas à s'y développer.

#### b. Structure Spatiale

Les nombres des tiges par hectare de chaque zone de la forêt de P 2 et de sa périphérie sont très proches sauf dans la zone 1. La zone 1 de la P 2 dispose de plus de tiges que celle de la périphérie, mais avec un volume fût très faible. Ce fait provient de la dominance très remarquable de la régénération naturelle de l'espèce *Cedrelopsis grevei* (Katrafay) dans cette zone.

L'analyse des profils structuraux des deux forêts permet de distinguer que :

- La stratification est très nette dans les zones de P 2, exceptée la zone 4, avec une hauteur moyenne de canopée de 10 m, et de très hauts émergents 14,7 m. Par contre elle est un peu floue dans la forêt périphérique, avec une hauteur de canopée inférieure à celle de la P 2, autour de 8 m ;

- La forêt de la P 2 est encore plus dense (degré de recouvrement) par rapport à celle de la périphérie, même s'il y avait des exploitations illicites à l'intérieur ;
- La plupart des gros arbres dans la P 2 présentent en général un fût de bonne qualité et plus ou moins droit. C'est le cas contraire pour la forêt environnante.

### c. Structure totale

L'analyse de la structure totale montre que les deux forêts contiennent beaucoup d'arbres de petit diamètre à cause de la dominance de régénération naturelle de l'espèce *Cedrelopsis grevei*. Mais, c'est encore la P 2 qui détient un nombre de petites tiges important, plus de 3 000 tiges à l'hectare, par rapport à celui de la périphérie. Il paraît qu'il existe un problème de régénération naturelle dans la forêt périphérique. En outre, la dominance des petites tiges y résulte surtout de l'abondance des arbustes, caractéristiques de forêt sèche à tendance dégradée.

Des exploitations de gros arbres sont présentes dans les deux forêts. Mais, la situation est encore plus grave dans la forêt périphérique, car presque tous les grands arbres de diamètre supérieur à 25 cm y ont disparu.

### d. Potentialité de la forêt de parcelle 2 en bois de construction et en bois d'œuvre face à la forêt périphérique

#### ❖ *Cedrelopsis grevei* (Katrafay)

L'espèce *Cedrelopsis grevei* est très appréciée par la population locale pour la construction de cases. Elle est très exploitée dans la P 2. Par contre, elle présente encore une abondance très élevée dans toutes les zones de P 2, surtout dans la zone 1, mais de volume fût faible, par rapport à celle de la forêt périphérique. Ce fait peut être expliqué que la plupart des individus de Katrafay rencontrés dans la P 2 sont surtout composés d'arbres de petit diamètre, ce qui est le cas contraire pour la forêt périphérique.

#### ❖ *Alluaudia procera* (Fatsiolotse)

L'espèce *Alluaudia procera* est très utilisée dans la fabrication de planches. Toutes les zones de la P 2 présentent une abondance et un volume fût important de cette espèce par rapport à celles de la forêt périphérique, sauf dans la zone 1 où son abondance et son volume fût (5,48 m<sup>2</sup>/ha et 14,679 m<sup>3</sup>/ha) sont inférieurs à ceux de la zone 1 de la forêt périphérique (11,32 m<sup>2</sup>/ha et 30,224 m<sup>3</sup>/ha). Ce fait résulte de l'emplacement des placettes d'inventaire dans la zone 1 de P 2. D'après les résultats de quantification de menaces, 16 souches de Fatsiolotse de diamètre supérieur à 20 cm ont été recensées sur une surface de 3 000 m<sup>3</sup> de cette zone. Il est alors constaté que les placettes d'inventaires sont tombées dans les lieux d'exploitations illicites.

#### ❖ *Albizzia tularinsis* (Mendorave)

L'espèce *Albizzia tularinsis* est parmi l'espèce rare dans la région. Elle présente un bois très résistant et très dur, couramment utilisé par la population dans la confection de cercueil. Cette espèce n'a été rencontrée que dans les zones 2 et 3 de la P 2, mais en faible proportion respectivement 27 N/ha et 7 N/ha. Par contre, elle est quasiment absente dans la forêt périphérique. D'ailleurs, cette espèce est classée parmi les espèces végétales très exploitées dans la RS de Bezà Mahafaly et dans les forêts environnantes (ESSA/Forêt et ANGAP, 2004). En effet, on peut dire que cette espèce est menacée d'une surexploitation dans la région.

#### **e. Potentialité de la forêt de parcelle 2 aux essences très utilisées en fourrage et pour la capture des poissons par rapport à la forêt périphérique**

Toutes les zones de la P 2 ont une abondance et une dominance élevée de l'espèce *Euphorbia tirucalli*, espèce utilisée par la population locale pour la collecte de latex, par rapport à celles de la forêt périphérique. Ce sont surtout les tiges de petit diamètre, non utilisées par la population pour ce genre d'exploitation, qui prédominent dans la forêt périphérique (Cf. annexe 16).

Les espèces *Pachypodium* spp sont très rares et voire absentes dans toutes les zones de la forêt périphérique avec une abondance allant de 0 à 30 N/ha. Par contre, elles sont aperçues presque dans toute la partie de la P 2, surtout dans les zones 1 et 3 avec une abondance autour de 40 à 100 N/ha.

En effet, 75% des individus de ces espèces rencontrées dans la forêt périphérique de P 2, sont des arbres de petit diamètre (diamètre inférieur à 5 cm).

#### **f. Potentialités de la forêt de parcelle 2 en lianes très recherchées par la population pour la collecte des tubercules face à la forêt périphérique**

Deux types d'espèces de lianes sont les plus menacés de la collecte de tubercules dans la P 2, les espèces *Dolichos fangitse* et *Ipomae majungansis*. Ces espèces sont actuellement très rares dans la forêt périphérique de la P 2 et souvent absentes dans certaines parties de la forêt, avec une abondance très faible ne dépassant pas de 10 individus par hectare par zone. Par contre, elles sont abondantes dans la zone 1 et surtout dans la zone 3 de la P 2 avec plus de 90 tiges à l'hectare.

#### **g. Conclusion partielle**

Bref, on peut affirmer que :

- La forêt de la P 2 est encore plus dense et possède plus d'espèce et des individus que celle de la périphérie, même s'il y avait des exploitations à l'intérieur ;
- La forêt de la P 2 renferme encore une potentialité importante en espèces très recherchées par la population par rapport à sa périphérie ;
- Plus de 50% de tiges de Katrafay, de Fatsiolotse, de Kapaipoty et de Mendorave rencontrées dans la P 2 présentent des formes de fût de qualité 1 (fût droit, rond et plein, sans défaut, sans embranchement) et 2 (fût droit, cylindrique, légèrement bombé, sans embranchement) ;
- Certaines espèces très recherchées par la population, excepté l'espèce *Albizzia tullearensis* (Mendorave) sont présentes dans la forêt périphérique mais avec des caractères qui ne sont pas très appréciées par les villageois (diamètre très petits, fût mal formé).

En effet, ces constatations confirment les deux premières hypothèses de la présente étude (Cf. 1.4.).

### **5.1.2. Choix des essences pour les prélèvements de bois**

#### **a. Bois de construction**

Le choix des espèces est plus méticuleux pour le bois de construction, ce dernier doit avoir une dureté naturelle élevée, et une bonne résistance aux attaques d'insectes et/ou à la pourriture. C'est ainsi que celui de la population de Bezà Mahafaly se concentre surtout sur l'espèce *Cedrelopsis grevei* (Katrafay), espèce très résistante et très dure.

En outre, la qualité de fût du bois (fût droit) est aussi un critère de choix important de la population surtout pour le bois de construction des cases d'habitation. 75% des tiges de Katrafay inventoriées dans la P 2 présentent une bonne qualité de fût (1 ou 2). Et c'est le cas contraire dans la forêt périphérique. Cette forme de fût constitue la première cause de la persistance des coupes illicites des bois dans la P 2.

#### **b. Fabrication de planches**

L'espèce la plus utilisée en fabrication de planches est l'espèce *Alluaudia procera* (Fatsiolotse), mais la population prend aussi en second choix *Gyrocarpus americanus* (Kapaipoty). Les tiges présentant une forme de fût droit avec au moins un diamètre de 20 cm, sont les plus appréciés par les villageois. Ce choix résulte du fait qu'un arbre de fût droit et de grand diamètre peut offrir plusieurs planches droites.

En observant les qualités de fût de l'espèce *Alluaudia procera* (Fatsiolotse) rencontrée dans la P 2, 87% des individus inventoriés, principalement les grosses tiges, présentent une qualité de fût 1 et 2 (Cf. annexe 11). En effet, ces qualités de fût droit de Fatsiolotse dans la P 2 y expliquent aussi la première cause de la persistance des coupes illicites de cette espèce.

### **5.1.3. Lieu de prélèvement et tendance d'exploitation**

#### **a. Bois de construction**

La construction d'une case nécessite plusieurs tiges de bonne qualité que les autres types d'usage de bois. Pour ne pas perdre beaucoup du temps et pour satisfaire leur choix, les villageois préfèrent comme lieu de prélèvement là où l'espèce recherchée est très abondante. C'est ainsi que la zone 1 de la P 2, zone très riche en Katrafay de petit diamètre, est considérée par tous les villageois riverains comme zone principale de prélèvement des gaulettes. 100 à 300 tiges de Katrafay de diamètre entre 2,5 et 4 m par an surtout pendant les mois de Mai à Juin sont confisquées par les agents de la RS dans ce lieu (Entretiens, 2007). 80 gaulettes de Katrafay ont été observées dans ce lieu pendant le travail de zonage avec les agents de l'ANGAP.

#### **b. Fabrication de planches**

C'est le même cas pour le choix de prélèvement de bois pour la fabrication des planches. Par contre, les gens préfèrent un lieu un peu plus discret et pas très accessible pour dissimuler les produits (planches) avant de les transporter. La transformation s'effectue sur le lieu de coupe même et nécessite souvent beaucoup de temps, donc les exploitants doivent bien chercher un lieu sûr pour éviter les agents de la RS. Ainsi, l'exploitation illicite de Fatsiolotse et/ou de Kapaipoty a une tendance vers le « cœur » de la parcelle.

#### **c. Prélèvement de latex d'Euphorbia**

Concernant le prélèvement de latex d'Euphorbia, ce sont surtout les habitants de l'autre côté du fleuve, les Antanosy, qui prélèvent ce type de produit forestier dans la P 2. La partie Nord Ouest de la P 2, la plus proche d'eux, est la plus touchée par ce type de prélèvement.

#### **d. Prélèvement de tubercules**

Les acteurs de prélèvement des produits végétaux non ligneux comestibles comme *Dolichos fangitse* (fangitse) dans la P 2 sont surtout les « mpiarakandro » (gardiens de troupeau). La collecte de tubercules reste en fonction de la rencontre de l'espèce cible. Ainsi, le lieu de prélèvement dépend surtout de la distribution de l'espèce.

### g. Conclusion partielle

En effet, le choix de villageois sur le lieu de prélèvement des bois et des autres produits forestiers (Pachypodium, tubercules, plantes médicinales) dans la P 2 est surtout en fonction de la distribution et de la densité de l'espèce recherchée dans la forêt, sauf pour le cas de Famata.

#### 5.1.4. Evaluation de disponibilité de la forêt de parcelle 2 en espèces très recherchées par la population face aux besoins

Tableau 50 : Disponibilité de la parcelle 2 et besoins de la population en bois

Espèces	Diamètre (cm)	Disponibilité dans la forêt de parcelle 2		Disponibilité dans la forêt périphérique de parcelle 2		Besoins de la population riveraine par an		% des besoins par rapport à la disponibilité
		N	V (m <sup>3</sup> )	N	V (m <sup>3</sup> )	N	V (m <sup>3</sup> )	
Katrafay	2 - 4	21 585	24,24	5249	5,89	8 057	9,05	30,02
	8 - 12	5 724	71,45	2087	18,76	1 000	12,48	12,80
	12 - 15	0	0	1545	34,98	980	26,49	63,43
Fatsiolotse	25 - 35	9 105	1 568,64	837	144,20	1 332	229,48	13,52
Kapaipoty	25 - 35	593	102,16	0	0	444	76,49	74,87
Mendoravy	>25	0	0	0	0	20	3,74	
Famata	> 6	21 274		17 430		11 079		28,62
Vontake	> 8	3 766		2 281		1 257		20,79
Vontakindria	> 8	11 055		13 944		2 593		10,37
Fangitse		12 478		1 132		10 272		75,47
Vela		2 337		2 584		2 568		52,18

N : nombre de tiges

V : volume fût en m<sup>3</sup> (DAWKINS,1959,1961 in RAJOELISON, 1997)

D'après ce tableau, la forêt de P 2 dispose d'un stock largement supérieur aux besoins de la population en bois de Fatsiolotse et en gaulettes de Katrafay. Par contre, les Katrafay de diamètre supérieur à 12 cm sont rares dans la P 2, mais avec ceux de la forêt périphérique, ils peuvent couvrir encore la demande de la population locale. Concernant le stock de Kapaipoty, il est très proche des besoins. C'est encore grave pour le cas de Mendorave. En outre, ce dernier a une difficulté de se régénérer naturellement (RATSIRARSON *et al*, 2001).

Il en ressort aussi que les stocks de la forêt de P 2 en Famata sont deux fois plus des besoins et 5 fois plus pour le cas de Vontakindria. En ce qui concerne la disponibilité de P 2 en Vontake et en Fangitse, elles y sont en quantité pas très significative, mais elles sont encore capables de supporter les besoins des villageois pour quelques années. C'est le cas contraire pour le Vela.

#### 5.1.5. Comparaisons des besoins de la population riveraine de la RS de Bezà Mahafaly avec d'autre région : cas de la forêt de Tsimembo

Le massif forestier de Tsimembo, d'une superficie de 32 800 ha, est situé au Sud Ouest de la ville d'Antsalova, dans la partie Ouest de Madagascar (ANGAP, 2002). Ce massif est constitué surtout d'une futaie de 15 à 25 m de haut de forêt dense sèche sur sol sablonneux ou gréseux. La forêt de Tsimembo est riche en essences ligneuses commercialisables, telles *Dalbergia* sp (Manary), *Commiphora* sp (Arofy) et *Hazomalania voyroni* (Hazomalany). Ainsi, le commerce du bois (bois de valeur et bois de construction) occupe une place importante dans la vie de la population riveraine.

C'est pour cette raison que cette forêt a été choisie pour cette comparaison. En plus, les différentes utilisations des produits forestiers dans cette région de Tsimembo, à savoir : la construction de cases, le clôturé de parcs à bœufs, la collecte des produits non ligneux,..., sont identiques à celles de la région de Bezà Mahafaly.

Le travail consiste à comparer les besoins en bois de construction et les quantités de bois vendus dans les deux régions en fonction du nombre de ménages. Leurs types de maisons sont semblables (dimension, forme). Concernant, les types des bois commercialisés, ils ne sont pas bien déterminés pour le cas de Tsimembo. La comparaison des données est présentée dans le tableau suivant.

**Tableau 51 : Comparaisons des besoins de la population riveraine de la RS de Bezà Mahafaly par rapport à la forêt de Tsimembo**

	Forêt de Bezà Mahafaly (4600 ha)			Forêt de Tsimembo (32800 ha)		
	Disponibilité de bois (m <sup>3</sup> )	Nombre de ménages	Quantité de bois consommé par ménage par an (m <sup>3</sup> )	Disponibilité de bois (m <sup>3</sup> )	Nombre de ménages	Quantité de bois consommé par ménage par an (m <sup>3</sup> )
<b>Constructions des maisons</b>	170,63	763	0,22	1615	1107	1,46
<b>Marché du bois</b>	278,98		0,36	1500		1,35

Source : ANGAP, 2002 et Auteur, 2007

D'après ce tableau, la consommation des bois dans la région de Bezà Mahafaly, surtout pour la filière bois, est moindre par rapport à celle de la région de Tsimembo. Ceci est très observé dans la vente du bois par ménage, 0,36 m<sup>3</sup>/ménage contre 1,35 m<sup>3</sup>/ménage. En plus, la filière bois de la forêt de Tsimembo dépasse le niveau régionale en se referant aux villes concernées : Antsalova, Belo sur Tsiribihina, Maintirano et Mahajanga. Par contre, celle de la forêt de Bezà Mahafaly ne concerne que la ville de Betioky.

Bref, l'exploitation de bois, notamment le commerce du bois, dans la partie de Bezà Mahafaly reste encore à petite échelle. La consommation du bois par ménage est moindre par rapport à celle de Tsimembo. Mais, il est à signaler que la forêt xérophytique est très fragile et présente une difficulté à se reconstituer après l'exploitation. De plus, la pluie dans le Sud est très insuffisante par rapport à celle dans l'Ouest.

#### 5.1.6. Autres facteurs favorisant l'exploitation illicite dans la parcelle 2

Malgré les efforts du gestionnaire de la RS de Bezà Mahafaly, les exploitations illicites à l'intérieure de la Réserve surtout dans la P 2 persistent encore. Ce phénomène s'explique par plusieurs raisons et par divers problèmes de gestion, d'aménagement et de techniques, dont les plus importantes sont les suivants :

- manque de contrôle et de surveillance : comité de surveillance inopérant devant un aspect fort de tradition et de lien familial,
- éloignement du campement de gestionnaire,
- insuffisance de matériels de transport et d'équipements de surveillance (GPS),
- insuffisance d'aménagement (matérialisation des limites, panneaux de signalisation),
- absence de nouveau Plan de Gestion et de Conservation de la RS,

- inadmission de la P 2 en tant que AP par la population riveraine : elle la considère comme zone de pâturage de leurs ancêtres,
- accès très faciles : présence de plusieurs routes à l'intérieur de la parcelle ;
- défaillance dans l'application de la loi et de la législation et insuffisance de contrôle et de suivi des permis de coupe délivrés,
- non opérationnalité des dix (10) «Komitin'ny Ala sy ny Tontolo Iainana » (KASTI) qui ont pour rôle de surveiller les entrées et les utilisations de la forêt dans la région surtout dans la RS, élus auprès de « Vondron'Olonana Ifotony » (VOI) dans les cinq (5) Fokontany environnants.

Face à ces différents problèmes, quelques recommandations sont avancées dans le paragraphe suivant.

## **5.2. RECOMMANDATIONS**

Etant donnée que la forêt de Bezà Mahafaly est considérée par la population locale comme une ressource indispensable à leur survie, le prélèvement et la production devraient être équilibrés pour que le massif forestier se maintienne. Il importe alors de donner quelques suggestions sur la gestion et conservation de l'AP pour assurer la viabilité et la durabilité des ressources du massif. Les grandes lignes de recommandations se situent à trois niveaux :

- Amélioration de la gestion proprement dite de la forêt de la P 2 de l'AP,
- Restauration du paysage forestier,
- Gestion rationnelle de l'exploitation des ressources forestières à l'intérieure de la zone d'utilisation contrôlée (ZUC) de la P 2.

### **5.2.1. Amélioration de la gestion de la parcelle 2 de l'Aire Protégée**

Pour maintenir la limite actuelle de la P 2, assurer la viabilité de la ressource et réduire les menaces sur les espèces cibles, les actions suivantes s'avérait indispensables :

- Zonage de la P 2,
- Redélimitation de la P 2 avec la participation de la population riveraine,
- Renforcement du système de contrôle et surveillance de la P 2 en collaboration avec les autorités locales, les services compétents et les communautés riveraines,
- Cogestion avec la population locale,
- Collaboration et concertation avec l'Administration publique locale.

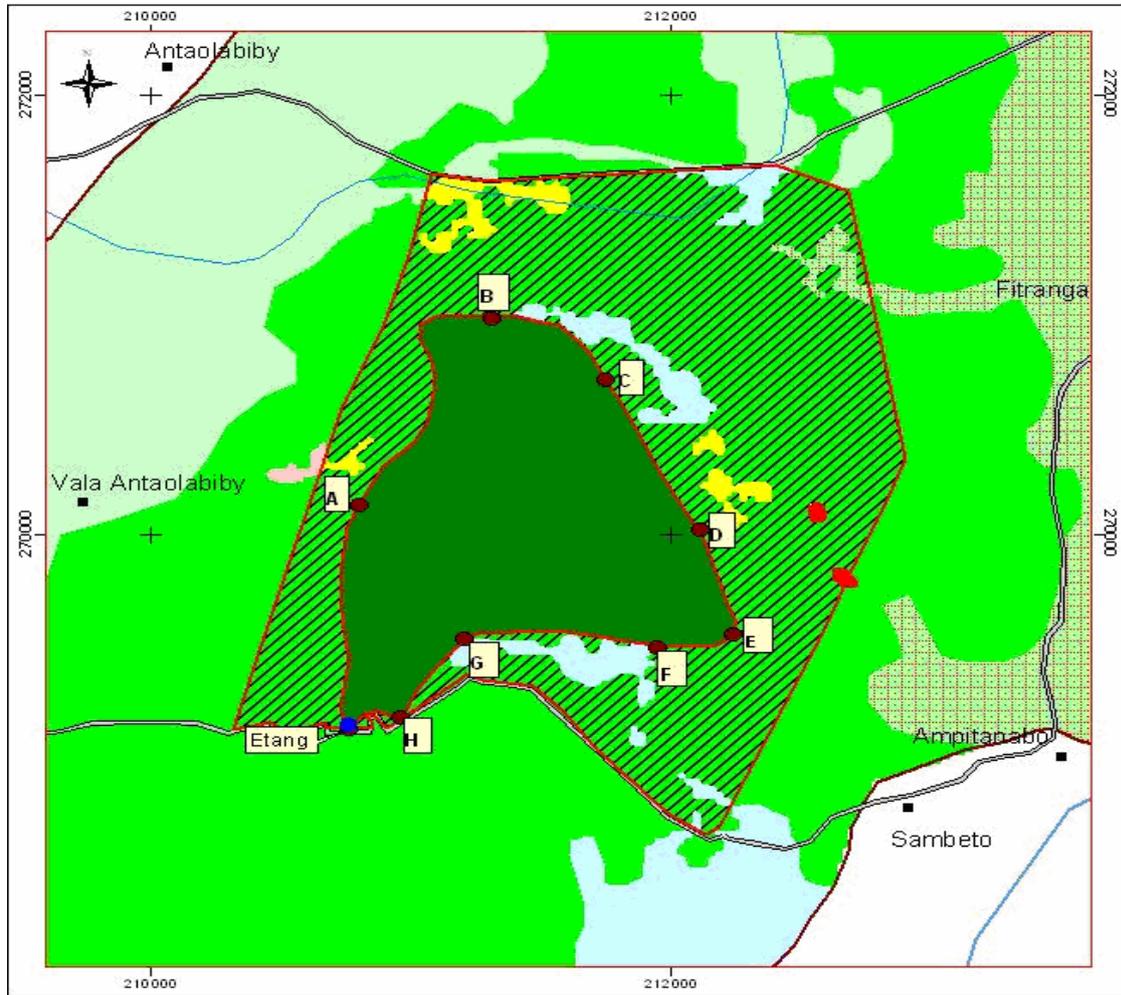
#### **5.2.1.1. Zonage de la parcelle 2**

Le zonage est nécessaire afin de gérer rationnellement l'accès aux ressources. Pour instaurer l'harmonie entre la conservation et la valorisation de l'écosystème tout en respectant l'usage traditionnel de la communauté environnante, le zonage de la P 2 illustré dans la carte 8, se présenteraient comme suit :

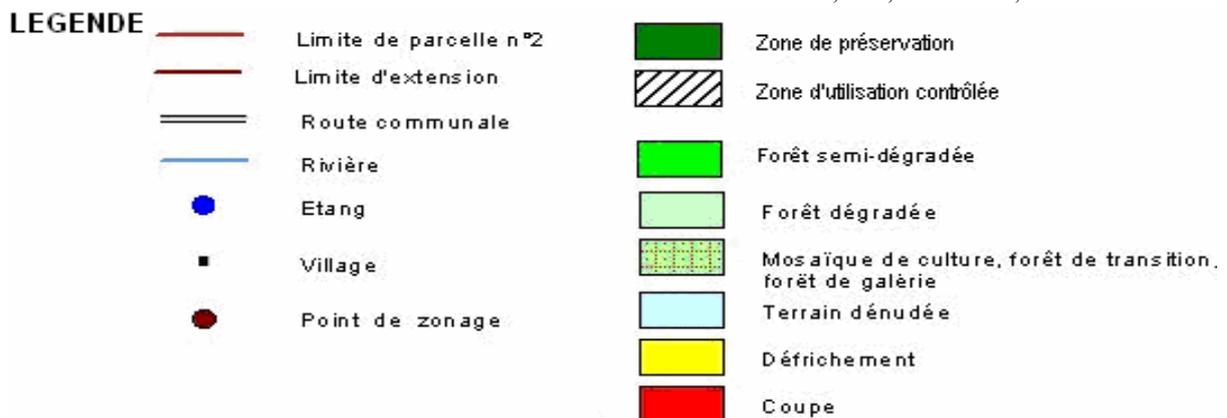
##### **a. Zone de préservation ou de conservation intégrale**

Etant donné que la forêt de la P 2 subit des pressions anthropiques persistantes alors qu'elle contient une richesse de biodiversité importante, l'objectif de protection devrait être prioritaire, d'où la définition

comme zone de préservation ou périmètre de conservation intégrale de la zone constituée par : une zone sanctuaire d'intérêt biologique, de recherche et culturelle importante. Cette zone serait représentative des éléments caractéristiques de la forêt. Elle serait aussi l'habitat d'un maximum de biodiversité, et plus particulièrement d'espèces vulnérables. A la différence des noyaux durs dans le zonage des AP, la libre circulation y serait permise.



Source : BD 500, FTM, Landsat 2001, Observation



**Carte 8: Proposition de zonage de la forêt de parcelle 2**

Pourtant, cette zone exclut toute activité humaine à l'exception des activités de gestion de conservation et de recherche. La zone de préservation ou de conservation intégrale est constituée par les secteurs où le degré de

pression et de menace est de moindre intensité, c'est-à-dire secteurs peu perturbés. Sa surface occuperait 167 ha représentant 32 % du massif.

**b. Zone d'utilisation contrôlée (ZUC)**

La ZUC regroupe les parties de la forêt où la conversion à l'agriculture, le pâturage de bétail, et le prélèvement des produits forestiers ont déjà eu lieu. Elle correspond donc à la zone où la forêt est moyennement ou fortement exploitée. Les règles de gestion applicables aux activités au sein d'une ZUC devraient être élaborées par le biais d'une concertation entre les gestionnaires et les populations concernées (ANGAP, 2001). Ces règles devraient viser à minimiser les impacts négatifs. Pour être valable et efficace, la définition de la ZUC devrait mettre en évidence les problèmes locaux, la réglementation (Dina) et le contrôle de certaines utilisations des ressources, telles que les droits d'usages traditionnels, la collecte de bois.

**5.2.1.2. Redélimitation de la parcelle 2 avec la participation de la population riveraine**

La deuxième parcelle de la RS de Bezà Mahafaly est facilement accessible. Beaucoup de pistes de raccourcis y sont observées. Cette situation constitue la première cause des exploitations illicites des produits forestiers dans cette parcelle. Pour y remédier, il faudrait que les limites de la P 2 soient connues et respectées à tous les niveaux. A cet effet, il faudrait d'abord entretenir et matérialiser les limites internes et externes de cette parcelle, surtout celles des parties Ouest et Est. Ensuite, il serait intéressant de mettre en place de nouveaux panneaux de signalisations dans la périphérie et d'entretenir ceux existants. Toutes ces activités devraient être effectuées en collaboration avec la population locale pour qu'elles réussissent.

**5.2.1.3. Renforcement du système de contrôle et surveillance de la parcelle 2 en collaboration avec les autorités locales, les services compétents et les communautés riveraines**

Les pressions qui menacent la forêt de la P 2 sont surtout la divagation de bétail et les exploitations illicites des produits forestiers. Elles sont dues à l'insuffisance de contrôle et de surveillance. De plus, la P 2 est très éloignée du campement du gestionnaire (10 km). Afin de les atténuer, il est suggéré de :

- augmenter la fréquence et le temps de patrouille de surveillance dans les zones cibles ;
- mettre en place des barrières de contrôle et de surveillance sur la route menant vers Betsioky et d'instaurer un poste de garde temporaire surtout pendant la période sèche dans la P 2 ;
- bien préciser les attributions respectives de l'équipe de recherche (ESSA) et l'équipe de l'ANGAP au niveau du contrôle et de la surveillance des ressources,
- limiter l'accès à la forêt en fermant les pistes menant à l'intérieur de la P 2 ;
- mettre en place les systèmes de carreaux de surveillances dans la P 2 pour faciliter la détermination des cibles,
- motiver et rendre opérationnel les dix (10) KASTI, et mettre en place un autre KASTI dans le village d'Antaolabiby où les exploitations illicites et la divagation de bétail sont très importantes,
- réviser les protocoles de collaboration entre le gestionnaire de la Réserve, les services forestiers et les militaires en matière de contrôle et de surveillance.

#### **5.2.1.4. Cogestion avec la population locale**

Les premiers facteurs de dégradation de la forêt de P 2 sont les activités anthropiques. Pour assurer la durabilité des ressources dans cette forêt, il serait important de responsabiliser les habitants riverains dans leur gestion. De ce fait, tous règlements internes concernant l'AP devraient être exposés et discutés avec eux.

Par contre, l'organisme gestionnaire se chargerait de réguler et d'améliorer l'interface homme-forêt, afin d'assurer la durabilité des ressources en tenant compte des droits d'usages et du développement de la communauté riveraine. Ainsi, les rôles de l'ANGAP et l'ESSA/Forêt seraient :

- la conduite des travaux de conservation de la forêt ;
- le renforcement des campagnes de sensibilisation sur l'importance de cette forêt et sur la conservation ;
- l'intensification de l'éducation environnementale à travers les entités publiques (Ecole) et les groupements villageois (groupement des éleveurs : « mpiray dina ») ;
- l'appui technique et l'incitation à la création de « Dina iraisam-pokontany » sur la conservation et le droit d'usage de la forêt ;
- l'appui technique et financier, puis le suivi et l'évaluation des activités de conservation et de développement effectuées auprès des groupements villageois.

Toutes les activités de l'organisme gestionnaire seraient centrées sur les groupements villageois. Il se chargerait aussi d'appuyer les communautés à s'organiser (mis en place de « Dina »), afin de mieux contrôler leurs activités et de pouvoir les aider dans l'amélioration de leur cadre de vie.

#### **5.2.1.5. Collaboration et concertation avec l'Administration publique locale**

L'administration publique locale devrait toujours être impliquée dans toutes les actions entreprises dans l'AP et sa proximité. Les plus concernées sont l'administration forestière de Betioky, le District de Betioky, la CR d'Ankazombalala et les Fokontany environnants. En effet, leur contribution dans l'explication et l'application des lois et des législations forestières auprès de villageois serait indispensable dans la gestion des ressources. Leur collaboration serait aussi nécessaire lors des différentes activités de conservations conduites auprès des villageois.

### **5.2.2. Restauration du paysage forestier**

#### **5.2.2.1. Installation de pépinière pour les essences les plus recherchées par la population locale et en voie de disparition**

L'amélioration de l'état des ressources devrait passer tout d'abord par l'installation d'une pépinière pour produire des jeunes plants nécessaires à la restauration et à l'enrichissement des zones pauvres. La pépinière devrait être mise en place et gérée par l'organisme gestionnaire. Les espèces élevées en pépinière seraient choisies par rapport à leur degré d'exploitation et à leur état dans la forêt. Ce sont les espèces les plus recherchées par la population dans la P 2, et qui ont souvent de difficultés à se régénérer naturellement : *Albizzia tullearensis*, *Gyrocarpus americanus* (RASON, 1995), *Pachypodium* spp. Il serait préférable d'intensifier l'étude écologique et la connaissance de ces espèces, exceptée l'espèce *Gyrocarpus americanus* déjà étudiée, avant de mettre en oeuvre le travail de restauration.

### **5.2.2.2. Restauration des zones défrichées**

Les zones détruites au détriment de l'installation de l'agriculture comme celles localisées dans la partie Ouest et Nord Ouest de la P 2 seraient mises en défens pour permettre la restauration de la forêt. Cette activité devrait être mise en œuvre avec la collaboration de la population locale.

### **5.2.2.3. Enrichissement des zones exploitées dans la parcelle 2 et dans les zones périphériques**

Certaines espèces très recherchées par la population locale dans la forêt de P 2 se raréfient de plus en plus comme le cas de l'espèce *Albizzia tularinsis* (Mendorave). Un enrichissement de la forêt par ces espèces serait à préconiser. Ce travail d'enrichissement serait réalisé avec les villageois riverains pour les responsabiliser dans la protection des jeunes plants reboisés. En outre, il faudrait continuer et améliorer le reboisement annuel organisé par le gestionnaire de la RS avec la collaboration de la population riveraine.

## **5.2.3. Gestion rationnelle de l'exploitation des ressources forestières à l'intérieure de la zone d'utilisation contrôlée (ZUC) de la parcelle 2**

### **5.2.3.1. Application de la notion de la durabilité dans l'exploitation des ressources forestières de la parcelle 2**

Une forêt peut résister à une exploitation durable, si celle-ci n'a aucun effet nuisible à long terme sur la reproduction et la régénération des peuplements exploités, par rapport aux populations naturelles non récoltées. En outre, la récolte durable ne devrait avoir aucun effet défavorable perceptible sur d'autres espèces de la communauté, ou sur la structure et la fonction de l'écosystème (HALL et BAWA, 1993 *in* WONG *et al.*, 2001). Pour ce faire, il serait intéressant de suivre les interprétations pratiques suivantes :

- la quantité de produit permise ne doit pas excéder le potentiel disponible qui peut être récolté à perpétuité dans le peuplement sans endommager sa vitalité;
- la récolte annuelle devrait être constante.

### **5.2.3.2. Elaboration et application des conventions locales et régionales sur l'exploitation**

Le contrôle de l'exploitation des produits forestiers a trop souvent été négligé dans le passé faute de moyens appropriés. Pour résoudre le problème de la dégradation actuelle de la ressource et pour assurer sa durabilité, il faudrait que ce contrôle soit mis en oeuvre avec les exploitants locaux sous l'approbation de l'Administration publique locale.

Lors de l'exploitation, quelques règles simples pourraient être proposées :

- fixer le nombre de tiges exploité par ménages surtout pour la fabrication des planches afin d'éviter la surexploitation illicite ;
- limiter la saison de coupe et mettre en place une saison de coupe unique pour tout le monde, afin d'une part de protéger le peuplement d'avenir et la régénération naturelle et d'autre part de contrôler l'infiltration des usagers non riverains ;
- délimiter et alterner les zones d'exploitation pour que les ressources puissent se développer à nouveau. En fait, toutes ces règles devraient être intégrées dans des conventions locales comme le « Dina ».

### 5.2.3.3. Amélioration de l'application des lois et des législations sur l'exploitation illicites et le droit d'usage des ressources forestières

La défaillance dans l'application des lois et des législations sur l'exploitation illicite des ressources reste encore un problème grave dans la gestion de la forêt de Bezà Mahafaly. Pour assurer l'application de ces lois et de ces législations, il est suggéré d'établir une convention de collaboration entre le gestionnaire de la Réserve et le Service des Eaux et Forêts de Betioky. Les principales attributions de cette convention consisteraient à l'amélioration du contrôle et du suivi de permis de coupe, de la verbalisation et de la poursuite des dossiers contentieux.

### 5.2.4. Plan de gestion

En se référant aux différentes orientations énoncées précédemment, le plan de gestion suivant est établi dont la finalité est de préserver d'une manière durable et rationnelle l'écosystème naturel et unique de la forêt de la P 2 de la RS de Bezà Mahafaly et de sa périphérie. Il constitue à cet effet, un outil fondamental de mise en application des différentes propositions de gestion et de conservation de l'écosystème qui sont résumées dans la matrice du cadre logique suivant.

**Tableau 52: Cadre logique du plan de gestion de la forêt de la parcelle 2 et sa périphérie**

RESULTATS ATTENDUS	ACTION A ENTREPRENDRE	ACTEURS	INDICATEURS OBJECTIVEMENT VERIFIABLES
<b>Objectif 1 : Gerer rationnellement les ressources naturelles de la forêt de parcelle 2</b>			
1.1. Mise en place des différentes zones	- Délimiter les zones	OG, CEEFT, Autorité locale, VOI	Limites des zones identifiées
	- Définir les aspects et les règles d'accès aux ressources	VOI	Cahier des charges élaboré
1.2. Redélimitation de P 2 avec la participation de la population riveraine	- Entretien et matérialiser les limites de P 2, surtout les limites Ouest et Est en collaboration avec la population locale	OG, CEEFT, Autorité, VOI	Limites des zones matérialisées
	- Mettre en place les panneaux de signalisation dans la périphérie de la P 2	OG, CEEFT, Autorité, VOI	Panneaux de signalisations mis en place autour de la P 2
1.3. Renforcement du système de contrôle et surveillance de la P 2 en collaboration avec les autorités locales, les services décentralisés et les communautés locales	- Augmenter la fréquence et la durée de patrouille de surveillance dans les zones cibles	OG	Diminution des exploitations illicites
	- Mettre en place des barrières de contrôle et surveillance, et de poste de garde temporaire surtout pendant la période sèche dans la P 2	OG	Barrières de contrôle et poste de surveillance mis en place

RESULTATS ATTENDUS	ACTION A ENTREPRENDRE	ACTEURS	INDICATEURS OBJECTIVEMENT VERIFIABLES
	- Préciser les attributions respectives de l'équipe de l'ESSA et de l'ANGAP au niveau du contrôle et de surveillance des ressources	OG	Fiche de contrôle établi
	- Motiver et rendre opérationnel les dix (10) « KASTI » dans les cinq (5) Fokontany environnants et mettre en place un autre «KASTI» dans le village d'Antaolabiby	OG, Autorité et Communauté locale	KASTI mobilisées à 100%
	- Mettre en place les systèmes de carreaux de surveillances dans la P 2	OG	Carte de carreaunage de la P 2 établi
	- Fermer les pistes menant à l'intérieure de P 2	OG, Autorité locale, VOI	Mise en place des barrières
	- Réviser les protocoles de collaboration entre OG et services compétents	OG	Protocole d'accord révisé
<b>Objectif 2 : Impliquer la population dans la gestion de la forêt</b>			
2.1. Organisation d'associations villageoises pour la gestion des ressources forestières	- Mobiliser les autorités locales : Maire, Président Fokontany et Chefs traditionnels (Hazomanga)	OG, CEEFT	Autorités locales mobilisées à 100%
	- Promouvoir l'élaboration de « Dina iraisampokontany » sur la conservation et le droit d'usage de la biodiversité de P 2	OG, CEEFT, Autorité, VOI	« Dina iraisampokontany » créé officiellement
2.2. Sensibilisation et éducation de la population locale sur l'importance de la biodiversité	- Opérationnaliser la collaboration et la concertation avec l'autorité locale et l'entité publique	OG	Protocole d'accord élaboré
	- Organiser des campagnes de sensibilisation sur la conservation	OG, CEEFT, Autorité locale	Diminution des exploitations illicites
<b>Objectif 3 : Assurer la viabilité de la biodiversité de la parcelle 2</b>			
3.1. Restauration des zones défrichées	- Mettre en défens les zones concernées	OG, VOI	Zones mises en défenses intactes
3.2. Enrichissement des zones défrichées et des zones d'exploitation locale	- Faire une pépinière d'essences vulnérables	OG	Nombre de plants en pépinière
	- Organiser une séance de reboisement avec la population locale pour repiquer les jeunes plants dans les zones très exploitées	OG	Nombre de plants mis en terre et taux de réussite de la plantation

RESULTATS ATTENDUS	ACTION A ENTREPRENDRE	ACTEURS	INDICATEURS OBJECTIVEMENT VERIFIABLES
<b>Objectif 4 : Gerer rationnellement l'usage des ressources forestières</b>			
4.1. Elaboration et application des conventions locales et régionales sur l'exploitation	- Appuyer et motiver les structures locales existantes	OG	Nombre de participants aux activités communautaires sur la gestion d'exploitation
	- Etablir différentes règles concernant l'exploitation des produits forestiers	OG, CEEFT, Autorité, VOI	Cahier des charges élaboré
	- Assurer l'application de ces règles	OG, CEEFT, Autorité, VOI	Diminution des activités illicites ; Respect du cahier de charge
4.2. Amélioration de l'application des lois et des législations sur l'exploitation illicite et le droit d'usage des ressources forestières	- Améliorer la collaboration avec le service des Eaux et Forêts	OG, CEEFT	Convention élaborée
	- Assurer la verbalisation et la poursuite des dossiers contentieux	OG, CEEFT	Nombre de PV de délits forestiers
	- Assurer le contrôle et le suivi de permis de coupe délivré	OG, CEEFT	Fréquence de contrôle et de suivi de permis de coupe délivré

OG : Organisme gestionnaire

KASTI : Komitin'ny Ala sy ny Tontolo Iainana élus auprès de VOI

VOI : Vondron'Olonana Ifotony

CEEFT : Cantonnement de l'Environnement, des Eaux et Forêts et du Tourisme

PV : Procès Verbal



# CONCLUSION



Les écosystèmes naturels du Sud-Ouest de Madagascar sont caractérisés par leur extrême fragilité et sensibilité. La RS de Bezà Mahafaly est la seule AP qui représente les différents faciès de la végétation xérophytique de l'écosystème de cette partie de Madagascar. Elle est constituée de deux parcelles noncontiguës distantes de dix kilomètres : la parcelle 1 renfermant la forêt galerie et la P 2 qui est une forêt xérophile. Cette dernière est menacée par différentes activités anthropiques : divagation de bétail, défrichement et exploitation illicite, notamment le prélèvement de bois de construction et la fabrication des planches qui entraînent une dégradation massive de la forêt. Malgré les efforts du gestionnaire de la Réserve, cette exploitation illicite persiste encore à cause du manque d'information relative à ces activités en général.

Ainsi, une étude sur le prélèvement des ressources végétales ligneuses et non ligneuses les plus recherchées dans la deuxième parcelle de la RS de Bezà Mahafaly est donc menée, afin d'y maîtriser les exploitations illicites et de mettre en oeuvre la perspective d'extension de la Réserve. Cette étude consiste à connaître l'état actuel des ressources dans la P 2 et à déterminer les acteurs de prélèvement, les espèces cibles, et les autres facteurs favorisant les exploitations illicites. En effet, le diagnostic amène à conclure que :

- Certaines espèces très recherchées par la population locale ne se trouvent que dans la forêt de P 2, et même si la forêt périphérique de la RS les constitue, la probabilité de les rencontrer est très faible ;
- Les espèces couramment utilisées dans la construction et la fabrication de planche possédant les critères de choix des villageois (diamètre et forme de fût) sont très rares dans la forêt périphérique de la P 2 ;
- Le prélèvement des autres produits forestiers (latex d'Euphorbia, planches, fourrage, plantes médicinales) dans la P 2 provient de l'insuffisance de contrôle et de surveillance, de l'absence de plan d'aménagement et de gestion, et surtout de l'inadmission de cette parcelle en tant que AP, car c'est un lieu de pâturage ancestral des villages riverains. Actuellement, la délimitation externe de cette parcelle n'est pas encore définitive, en plus elle ne dispose pas de carte de zonage.

Ainsi, les trois hypothèses de la présente étude :

- la persistance d'exploitation illicite des produits végétaux dans la P 2 de la RS de Bezà Mahafaly résulte de la raréfaction des espèces, ligneuses et/ou non ligneuses, très recherchées par la population locale dans les forêts périphériques,
- la forêt de la P 2 peut répondre aux critères de choix des villageois sur les qualités et les formes des arbres par rapport à celles de la périphérie,
- l'insuffisance d'aménagement, de contrôle et de surveillance dans la P 2 peut aussi favoriser les exploitations illicites des ressources dans cette parcelle,

sont vérifiées et confirmées. Mais, il faut noter aussi que les prélèvements dans cette forêt sont aussi en fonction de la distribution spatiale d'espèces cibles et surtout de leur densité.

En évaluant les besoins en bois de la population face aux stocks disponibles de la forêt de P 2, notamment les espèces ligneuses possédant les diamètres les plus recherchées, (gaullettes *Cedrelopsis grevei*, gosses tiges *Alluaudia procera*), il est noté que la forêt de la P 2 dispose encore d'un stock important. En effet, les exploitations illicites des produits végétaux dans cette forêt, à part la fabrication de planche et le prélèvement de tubercules, ne constituent des impacts graves sur l'habitat des espèces.

Selon les observations sur terrain, les défrichements et la divagation des bétails sont les premiers facteurs de dégradations de forêts dans la région, surtout dans les parties Nord et Ouest de la P 2. Des fragmentations de forêts y sont déjà observées. Celles-ci peuvent apporter des effets néfastes sur la biodiversité dans la région, surtout dans la P 2, car une perte d'habitat des espèces faunistiques peut en résulter. Et si aucune intervention d'aménagement et un plan de gestion et de conservation efficace n'est mis en œuvre dans dix ans à venir, une dégradation importante des ressources peuvent se produire. De plus, si on considère en même temps les besoins de la population en produits forestiers et élargissant leur évaluation, cette situation deviendra plus grave.

En outre, l'élaboration d'un plan d'aménagement et de gestion proposé dans le présent travail, le renforcement des contrôles et l'intégration de la population dans la gestion de l'AP (cogestion) devraient être prioritaires pour assurer la durabilité de ces ressources et pour permettre ainsi la mise en œuvre de l'extension de la RS. Tout aménagement et nouvelle technique de gestion à mettre en œuvre devraient toujours considérer la population riveraine, car la plupart d'entre elle dépend beaucoup de cette forêt surtout de la P 2 dans leur survie.

Pourtant, il serait intéressant d'approfondir les informations sur les effets de la divagation de bétail et de défrichement dans cette Réserve afin d'assurer la durabilité des ressources dans la région.

# **BIBLIOGRAPHIE**

1. ANDRIAFANOMEZANA M. (1997). Contribution à l'amélioration des conservations des produits post récolte aux alentours de la RS de Beza Mahafaly, Mémoire de fin d'étude, ESSA Agriculture - Université d'Antananarivo, Antananarivo, 73 p.
2. ANDRIANANTENAINA H. N. (2005). Contribution à l'étude de la potentialité d'envahissement de *Opuntia monacantha* dans la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly, Mémoire de fin d'étude, ESSA Eaux et Forêt - Université d'Antananarivo, Antananarivo, 67 p.
3. ANGAP (2001). Plan de gestion du Réseau National des Aires Protégées de Madagascar, Ministère de l'Environnement, Antananarivo, 112 p.
4. ANGAP (2003). Plan de gestion du Réseau National des Aires Protégées de Madagascar, 2<sup>ème</sup> édition, ANGAP, Antananarivo, 123 p.
5. ANGAP (2002). Rapport de l'étude socio-économique relative à l'analyse des relations communautés – forêt Tsimembo, 77 p.
6. Blaser J. (1990). Sylviculture I : Cours Universitaire 2ème cycle, 3ème Année, 1ère version, ESSA Eaux et Forêt - Université d'Antananarivo, Antananarivo, 84 p.
7. CELCO (2005). Rapport de suivi et évaluation du PE 3, MINENVEF, Antananarivo, 70 p.
8. ESSA/Forêts, ANGAP, WWF (2001). Plan d'aménagement et de gestion de la réserve spéciale de Beza Mahafaly, Antananarivo, 53 p.
9. ESSA/Forêts, ANGAP, (2004). Plan d'aménagement et de gestion de la réserve spéciale de Beza Mahafaly, Antananarivo, 53 p. (non publié)
10. ESSA/Forêts, ANGAP, MINENVEF (2006). Plan d'aménagement de l'extension de Beza Mahafaly, Antananarivo, 11 p.
11. ETAT MALGACHE (2007). Madagascar Action Plan, 112 p.
12. GOODMAN S. M. et BENSTEAD J. P (2003). The Natural History of Madagascar, University of Chicago Press, Chicago, 1520-1525 p.
13. FTM (2004). BD-500
14. HAINGOMANANTSOA H. R. S. (2007). Prélèvements des petits bois de construction par les populations riveraines dans une forêt dense sèche : aspects sociaux et juridiques et aspects sylvicoles : cas du Menabe central, Mémoire de fin d'étude, ESSA Eaux et Forêt - Université d'Antananarivo, Antananarivo, 82 p.
15. HOTOVOE B. (2006). Etude qualitative de la formation végétale entre la parcelle 1 et la parcelle 2 de la Réserve de Beza Mahafaly en vue de son extension, Diplôme d'Etudes Approfondies, Faculté des Sciences – Université Toliara, Toliara, 75 p.
16. MINENVEF (2004). Charte de l'environnement et ses modifications, Antananarivo, 65 p.
17. MINENVEF et COOPERATION FRANCO - MALGACHE (2006). Guide pour la préparation de la Stratégie Nationale pour le Développement Durable, 32 p.
18. MINENVEF et GTZ (2007). Agenda forestier - Diary 2007

19. PRIMACK R. et RATSIRARSON J. (2005). Principe de base de la conservation de la Biodiversité, 294 p.
20. RABEFARIHY A. T. (2005). Contribution à l'analyse des utilisations de la biodiversité floristique de la montagne des français (District d'Antsiranana II), Mémoire de fin d'études, ESSA Eaux et Forêt - Université d'Antananarivo, Antananarivo, 66 p. .
21. RAJOELISON H. S. (2002). Etudes quantitatives de l'utilisation des produits ligneux dans les zones périphériques du Parc National Andohahela (cas d'Eminiminy et d'Enosiary), Mémoire de fin d'études, ESSA Eaux et Forêt - Université d'Antananarivo, Antananarivo, 78 p.
22. RAJOELISON, G. (1997). Etude d'un peuplement, analyse sylvicole. Manuel à l'usage des techniciens du développement rural. Manuel Forestier n°5. 26 p.
23. RAJOELISON, G. (1997). Etude sylvicole de la forêt tropicale humide Malagasy, Série n° 4, ESSA Forêts, 138 p.
24. RAJOELISON, G. (2006). Cours Sylviculture des Forêts Naturelles, ESSA Eaux et Forêts
25. RAKOTONDRALAMBO M. (1993). Contribution à la connaissance sylvicole de quelques essences autochtones les plus utilisées par la population aux alentours de la Réserve Naturelle Intégrale n°11 d'Andohahela, Mémoire de fin d'études, ESSA Eaux et Forêts - Université d'Antananarivo, Antananarivo, 98 p.
26. RAMANANJATOVO A. (1987). Contribution à l'étude de la végétation de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly, Mémoire de fin d'étude, ESSA Eaux et Forêts - Université d'Antananarivo, Antananarivo, 62 p.
27. RAMBOANILAINA A. (1997). Contribution à l'étude du système d'élevage des bovins, ovins et des caprins dans les environs de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly, Mémoire de fin d'études, ESSA Elevage - Université d'Antananarivo, Antananarivo, 75 p.
28. RANDRIAMANANJARAMANDIMBY H. (1998). La forêt : une ressource qui évolue cas de la zone périphérique Nord Est de la Réserve Naturelle Intégrale d'Andringitra, Mémoire de fin d'études, ESSA Eaux et Forêts - Université d'Antananarivo, Antananarivo, 98 p.
29. RASAMOELISON L. (2006). Analyse des principaux facteurs socio-économiques de dégradation des ressources naturelles renouvelables dans trois Communes rurales en vue de l'élaboration d'un schéma d'aménagement intercommunal : cas des Communes rurales de Didy et Ilafy de la Sous-préfecture d'Ambatondrazaka, et Andaingo de la Sous-préfecture de Moramanga, Mémoire de fin d'étude, ESSA Eaux et Forêts - Université d'Antananarivo, Antananarivo, 90 p.
30. RASATATSIHOARANA H. T. F. (2007). Contribution à l'étude quantitative des besoins en produits ligneux pour la construction des charpentes de cases traditionnelles dans les zones périphériques de la forêt littorale de Mahabo (District de Farafangana), Diplôme d'Etudes Approfondies, ESSA Eaux et Forêt - Université d'Antananarivo, Antananarivo, 94 p.

31. RASON V. H. (1995). Analyse sylvicole du *Gyrocarpus americanus* (Jacq) dans la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly et ses environnants immédiats, Mémoire de fin d'études. ESSA Eaux et Forêts. Université d'Antananarivo, Antananarivo, 78 p.
32. RASOLONDRALIBE J. E. (1996). Les habitudes alimentaires des habitants de la zone périphériques et leurs influences sur la Réserve : cas de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly, Mémoire de fin d'étude, ESSA Industries Agricoles et Alimentaires - Université d'Antananarivo, Antananarivo, 74 p.
33. RATSIRARSON J. (1987). Contribution à l'étude comparative de l'Eco Ethologie de Lemur catta dans deux habitats différents de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly. Mémoire de fin d'études. ESSA Eaux et Forêts. Université d'Antananarivo, Antananarivo, 126 p.
34. RATSIRARSON J. et RAVAOSOLO, H. J. (1998). Exploitation de sel gemme aux alentours de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly. Akon'ny Ala n°2, Bulletin du département des Eaux et Forêts de l'ESSA, 11-18 p.
35. RATSIRARSON J., RANDRIANARISOA J., EDIDY E., EMADY J. R., EFITROARANY, RANAIVONASY J., ELYSE H., RAZANAJAONARIVALONA E. et ALISON F. R. (2001). Bezà Mahafaly : Ecologie et Réalités socio-économiques - Recherche pour le développement, Série science biologique n° 18, ESSA Eaux et Forêts - Université d'Antananarivo, Antananarivo, 85 p.
36. RAVAOSOLO H. J. (1996). Impact de l'exploitation de sel gemme sur les forêts aux alentours de la RS de Beza Mahafaly, Mémoire CAPEN. ENS, Université d'Antananarivo, Antananarivo, 71 p.
37. RAZAFINDRAIBE M., RAZAFINDRATSITA M. T., RIVOARIVELO N., SAHOLIMANANALINTSOA N. F. S. (2006), Rapport Field School dans la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly, ESSA Eaux et Forêts - Université d'Antananarivo, Antananarivo, 10 p.
38. RAZAFINDRAKOTO M. (1997). Etude sur la dynamique d'une forêt galerie de la Réserve Spéciale de Bezà Mahafaly. Mémoire de fin d'étude, ESSA Eaux et Forêts - Université d'Antananarivo, Antananarivo, 78 p.
39. RAZAKANIRINA D. (2006). Cours Flore et végétation de Madagascar, ESSA Eaux et Forêts
40. SERVICE METEOROLOGIE (2007). Données Pluviométrie et Température relevées à la Station Météorologique de Betioky-Sud (1961 – 1990)
41. SMITH, A. P. (1997). Deforestation, fragmentation and Reserve design in Western Madagascar. In. Tropical Forest Remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities. W. F. Laurance and R. O. Jr. Bierregaard. The University of Chicago Press. Chicago.
42. SUSSMAN, R.W. et RAKOTOZAFY, A. (1994). Plant diversity and structural analysis of a tropical dry forest in southwestern Madagascar, Biotropica 26 (3): 333-354 p.
43. WONG L. G. J., THORNBUR K., et BAKER N. (2001). Evaluation des ressources en produits forestiers non ligneux : expérience et principes de biométrie, FAO, Rome, 104 p.

**SITES WEB ET ENCYCLOPEDIE**

<http://web.africa.ufl.edu>

[www.mobot.org](http://www.mobot.org)

Microsoft (2006). Encarta 2006, Microsoft Corporation.

# ANNEXES

## Annexe 1: Rappel de la problématique et des objectifs

<b>Problématique</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extension de l'ancienne Réserve Spéciale</li> <li>• Transformation de la parcelle 2 de la Réserve en zone de conservation (zone protection)</li> <li>• L'ethnie Mahafaly, population de la région, dépend beaucoup de la forêt pour survivre,</li> <li>• Quelque partie de la surface de P 2 sont très utilisée par la population</li> <li>• Persistance des prélèvements des produits végétaux (ligneux et non ligneux) au sein de la P 2 mais aucune information précise à propos de ces prélèvements</li> <li>• Insuffisance d'information sur les espèces menacées d'exploitation illicite dans la P 2</li> <li>• Non connaissance des facteurs ou conditions qui favorisent ces exploitations illicites</li> </ul>	
<b>Question de recherche :</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pourquoi il y a persistance des prélèvements des produits végétaux dans la P 2 ?</li> <li>• Existe-t-il des facteurs ou conditions majeures qui favorisent ces pressions ?</li> <li>• Quels types des ressources exploitent les gens dans la P 2 ?</li> <li>• Comment actuellement la situation des prélèvements ?</li> <li>• Comment l'état actuel de la ressource dans la P 2 ?</li> </ul>	
<p><b>Objectif général :</b> Améliorer les stratégies de gestion et de conservation dans la Réserve afin de maîtriser les exploitations illicites des ressources végétales ligneuse et non ligneuses dans la deuxième parcelle de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly pour ensuite permettre la mise en place de l'extension de la Réserve</p>	
<b>Objectifs spécifiques</b>	<b>Méthodes</b>
Connaître les différentes utilisations des ressources végétales et les espèces les plus recherchées par la population locale dans la parcelle 2	Enquêtes et entretiens
Connaître l'état actuel de la ressource dans la P 2 et dans la forêt périphérique	Inventaire forestier
Déterminer les facteurs ou conditions favorisant l'exploitation illicite dans la P 2	Enquêtes, Inventaire
Connaître les zones, la dynamique, la tendance et les villages auteurs de prélèvement dans la parcelle 2	Observation sur terrain, Inventaire, Enquêtes
Proposer un zonage de P 2 et un plan de gestion de la parcelle 2	Relever de coordonnées géographiques, analyse des données

Hypothèses	Objectifs d'étapes	Indicateurs	Moyens de vérifications
H1 : La persistance d'exploitation illicite des quelques espèces végétales, couramment utilisées par la population riveraine, dans la deuxième parcelle de la R S de Beza Mahafaly résulte de la raréfaction de ces espèces dans les forêts périphériques	Oe <sub>1</sub> : Déterminer les espèces utilisées dans la région ainsi que leurs dimensions	Liste des espèces et diamètres	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse des données obtenues par les enquêtes et l'inventaire</li> <li>- Comparaison de la forêt de P2 et la forêt en dehors de P2</li> </ul>
	Oe <sub>2</sub> : Déterminer les espèces principalement prélevées dans la P2	Liste des espèces	
	Oe <sub>3</sub> : Analyser les états de la végétation des forêts dans la Parcelle 2 de la réserve et dans la périphérie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Richesse floristique</li> <li>- Abondance des espèces surtout les espèces très utilisées</li> </ul>	
	Oe <sub>4</sub> : Déterminer les quantités des végétaux prélevés, dans la P2 et en dehors de P2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de souche</li> <li>- Nombre de troue</li> </ul>	
H2 : La forêt parcelle 2 peut présenter des bois en bonnes qualités, des bonnes formes de fût (fût droit) et des dimensions (diamètre) adéquates par rapport à celle de la périphérie	Oe <sub>1</sub> : Mesurer et analyser les paramètres dendrométriques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diamètres, hauteurs</li> <li>- G, CM, Volume</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse des indicateurs</li> <li>- Comparaison de la forêt de P2 et la forêt en dehors de P2</li> </ul>
	Oe <sub>2</sub> : Comparer la forme de fût de la forêt de P2 avec la forêt périphérique de même formation végétative	- % des arbres ayant d'indice F entre 1 et 2	
	Oe <sub>3</sub> : Déterminer les variables de la structure spatiale de la forêt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Structure horizontale</li> <li>- Structure verticale</li> <li>- Structure totale</li> </ul>	
H3 : L'insuffisance d'aménagement et de contrôle et surveillance dans la P2 peut aussi favoriser les exploitations illicites des ressources dans cette parcelle	Oe <sub>1</sub> : Voir les types d'aménagements effectués dans la P2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infrastructures</li> <li>- zonage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation sur terrain</li> <li>- Analyse des indicateurs</li> </ul>
	Oe <sub>2</sub> : Observer la délimitation et la matérialisation de la P2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de panneau et borne</li> <li>- Marquage des limites</li> <li>- Layons</li> </ul>	
	Oe <sub>3</sub> : Voir le mode de contrôle et surveillance de gestionnaire de la RS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fréquence de patrouille de surveillance dans la P2 par mois</li> <li>- Nombre de barrière de contrôle et surveillance</li> </ul>	
	Oe <sub>4</sub> : Voir l'accès à l'intérieur de la P2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre des pistes et des layons à l'intérieure de P2</li> </ul>	

**Annexe 2 : Questionnaire****Date :****Village :****Fokontany:****1. Etude socio-économique**

- Effectif de l'unité domestique et mouvement démographique
- Quelles sont les différentes activités économiques (sources de revenus familiaux) dans la région ?
- Relation avec les gestionnaires de la Réserve
- Perception vis-à-vis de la Réserve (Mode gestion, conservation, accès à la Réserve)

**2. Perception d'utilisation des produits forestiers****2.1. Bois d'énergie : bois de chauffe**

Espèces utilisées	Lieu de prélèvement	Moyen de transport	Fréquence de prélèvement	Utilisation des produits	Destination des produits

==> Quantité annuelle de bois de chauffage collecté par le ménage (en kg ou en m<sup>3</sup>, en charrette) par cuisson ou par jour

**2. 2. Bois de construction****Type de maison****Dimension :**

Différentes parties de la maison	Espèces utilisées	Nombre	Dimension par pièce (cm)	Volume( m3)	Durée de vie	Lieu de prélèvement

**2.3. Bois d'œuvre**

Types	Espèces utilisées	Lieu de prélèvement de bois	Fréquence de fabrication	Période	Quantité produite	Dimension	Vente	
							Quantité	Prix
Planche								
Bois rond								

**2.4. Autres utilisations**

Natures	Espèces utilisées	Dimension bois prélevé en forêt (en cm)	Longueur bois prélevé en forêt (en m)	Quantité*	Lieu de prélèvement	Durée d'utilisation
Cercueil						
Parc à boeuf						
Clôture						
Fourrage						
Latex						
Plantes médicinales						
Outils et Manche d'outil						
Autres						

**2.5. Droits et obligations relatives à l'utilisation des produits forestiers**

Types des produits	Lieu de récolte	Accès à la ressource	Règles d'usage
Bois d'énergie			
Bois de construction			
Bois d'oeuvre			
Autres produits non ligneux			

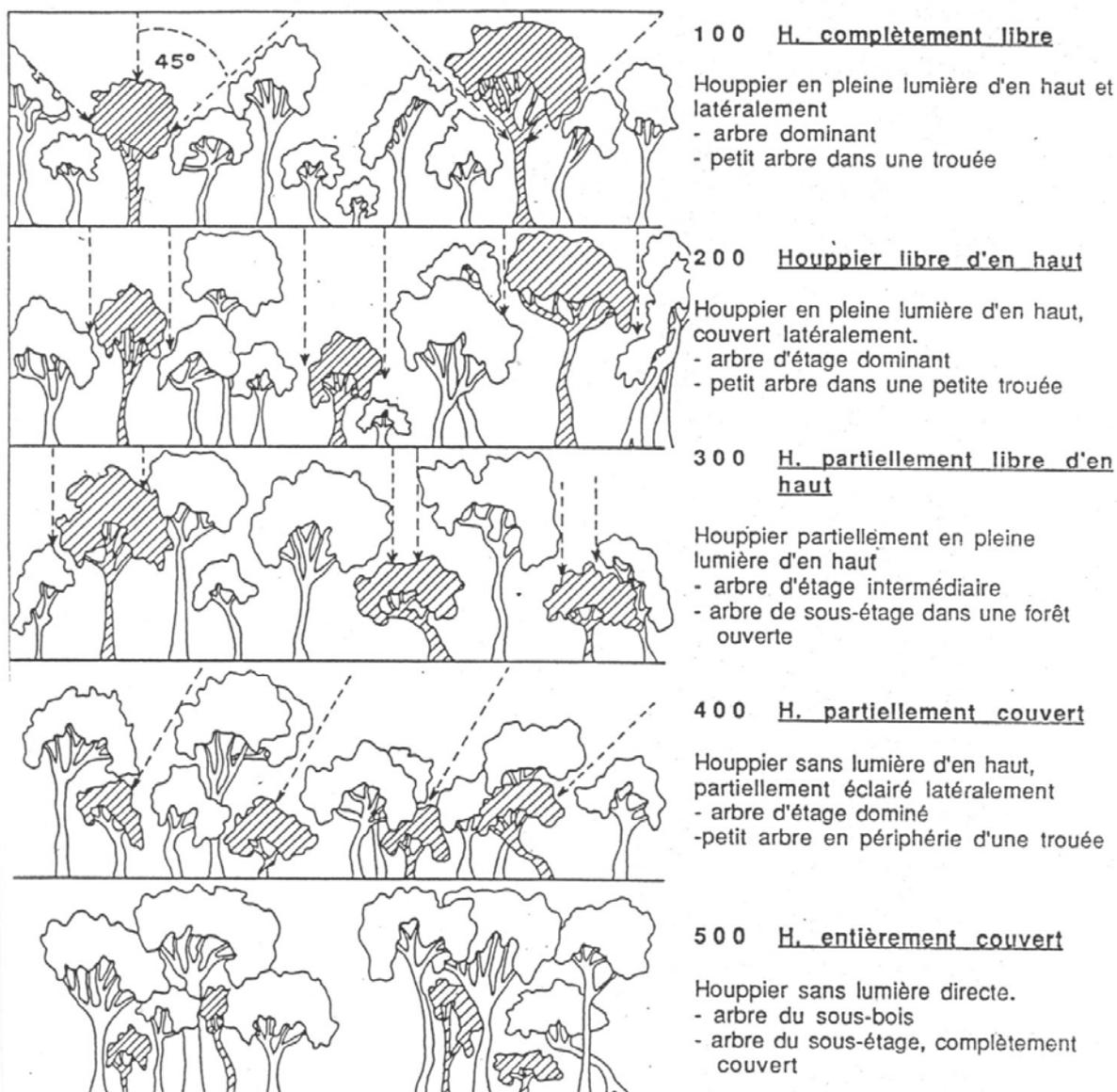


## Annexe 5: Index PHF (Blaser, 1990)

## 1- Position du houppier (P)

Premier chiffre: Position du houppier

L'index donne une relation entre la position du houppier d'un arbre considéré et celle des arbres voisins. Il indique la dominance, le stade de compétition ou l'exposition vers l'étage dominant, du houppier.



## 2- Forme du houppier (H)

Deuxième chiffre: Forme du houppier

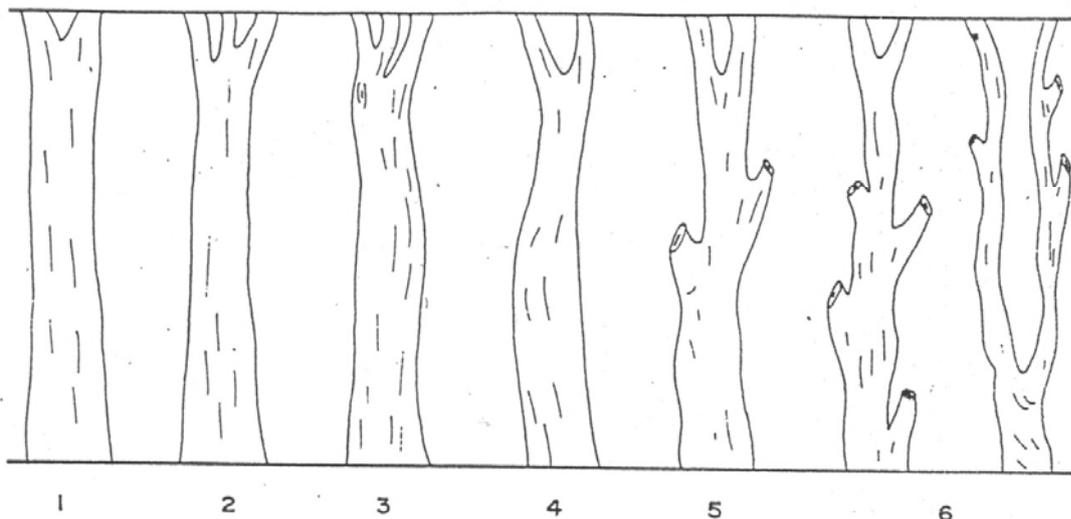
En relation avec la dimension et le stade de développement d'un arbre, l'apparence de la qualité du houppier déterminera l'accroissement. La forme du houppier indique qualitativement le développement antérieur d'un arbre et probablement sa potentialité future.

	<p><b>1 0</b> <u>Parfait</u> Houppier circulaire en plan, symétrique, dense, étendu</p>
	<p><b>2 0</b> <u>Bien</u> Houppier plus ou moins circulaire en plan avec quelques déficiences de symétrie ou avec quelques branches mortes.</p>
	<p><b>3 0</b> <u>Tolérable</u> H. partiellement asymétrique, ouvert; le houppier est susceptible de réagir positivement à une intervention.</p>
	<p><b>4 0</b> <u>Mal</u> H. fortement asymétrique, seulement quelques branches vertes et denses, mais ayant encore l'apparence d'un arbre pouvant survivre.</p>
	<p><b>5 0</b> <u>Très mal</u> Houppier dégradé, seulement quelques branches vivantes. En apparence, arbre condamné.</p>
<p><b>0 0</b> <u>Arbre mort</u></p>	

### 3- Forme du fût (F)

#### Troisième chiffre: Forme du fût

La forme du fût est un index de la **qualité** et de la quantité du bois de sciage qu'on peut obtenir d'un arbre. Il est important pour estimer la valeur d'une future exploitation. La forme du fût n'est pas liée à l'accroissement, mais elle influence certainement les futures pratiques sylvicoles. Le choix des arbres d'élite de base essentiellement sur la forme du fût.



- 1 Fût droit, rond et plein; cylindrique; sans défauts, sans embranchements. Les gros fûts peuvent fournir du bois de placage; les tiges minces sont utilisées pour les mâts et pylônes; les petits diamètres sont employés comme bois de poteaux.
- 2 Fût droit, cylindrique, légèrement bombé, plein pour une division en sections; sans défauts, sans embranchements. Peut fournir encore, en partie, du bois de placage.
- 3 Fût partiellement droit, bombé jusqu' à 2 m de haut; en partie cylindrique, généralement conique; sans défauts. Bon bois de sciage.
- 4 Fût droit sur quelques mètres, bombé jusqu'à 4 m de haut, conique; sans défauts sérieux. Une partie utilisée comme bois de sciage, une partie comme bois d'énergie (bois de feu ou bois de charbon).
- 5 Fût irrégulier, tortueux, fortement conique, avec des fourches; en partie défectueux. Probablement utilisable pour traverses et bois de construction.
- 6 Fût très irrégulier, très fourchu et/ou tortueux; conique. Avec défauts nettement visibles.. Bois d'énergie.

## Annexe 6: Résultats de quantification des menaces

1. Résultats de quantification des menaces de l'espèce *Cedrelopsis grevei* (Katrafay)

Type de formation	Diamètre de souches	Nombre de souches dans les placettes d'inventaires de surface total de 3000 m <sup>2</sup>	Nombres de souches dans chaque transect de surface de 2500 m <sup>2</sup>	Nombre total de souches
Zone 1	2 cm à 4 cm	42	80	122
	> 5 cm	1	10	11
Zone 2	2 cm à 4 cm	0	0	0
	> 5 cm	1	5	6
Zone 3	2 cm à 4 cm	2	6	8
	> 5 cm	2	4	6
Zone 4	2 cm à 4 cm	16	20	36
	> 5 cm	2	10	12

2. Résultats de quantification des menaces de l'espèce *Alluaudia procera* (Fatsiolotse)

Type de formation	Diamètre des souches	Nombre de souches dans les placettes d'inventaires de surface total de 3000 m <sup>2</sup>	Nombre de souches dans chaque transect de surface de 2500 m <sup>2</sup>	Nombre total de souches
Zone 1	> 20 cm	16	24	40
Zone 2	> 25 cm	8	28	36
Zone 3	> 25 cm	0	9	9
Zone 4	> 25 cm	5	18	23

3. Résultats de quantification des menaces de l'espèce *Gyrocarpus americanus* (Kapaipoty)

Type de formation	Diamètre des souches	Nombre de souches dans les placettes d'inventaires de surface total de 3000 m <sup>2</sup>	Nombres de souches dans chaque transect de surface de 2500 m <sup>2</sup>	Nombre total des souches
Zone 1		0	0	0
Zone 2	> 25 cm	2	10	12
Zone 3	> 25 cm	0	2	2
Zone 4	> 25 cm	0	0	0

4. Résultats de quantification des menaces de l'espèce *Albizzia tulearensis* (Mendoravy)

Type de formation	Diamètre des souches	Nombre de souches dans les placettes d'inventaires de surface total de 3000 m <sup>2</sup>	Nombre de souches dans chaque transect de surface de 2500 m <sup>2</sup>	Nombre total de souches
Zone 1		0	0	0
Zone 2	> 20 cm	0	1	1
Zone 3	> 20 cm	0	2	2
Zone 4		0	0	0

5. Résultats de quantification des menaces de l'espèce *Euphorbia tirucallii* (Famata)

Type de formation	Diamètre des souches	Nombre de tiges incisées dans les placettes d'inventaires de surface total de 3000 m <sup>2</sup>	Nombres de tiges incisées dans chaque transect de surface de 2500 m <sup>2</sup>	Nombre total de tiges
Zone 1	> 10 cm	0	1	1
Zone 2	> 10 cm	3	2	5
Zone 3	> 6 cm	1	2	3
Zone 4	> 6 cm	20	8	28

### 6. Résultats de quantification des menaces de l'espèce *Pachypodium geayi* (Vontake)

Type de formation	Diamètre des souches	Nombre de souches dans les placettes d'inventaires de surface total de 3000 m <sup>2</sup>	Nombres de souches dans chaque transect de surface de 2500 m <sup>2</sup>	Nombre total de souches
Zone 1	> 8 cm	3	3	6
Zone 2	> 8 cm	0	1	1
Zone 3	> 8 cm	0	1	1
Zone 4	> 8 cm	2	1	1

### 7. Résultats de quantification des menaces de l'espèce *Pachypodium rotembergianum* (Vontakindria)

Type de formation	Diamètre des souches	Nombre de souches dans les placettes d'inventaires de surface total de 3000 m <sup>2</sup>	Nombres de souches dans chaque transect de surface de 2500 m <sup>2</sup>	Nombre total de souches
Zone 1	> 20 cm	1	5	6
Zone 2		0	0	0
Zone 3	> 20 cm	2	4	6
Zone 4	> 20 cm	0	2	2

### 8. Résultats de quantification des menaces de l'espèce *Dolichos fangitse* (Fangitse)

Type de formation	Nombre de trous dans les placettes d'inventaires de surface de 3000 m <sup>2</sup>	Nombre de trous dans chaque transect de surface de 2500 m <sup>2</sup>	Nombre total de trous
Zone 1	24	30	6
Zone 2	4	17	21
Zone 3	20	43	63
Zone 4	0	8	8

### 9. Résultats de quantification des menaces de l'espèce *Ipomae majungansis* (Vela)

Type de formation	Nombre de trous dans les placettes d'inventaires de surface de 3000 m <sup>2</sup>	Nombre de trous dans chaque transect de surface de 2500 m <sup>2</sup>	Nombre total de trous
Zone 1	1	6	7
Zone 2	2	7	9
Zone 3	3	10	13
Zone 4	2	5	7

## Annexe 7: Coordonnées géographiques des zones de prélèvements à l'intérieur de la parcelle 2

Zones de prélèvement	Surface (ha)	Coordonnées GPS	Description du point
<b>Zone A : prélèvement de Katrafay et de Pachypodium</b>	<b>Point A 1</b>	S : 23° 68' 565'' E : 044° 57' 862''	Partie Sud -Ouest de P 2 près de la route « Vatofofotsy » vers Antaolabiby
	<b>Point A 2</b>	S : 23° 68' 443'' E : 044° 59' 238''	Près de point de vue (à l'Est)
<b>Zone B : prélèvement de Fatsiolotra et Kapaipoty</b>	<b>Point B1</b>	S : 23° 68' 443'' E : 044° 59' 238''	Près de point de vue
	<b>Point B2</b>	S : 23° 68' 594'' E : 044° 57' 880''	Partie Ouest de P2 près route vers Antaolabiby (Tanan'omby)
	<b>Point B3</b>	S : 23° 67' 067'' E : 044° 58' 898''	Partie Nord-Ouest de P2 près de route Ampitanabo vers Antalaobiby
	<b>Point B4</b>	S : 23° 69' 008'' E : 044° 59' 747''	Partie Est du P2 près de la layon (petite route vers Betioky)
	<b>Point B5</b>	S : 23° 67' 857'' E : 044° 59' 458''	Partie Nord du P2 près de transect 7 de l'équipe recherche de la Réserve
<b>Zone C : prélèvement de sève du Famata</b>	<b>Point C1</b>	S : 23° 67' 125'' E : 044° 60' 157''	Partie Nord Est du P 2 près de la route Fitranga vers Antaolabiby
	<b>Point C2</b>	S : 23° 67' 067'' E : 044° 58' 898''	Partie Nord Ouest de P 2 près de la route Ampitanabo vers Antalaobiby
<b>Zone D : prélèvement de tubercules du Fangitse et du Vela</b>	<b>Point D 1</b>	S : 23° 67' 133'' E : 044° 58' 457''	Près de point contrôle de la partie Ouest du P 2
	<b>Point D 2</b>	S : 23° 68' 740'' E : 044° 57' 603''	Près de « Vato fotsy » (point de rencontre de limite Ouest et Sud de la P 2)
	<b>Point D 3</b>	S : 23° 67' 133'' E : 044° 58' 457''	Partie Est du P 2 près du layon de contrôle de la partie Est (petite route menant vers Betioky)

## Annexe 8 : Liste des espèces floristiques recensées dans la parcelle 2 de la RS de Bezà Mahafaly

## Zone 1 :

N°	Nom vernaculaire	Nom Scientifique	FAMILLE	TB	Nb	N%
1	Alimboro	<i>Albizia polyphylla</i>	FABACEAE	Arbre	8	0,54
2	Avoha	<i>Dichrostachys humbertii</i>	FABACEAE	Arbre	22	1,49
3	Beholitse	<i>Hymenodictyon decaryi</i>	RUBIACEAE	Arbre	4	0,27
4	Dango	<i>Tallinella grevea</i>	PORTULACACEAE	Arbre	1	0,07
5	Daro	<i>Commiphora aprevalii</i>	BURSERACEAE	Arbre	27	1,83
6	Darosiky	<i>Commiphora marchandii</i>	BURSERACEAE	Arbre	21	1,42
7	Famata	<i>Euphorbia tirucalli</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	49	3,31
8	Fandriandambo	<i>Physena sessiliflora</i>	FLACOURTIACEAE	Arbre	1	0,07
9	Fandrivotse	<i>Euphorbia sp</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	11	0,74
10	Fangitse	<i>Dolichos fangitse</i>	FABACEAE	Liane	5	0,34
11	Farehitra	<i>Uncarina grandidieri</i>	PEDALIACEAE	Arbre	15	1,01
12	Fatra	<i>Terminalia fatrae</i>	COMBRETACEAE	Arbre	57	3,85
13	Fatsiolotse	<i>Alluaudia procera</i>	DIDIEREACEAE	Arbre	71	4,80
14	Forimbitike	<i>Clerodendrum sp.</i>	VERBENACEAE	Arbre	11	0,74
15	Hazombalala	<i>Syregada chauvetiae</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	59	3,99
16	Hazomby	<i>Indigofera sp.</i>	FABACEAE	Arbre	4	0,27
17	Hazontaha	<i>Rhigozum madagascariensis</i>	BIGNONIACEAE	Arbre	13	0,88
18	Hola	<i>Adenia sphaerocarpa</i>	PASSIFLORACEAE	Liane	2	0,14
19		<i>Tylachum sp.</i>	CAPPARIDACEAE	Arbuste	1	0,07
20	Kapaipoty	<i>Gyrocarpus americanus</i>	HERNANDIACEAE	Arbre	4	0,27
21	Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>	RUTACEAE	Arbre	794	53,68
22	Kelihanitse	<i>Croton geayi</i>	EUPHORBIACEAE	Arbuste	69	4,67
23	Kililo	<i>Metaporana parvifolia</i>	CONVOLVULACEA	Liane	3	0,20
24	Kirava	<i>Mimosa delicantuta</i>	FABACEAE	Arbre	16	1,08
25	Kompitse	<i>Gonocripta grevei</i>	ASCLEPIADACEAE	Liane	1	0,07
26	Kotaky	<i>Grewia calvata</i>	TILIACEAE	Arbre	60	4,06
27	Kotipoke	<i>Grewia grevei</i>	TILIACEAE	Arbre	18	1,22
28	Laza	<i>Cyphostemma parvifolia</i>	VITACEAE	Liane	1	0,07
29	Mahafanono			Arbre	1	0,07
30	Nato	<i>Capurodendron sp</i>	SAPOTACEAE	Arbre	1	0,07
31	Pisopiso	<i>Kochneria madagascariensis</i>	LYTHRACEAE	Arbre	2	0,14
32	Sakoa	<i>Poupartia caffra</i>	ANACARDIACEAE	Arbre	1	0,07
33	Sasavy	<i>Salvadora angustifolia</i>	SALVADORACEAE	Arbre	4	0,27
34	Sengatse	<i>Commiphora simplicifolia</i>	BURSERACEAE	Arbre	3	0,20
35	Somangy	<i>Maerua filiformis</i>	CAPPARIDACEAE	Arbuste	1	0,07
36	Tainkafotse	<i>Grewia franciscana</i>	TILIACEAE	Arbre	47	3,18
37	Taly	<i>Terminalia seyrigii</i>	COMBRETACEAE	Arbre	9	0,61
38	Tamboro	<i>Temelapsis linearis</i>	ASCLEPIADACEAE	Liane	1	0,07
39	Tanatananala	<i>Grewia sp3.</i>	TILIACEAE	Arbre	3	0,20
40	Tapisaka	<i>Xerosicyos danguyi</i>	CUCURBITACEAE	Liane	4	0,27
41	Taraby	<i>Commiphora brevicalyx</i>	BURSERACEAE	Arbre	5	0,34
42	Tratramborondreo	<i>Grewia franciscana</i>	TILIACEAE	Arbre	1	0,07
43	Tsikidrakatse	<i>Bridelia sp.</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	5	0,34
44	Tsilavondrivotse			Arbre	2	0,14
45	Tsompia	<i>Pentopetio sp.</i>	APOCYNACEAE	Liane	5	0,34
46	Vahiranga			Liane	2	0,14
47	Vela	<i>Ipomae majungansis</i>	CONVOLVULACEAE	Liane	4	0,27
48	Vololo	<i>Grewia sp</i>	TILIACEAE	Arbre	1	0,07
49	Vontake	<i>Pachypodium geayi</i>	APOCYNACEAE	Arbre	12	0,81

N°	Nom vernaculaire	Nom Scientifique	FAMILLE	TB	Nb	N%
50	Vontakindria	<i>Pachypodium rottembergianum</i>	APOCYNACEAE	Arbre	11	0,74
51	Zabihy	<i>Operculycaria decaryi</i>	ANACARDIACEAE	Arbre	6	0,41

## Zone 2 :

N°	Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	FAMILLE	TB	Nb	%
1	Avoha	<i>Dichrostachys humbertii</i>	FABACEAE	Arbre	6	0,67
2	Bakoa	<i>Strychnos madagascariensis</i>	LOGANIACEAE	arbre	8	0,90
3	Balabake			Arbre	21	2,36
4	Beholitse	<i>Hymenodactyon decary</i>	RUBIACEAE	Arbre	1	0,11
5	Dango	<i>Tallinella grevea</i>	PORTULACACEAE	Arbre	7	0,79
6	Daro	<i>Commiphora aprevalii</i>	BURSERACEAE	Arbre	52	5,84
7	Darosiky	<i>Commiphora marchandii</i>	BURSERACEAE	Arbre	33	3,70
8	Famata	<i>Euphorbia tirucallii</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	29	3,25
9	Fandrivotse	<i>Euphorbia sp</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	43	4,83
10	Farehitra	<i>Uncarina grandidieri</i>	PEDALIACEAE	Arbre	3	0,34
11	Fatra	<i>Terminalia fatrae</i>	COMBRETACEAE	Arbre	14	1,57
12	Fatsiolotse	<i>Alluaudia procera</i>	DIDIEREACEAE	Arbre	81	9,09
13	Forimbitika	<i>Clerodendrum sp.</i>	VERBENACEAE	Arbre	23	2,58
14	Hary	<i>Bridolia pervilleana</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	1	0,11
15	Hazombalala	<i>Syregada chauvetiae</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	2	0,22
16	Hazomena	<i>Phyllanthus decoryanus</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	2	0,22
17	Hazontaha	<i>Rhigozum madagascariensis</i>	BIGNONIACEAE	Arbre	8	0,90
18	Hola	<i>Adenia sphaerocarpa</i>	PASSIFLORACEAE	Liane	1	0,11
19	Kapaipoty	<i>Gyrocarpus americanus</i>	HERNANDIACEAE	Arbre	94	10,55
20	Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>	RUTACEAE	Arbre	84	9,43
21	Kililo	<i>Metaporana parvifolia</i>	CONVOLVULACEA	Liane	3	0,34
22	Kily	<i>Tamarindus indica</i>	FABACEAE	Arbre	1	0,11
23	Kirava	<i>Mimosa delicantuta</i>	FABACEAE	Arbre	7	0,79
24	Kotaky	<i>Grewia calvata</i>	TILIACEAE		11	1,23
25	Kotipoke	<i>Grewia grevei</i>	TILIACEAE	Arbre	41	4,60
26	Malimatse	<i>Grewia sp</i>	TILIACEAE	Arbre	1	0,11
27	Mantsake	<i>Tarenna pruinosa</i>	RUBIACEAE		29	3,25
28	Masokara	<i>Gouania sp.</i>	RHAMNACEAE	Liane	1	0,11
29	Mendoravy	<i>Albizzia tullearensis</i>	MIMOSACEAE	Arbre	8	0,90
30	Pisopiso	<i>Kochneria madagascariensis</i>	LYTHRACEAE		6	0,67
31	Remoty			Arbre	12	1,35
32	Sanira	<i>Phyllanthus angavansis</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	8	0,90
33	Sarivamanga	<i>Allaphyllus decaryi</i>	SAPINDACEAE	Arbre	9	1,01
34	Sely	<i>Grewia triflora</i>	TILIACEAE	Arbre	14	1,57
35	Sengatse	<i>Commiphora simplicifolia</i>	BURSERACEAE	Arbre	51	5,72
36	Sionga				1	0,11
37	Sofisofy	<i>Kalanchoe grandidieri</i>	CRASSULACEAE		4	0,45
38	Somangy	<i>Maerua filiformis</i>	CAPPARIDACEAE	Arbre	2	0,22
39	Somontsoy	<i>Kigelianthe madagascariensis</i>	BIGNONIACEAE	Arbre	2	0,22
40	Taly	<i>Terminalia seyrigii</i>	COMBRETACEAE	Arbre	3	0,34
41	Tamboro	<i>Temelapsis linearis</i>	ASCLEPIADACEAE	Liane	1	0,11
42	Tanatananala	<i>Grewia sp3.</i>	TILIACEAE		8	0,90
43	Tapisaka	<i>Xerosicyos danguyi</i>	CUCURBITACEAE	Liane	6	0,67
44	Taraby	<i>Commiphora brevicalyx</i>	BURSERACEAE	Arbre	89	9,99
45	Tratramborondreo	<i>Grewia franciscana</i>	TILIACEAE	Arbre	5	0,56
46	Tsatsamilotse			Arbre	2	0,22

N°	Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	FAMILLE	TB	Nb	%
47	Tsکیدرکاتسه	<i>Bridelia sp.</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	35	3,93
48	Tsimarefy			Arbre	1	0,11
49	Vahimena			Liane	1	0,11
50	Vahiranga			Liane	1	0,11
51	Vela	<i>Ipomae majungansis</i>	CONVOLVULACEAE	Liane	1	0,11
52	Vontake	<i>Pachypodium geayi</i>	APOCYNACEAE		8	0,90
53	Zabihy	<i>Operculycaria decaryi</i>	ANACARDIACEAE	Arbre	5	0,56
54	Za	<i>Adansonia za</i>	BOMBACACEAE		1	0,11

## Zone 3 :

N°	Nom vernaculaire	Nom Scientifique	FAMILLE	TB	Nb	N%
1	Anakaraka			Arbre	5	0,52
2	Avoha	<i>Dichrostachys humberitii</i>	FABACEAE	Arbre	39	4,06
3	Beholitse	<i>Hymenodactyon decary</i>	RUBIACEAE	Arbre	4	0,42
4	Dango	<i>Tallinella grevea</i>	PORTULACACEAE	Arbre	2	0,21
5	Daro	<i>Commiphora aprevalii</i>	BURSERACEAE	Arbre	49	5,10
6	Darosiky	<i>Commiphora marchandii</i>	BURSERACEAE	Arbre	26	2,71
7	Famata	<i>Euphorbia tirucallii</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	30	3,12
8	Famatabetondro	<i>Euphorbia stenoclada</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	1	0,10
9	Fandriandambo	<i>Physena sessiliflora</i>	FLACOURTIACEAE	Arbre	12	1,25
10	Fandrivotse				23	2,39
11	Fangitse	<i>Dolichos fangitse</i>	FABACEAE	Liane	26	2,71
12	Farehitra	<i>Uncarina grandidieri</i>	PEDALIACEAE	Arbre	9	0,94
13	Fatra	<i>Terminalia fatrae</i>	COMBRETACEAE	Arbre	31	3,23
14	Fatsiolotse	<i>Alluaudia procera</i>	DIDIEREACEAE	Arbre	45	4,68
15	Fototse	<i>Pentarrhopalopilina sp.</i>	OPILIACEAE	Arbre	15	1,56
16	Forimbitika	<i>Clerodendrum sp.</i>	VERBENACEAE	Arbre	22	2,29
17	Hazombalala	<i>Syregada chauvetiae</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	56	5,83
18	Hazomena	<i>Phyllanthus decoryanus</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	18	1,87
19	Hazontaha	<i>Rhigozum madagascariensis</i>	BIGNONIACEAE	Arbre	3	0,31
20	Hola	<i>Adenia sphaerocarpa</i>	PASSIFLORACEAE	Liane	1	0,10
21		<i>Tylachum sp.</i>	CAPPARIDACEAE	Arbuste	2	0,21
22	Kapaioty	<i>Gyrocarpus americanus</i>	HERNANDIACEAE	Arbre	48	4,99
23	Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>	RUTACEAE	Arbre	98	10,20
24	Kelihanitse	<i>Croton geayi</i>	EUPHORBIACEAE	Arbuste	70	7,28
25	Kililo	<i>Metaporana parvifolia</i>	CONVOLVULACEAE	Liane	2	0,21
26	Kirava	<i>Mimosa delicantuta</i>	FABACEAE	Arbre	3	0,31
27	Kompitse	<i>Gonocripta grevei</i>	ASCLEPIADACEAE	Liane	1	0,10
28	Kotaky	<i>Grewia calvata</i>	TILIACEAE	Arbre	16	1,66
29	Kotipoke	<i>Grewia grevei</i>	TILIACEAE	Arbre	80	8,32
30	Mahafanono			Arbre	4	0,42
31	Maintifototra	<i>Grewia tulearensis</i>	TILIACEAE	Arbre	17	1,77
32	Mantsake	<i>Tarena pruinosa</i>	RUBIACEAE	Arbuste	4	0,42
33	Mendoravy	<i>Albizia tulearensis</i>	MIMOSACEAE	Arbre	2	0,21
34	Pisopiso	<i>Kochneria madagascariensis</i>	LYTHRACEAE	Arbre	14	1,46
35	Rombe	<i>Commiphora rombe</i>	BURSERACEAE	Arbre	3	0,31
36	Sarihasy	<i>Byttneria voulili</i>	STERCULIACEAE	Arbre	2	0,21
37	Sarongaza	<i>Albizia sp.</i>	FABACEAE	Arbre	2	0,21
38	Sengatse	<i>Commiphora simplicifolia</i>	BURSERACEAE	Arbre	5	0,52
39	Somontsoy	<i>Kigelianthe madagascariensis</i>	BIGNONIACEAE	Arbre	2	0,21

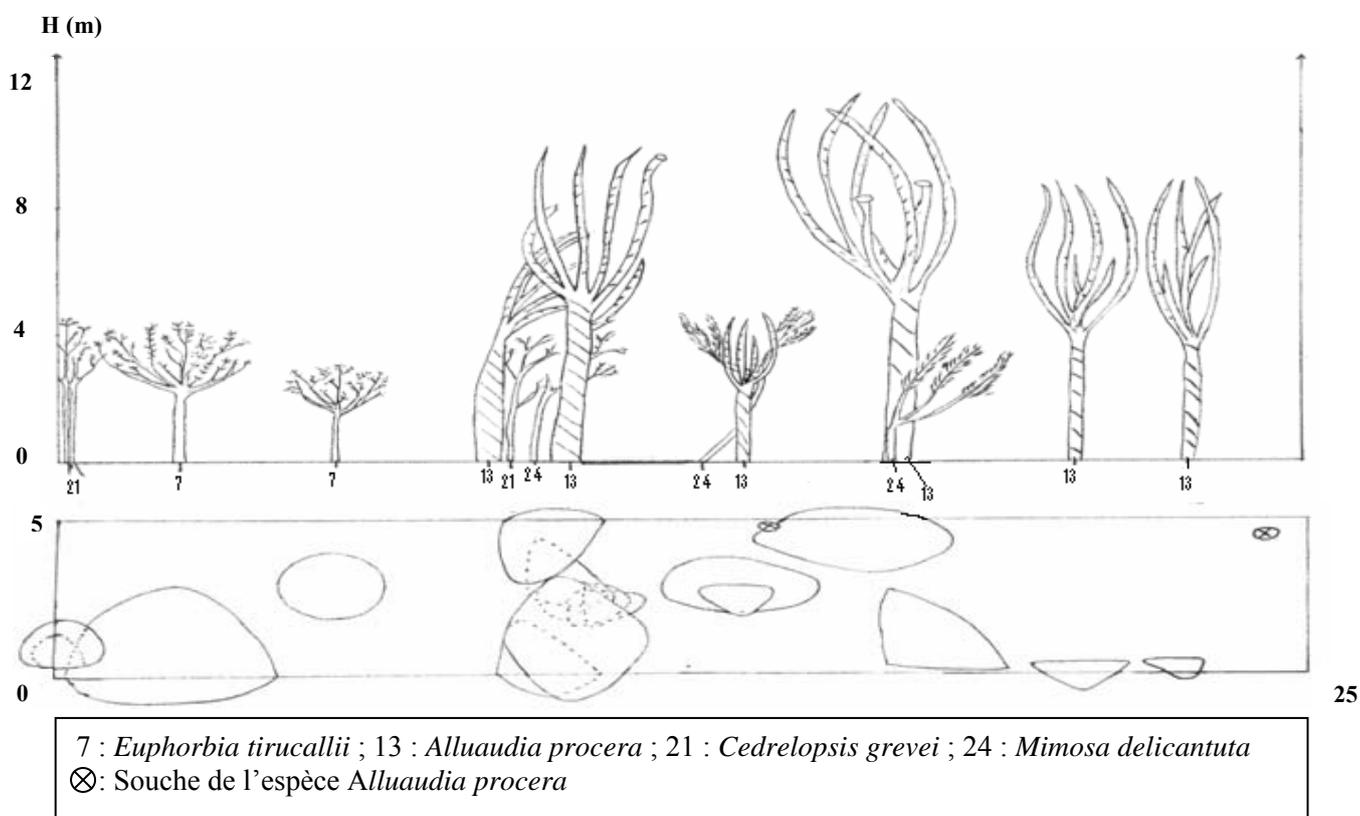
N°	Nom vernaculaire	Nom Scientifique	FAMILLE	TB	Nb	N%
40	Tainkafotse	<i>Grewia franciscana</i>	TILIACEAE	Arbre	5	0,52
41	Taly	<i>Terminalia seyrigii</i>	COMBRETACEAE	Arbre	6	0,62
42	Tanatananala	<i>Grewia sp3.</i>	TILIACEAE	Arbre	30	3,12
43	Tapisaka	<i>Xerosicyos danguyi</i>	CUCURBITACEAE	Liane	2	0,21
44	Taraby	<i>Commiphora brevicalyx</i>	BURSERACEAE	Arbre	18	1,87
45	Tsatsamilotse			Arbre	3	0,31
46	Tsikdrakatse	<i>Bridelia sp.</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	26	2,71
47	Tsilaita	<i>Noronhia sp.</i>	OLEACEAE	Arbre	2	0,21
48	Tsinaikibo			Arbre	2	0,21
49	Vahinamalona	<i>Vanilla madagascariensis</i>	ORCHIDACEA	Liane	27	2,81
50	Vahiranga			Liane	2	0,21
51	Vela	<i>Ipomae majungansis</i>	CONVOLVULACEAE	Liane	2	0,21
52	Vololo	<i>Grewia sp2.</i>	TILIACEAE	Arbre	3	0,31
53	Vontake	<i>Pachypodium geayi</i>	APOCYNACEAE	Arbre	2	0,21
54	Vontakindria	<i>Pachypodium rotembergianum</i>	APOCYNACEAE	Arbre	26	2,71
55	Zabihy	<i>Operculycaria decaryi</i>	ANACARDIACEAE	Arbre	13	1,35

## Zone 4 :

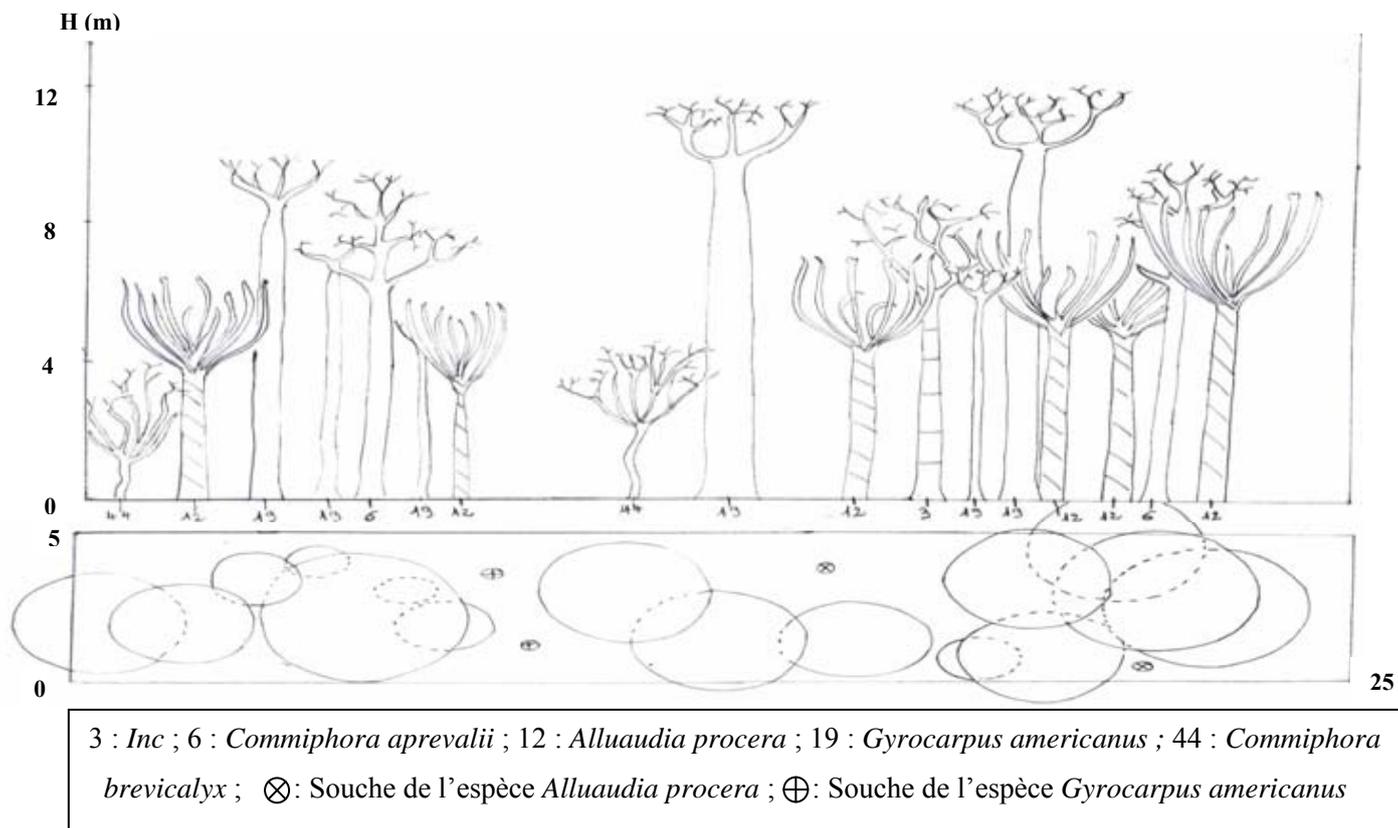
N°	Nom vernaculaire	Nom Scientifique	FAMILLE	TB	Nb	N%
1	Andriambolafotsy	<i>Tabernaemontana coffeoides</i>	APOCYNACEAE	Arbre	1	0,14
2	Avoha	<i>Dichrostachys humbertii</i>	FABACEAE	Arbre	34	4,77
3	Beholitse	<i>Hymenodactyon decary</i>	RUBIACEAE	Arbre	2	0,28
4	Dango	<i>Tallinella grevea</i>	PORTULACACEAE	Arbre	3	0,42
5	Daro	<i>Commiphora aprevalii</i>	BURSERACEAE	Arbre	1	0,14
6	Darosiky	<i>Commiphora marchandii</i>	BURSERACEAE	Arbre	11	1,54
7	Famata	<i>Euphorbia tirucallii</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	33	4,63
8	Fandrivotse			Arbre	5	0,70
9	Farehitra	<i>Uncarina grandidieri</i>	PEDALIACEAE	Arbre	4	0,56
10	Fatra	<i>Terminalia fatrae</i>	COMBRETACEAE	Arbre	29	4,07
11	Fatsiolotse	<i>Alluaudia procera</i>	DIDIEREACEAE	Arbre	20	2,81
12	Forimbitika	<i>Clerodendrum sp</i>	VERBENACEAE	Arbre	7	0,98
13	Hazombalala	<i>Syregada chauvetiae</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	75	10,52
14	Hazontaha	<i>Rhigozum madagascariensis</i>	BIGNONIACEAE	Arbre	6	0,84
15	Hola	<i>Adenia sphaerocarpa</i>	PASSIFLORACEAE	Liane	2	0,28
16		<i>Tylachum sp.</i>	CAPPARIDACEAE	Arbre	1	0,14
17	Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>	RUTACEAE	Arbre	179	25,11
18	Kelihanitse	<i>Croton geayi</i>	EUPHORBIACEAE	Arbuste	31	4,35
19	Kirava	<i>Mimosa delicantuta</i>	FABACEAE	Arbre	21	2,95
20	Kotaky	<i>Grewia calvata</i>	TILIACEAE	Arbuste	4	0,56
21	Maintifototra	<i>Grewia tuleariensis</i>	TILIACEAE	Arbre	2	0,28
22	Mantsake	<i>Tarenna pruinsum</i>	RUBIACEAE	Arbuste	5	0,70
23	Remoty			Arbre	4	0,56
24	Sasavy	<i>Salvadora angustifolia</i>	SALVADORACEAE	Arbre	28	3,93
25	Sengatse	<i>Commiphora simplicifolia</i>	BURSERACEAE	arbre	3	0,42
26	Somangy	<i>Maerua filiformis</i>	CAPPARIDACEAE	arbre	2	0,28
27	Tainkafotse	<i>Grewia franciscana</i>	TILIACEAE	arbre	153	21,46

N°	Nom vernaculaire	Nom Scientifique	FAMILLE	TB	Nb	N%
28	Taly	<i>Terminalia seyrigii</i>	COMBRETACEAE	arbre	24	3,37
29	Tanatananala	<i>Grewia sp3.</i>	TILIACEAE	Arbre	10	1,40
30	Tapisaka	<i>Xerosicyos danguyi</i>	CUCURBITACEAE	Liane	4	0,56
31	Taraby	<i>Commiphora brevicalyx</i>	BURSERACEAE	Arbre	1	0,14
32	Tsikidrakatse	<i>Bridelia sp.</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	3	0,42
33	Tsimarefy			Arbre	1	0,14
34	Vahiranga			Liane	1	0,14
35	Vahy			Liane	1	0,14
36	Vela	<i>Ipomae majungansis</i>	CONVOLVULACEAE	Liane	1	0,14
37	Vontakindria	<i>Pachypodium rotembergianum</i>	APOCYNACEAE	Arbre	1	0,14

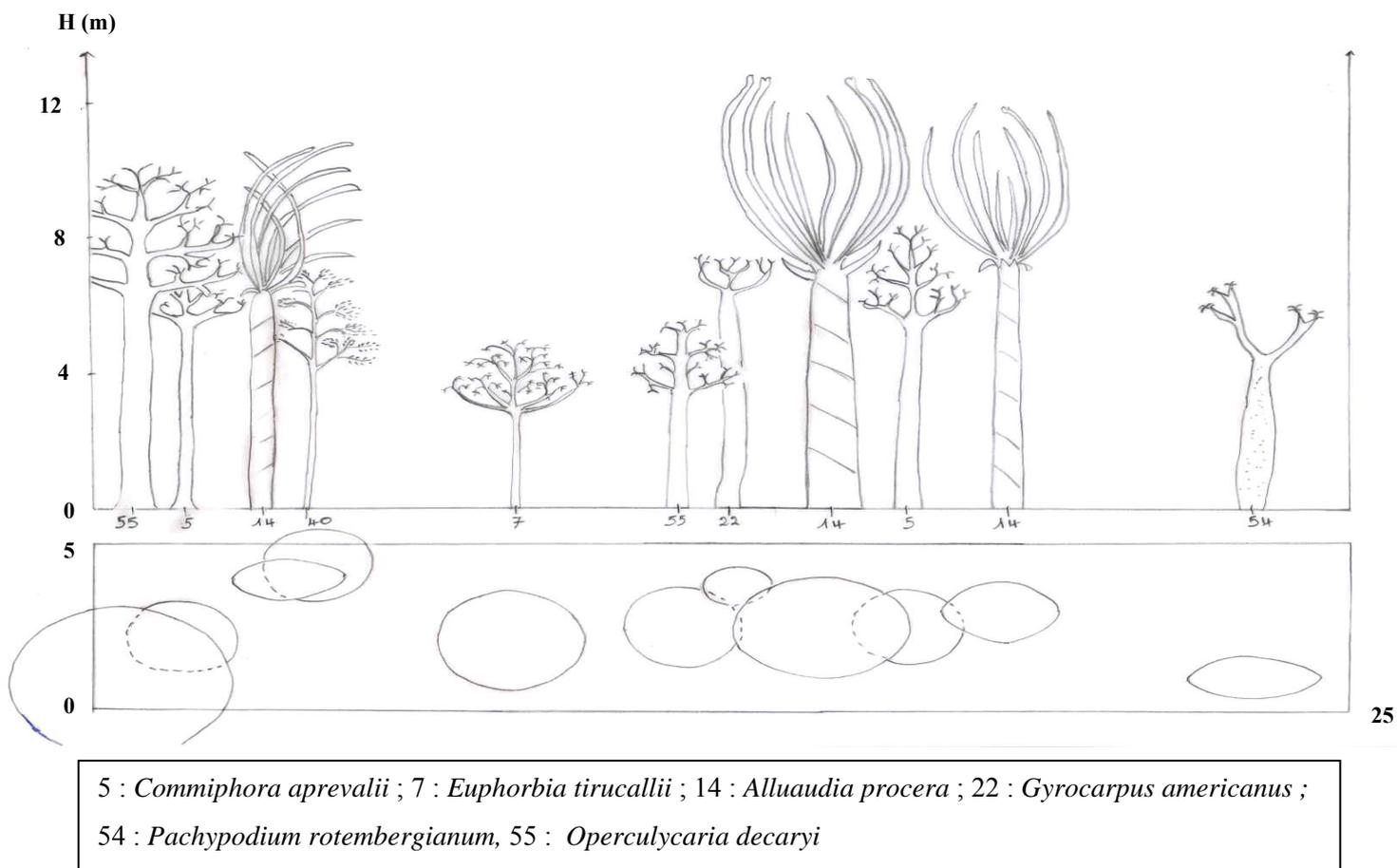
### Annexe 9: Quatre profils structuraux de la forêt de parcelle 2



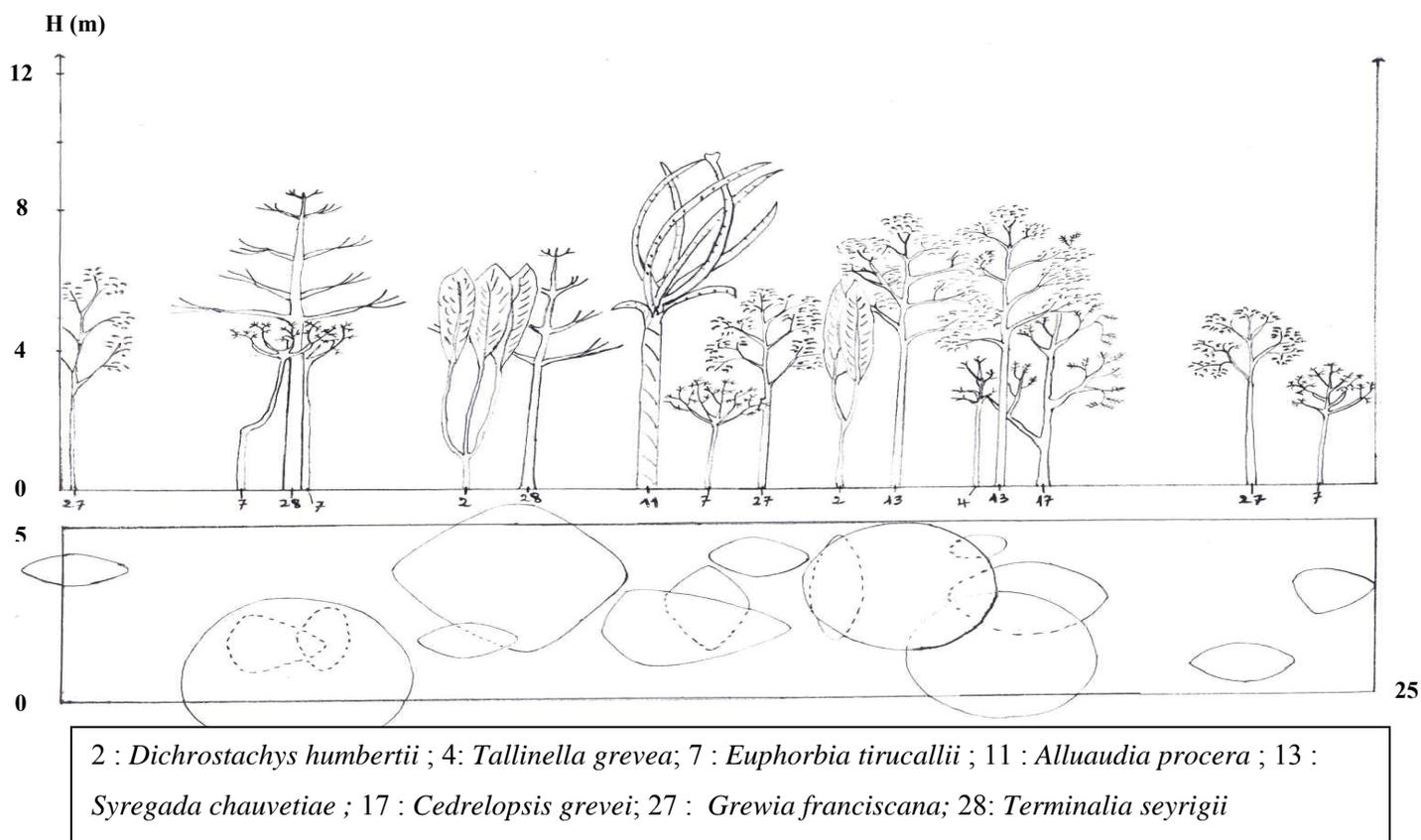
### Profil structural de la zone 1



Profil structural de la zone 2



Profil structural de la zone 3



#### Profil structural de la zone 4

#### Annexe 10: Structure de diamètre des espèces très utilisées par la population en bois de constructions et en bois d'œuvre dans la parcelle 2

Zones	Espèces	[1-5[	[5-10[	[10-15[	[15-20[	[20-25[	[25-30[	[30-35[	[35-40[	≥ 40
Zone 1	<i>Alluaudia procera</i>	10	6	14	17	15	8	1	0	0
	<i>Gyrocarpus americanus</i>	3	0	0	1	0	0	0	0	0
	<i>Cedrelopsis grevei</i>	773	21	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Albizzia tullearensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zone 2	<i>Alluaudia procera</i>	11	18	10	21	16	3	1	0	1
	<i>Gyrocarpus americanus</i>	32	28	10	9	7	3	2	2	1
	<i>Cedrelopsis grevei</i>	75	7	2	0	0	0	0	0	0
	<i>Albizzia tullearensis</i>	1	6	1	0	0	0	0	0	0
Zone 3	<i>Alluaudia procera</i>	6	1	6	10	8	5	6	0	3
	<i>Gyrocarpus americanus</i>	2	13	14	12	7	0	0	0	0
	<i>Cedrelopsis grevei</i>	82	16	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Albizzia tullearensis</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Zone 4	<i>Alluaudia procera</i>	2	2	0	5	5	3	2	0	1
	<i>Gyrocarpus americanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Cedrelopsis grevei</i>	145	23	8	3	0	0	0	0	0
	<i>Albizzia tullearensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### Annexe 11: Forme de fût des espèces très utilisées par la population en bois de construction et en bois d'œuvre dans la parcelle 2

Zones	Noms scientifiques	Forme de fût (F)									
		1		2		3		4		5	
		Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%
Zone 1	<i>Alluaudia procera</i>	8	11,27	54	76,05	9	12,67				
	<i>Gyrocarpus americanus</i>			2	50	2	50				
	<i>Cedrelopsis grevei</i>	124	15,62	513	64,61	155	19,52	2	0,25		
	<i>Albizzia tullearensis</i>										
Zone 2	<i>Alluaudia procera</i>	14	17,28	59	59,84	8	9,88				
	<i>Gyrocarpus americanus</i>	2	2,13	65	69,15	21	22,34	6	6,38		
	<i>Cedrelopsis grevei</i>			55	65,47	27	32,14	2	2,38		
	<i>Albizzia tullearensis</i>			3	37,50	5	62,50				
Zone 3	<i>Alluaudia procera</i>	13	28,89	23	51,11	9	20				
	<i>Gyrocarpus americanus</i>	4	8,33	29	60,42	11	22,92	2	4,17	2	4,17
	<i>Cedrelopsis grevei</i>	7	7,14	71	72,45	20	20,41				
	<i>Albizzia tullearensis</i>	2	100								
Zone 4	<i>Alluaudia procera</i>	5	25	15	75						
	<i>Gyrocarpus americanus</i>										
	<i>Cedrelopsis grevei</i>	5	2,79	117	65,36	50	27,93	3	1,68	4	2,23
	<i>Albizzia tullearensis</i>										

Nb : Nombre de tiges possédant cette forme de fût % : Pourcentage par rapport au nombre total de l'espèce

### Annexe 12 : Structure des diamètres des autres espèces très recherchées par la population dans la parcelle 2

Zones	Noms scientifiques	[1-5]	[5-10]	[10-15]	[15-20]	[20-25]	[25-30]	[30-35]	[35-40]	≥ 40
Zone 1	<i>Euphorbia tirucallii</i>	25	19	4	1	0	0	0	0	0
	<i>Pachypodium geayi</i>	0	4	6	2	0	0	0	0	0
	<i>Pachypodium rutembergianum</i>	0	3	4	2	1	1	0	0	0
Zone 2	<i>Euphorbia tirucallii</i>	15	10	3	1	0	0	0	0	0
	<i>Pachypodium geayi</i>	0	3	4	1	0	0	0	0	0
	<i>Pachypodium rutembergianum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zone 3	<i>Euphorbia tirucallii</i>	25	5	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Pachypodium geayi</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0
	<i>Pachypodium rutembergianum</i>	0	9	6	6	4	1	0	0	0
Zone 4	<i>Euphorbia tirucallii</i>	14	15	4	0	0	0	0	0	0
	<i>Pachypodium geayi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Pachypodium rutembergianum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1

## Annexe 13 : Liste des espèces floristiques recensées dans la forêt périphérique de la parcelle 2

## Zone 1 :

N°	Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Famille	TB	Nb	N%
1	Avoha	<i>Dichrostachys humbertii</i>	FABACEAE	Arbre	5	0,49
2	Beholitse	<i>Hymenodictyon decaryi</i>	RUBIACEAE	Arbre	1	0,10
3	Dango	<i>Tallinella grevea</i>	PORTULACACEAE	Arbre	1	0,10
4	Daro	<i>Commiphora aprevalii</i>	BURSERACEAE	Arbre	9	0,88
5	Darosengatse	<i>Commiphora sp</i>	BURSERACEAE	Arbre	1	0,10
6	Darosiky	<i>Commiphora marchandii</i>	BURSERACEAE	Arbre	18	1,75
7	Famata	<i>Euphorbia tirucallii</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	41	4,00
8	Famatabetondro	<i>Euphorbia stenoclada</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	3	0,29
9	Fandrivotse	<i>Euphorbia sp</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	5	0,49
10	Fangitse	<i>Dolichos fangitse</i>	FABACEAE	Liane	2	0,19
11	Farehitra	<i>Uncarina grandidieri</i>	PEDALIACEAE	Arbre	6	0,58
12	Fatra	<i>Terminalia fatrae</i>	COMBRETACEAE	Arbre	3	0,29
13	Fatsiolotse	<i>Alluaudia procera</i>	DIDIEREACEAE	Arbre	115	11,21
14	Forimbitika	<i>Clerodendrum sp. cf. emirnense</i>	VERBENACEAE	Arbre	6	0,58
15	Hazombalala	<i>Syregada chauvetiae</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	35	3,41
16	Hazomena	<i>Phyllanthus decoryanus</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	8	0,78
17	Hazontaha	<i>Rhigozum madagascariensis</i>	BIGNONIACEAE	Arbre	6	0,58
18	Inc	<i>Tylachum sp</i>	CAPPARIDACEAE	Arbre	1	0,10
19	Kapaipoty	<i>Gyrocarpus americanus</i>	GYROCARPACEAE	Arbre	1	0,10
20	Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>	MELIACEAE	Arbre	508	49,51
21	Kelihanitse	<i>Croton geayi</i>	EUPHORBIACEAE	arbuste	16	1,56
22	Kililo	<i>Metaporana parvifolia</i>	CONVOLVULACEAE	Liane	1	0,10
23	Kirava	<i>Mimosa delicantuta</i>	FABACEAE	Arbre	85	8,28
24	Kompite	<i>Gonocrypta grevei</i>	ASCLEPIADACEAE	Liane	2	0,19
25	Kotaky	<i>Grewia calvata</i>	TILIACEAE	arbuste	75	7,31
26	kotipoke	<i>Grewia grevei</i>	TILIACEAE	Arbre	4	0,39
27	Laza	<i>Cyphostemma laza parvifolia</i>	VITACEAE	Liane	1	0,10
28	Mahafanono			Arbre	1	0,10
29	Maintifototra	<i>Grewia tuleariensis</i>	TILIACEAE	Arbre	4	0,39
30	Sasavy	<i>Salvadora angustifolia</i>	SALVADORACEAE	Arbre	13	1,27
31	Sengatse	<i>Commiphora simplicifolia</i>	BURSERACEAE	Arbre	5	0,49
32	Somangy	<i>Maerua filiformis</i>	CAPPARIDACEAE	Arbre	1	0,10
33	Tainkafotse	<i>Grewia franciscana</i>	TILIACEAE	Arbre	20	1,95
34	Taly	<i>Terminalia seyrigii</i>	COMBRETACEAE	Arbre	5	0,49
35	Tapisaka	<i>Xerosicyos danguyi</i>	CUCURBITACEAE	Liane	1	0,10
36	Tsatsamilotse			Arbre	4	0,39
37	Tsikidrakatse	<i>Bridelia sp</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	1	0,10
38	Vahiranga			Liane	1	0,10
39	Vela	<i>Ipomae majungansis</i>	CONVOLVULACEAE	Liane	1	0,10
40	Vololo	<i>Grewia sp</i>	TILIACEAE	Arbre	3	0,29
41	Vontakindria	<i>Pachypodium rottembergianum</i>	APOCYNACEAE	Arbre	1	0,10
42	Zabihy	<i>Operculycaria decaryi</i>	ANACARDIACEAE	Arbre	6	0,58

## Zone 2 :

N°	Nom	Nom Scientifique	Famille	TB	Nb	N%
1	Alimboro	<i>Albizzia polyphylla</i>	FABACEAE	Arbre	40	5,08
2	Avoha	<i>Dichrostachys humbertii</i>	FABACEAE	Arbre	10	1,27
3	Bakoa	<i>Strychnos madagascariensis</i>	LOGANIACEAE	arbre	4	0,51
4	Dango	<i>Tallinella grevea</i>	PORTULACACEAE	Arbre	29	3,68
5	Daro	<i>Commiphora aprevalii</i>	BURSERACEAE	Arbre	5	0,63
6	Darosiky	<i>Commiphora marchandii</i>	BURSERACEAE	Arbre	16	2,03
7	Famata	<i>Euphorbia tirucalli</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	27	3,43
8	Fandrivotse	<i>Euphorbia sp</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	6	0,76
9	Farehitra	<i>Uncarina grandidieri</i>	PEDALIACEAE	Arbre	5	0,63
10	Fatra	<i>Terminalia fatrae</i>	COMBRETACEAE	Arbre	29	3,68
11	Fatsiolotse	<i>Alluaudia procera</i>	DIDIEREACEAE	Arbre	60	7,61
12	Forimbitika	<i>Clerodendrum sp. cf. emirnense</i>	VERBENACEAE	Arbre	6	0,76
13	Hazomby	<i>Indigofera sp.</i>	FABACEAE	Arbre	3	0,38
14	Hazomena	<i>Phyllanthus decoryanus</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	1	0,13
15	Hazontaha	<i>Rhigozum madagascariensis</i>	BIGNONIACEAE	Arbre	74	9,39
16	Hengitsa				1	0,13
17	Hola	<i>Adenia sphaerocarpa</i>	PASSIFLORACEAE		4	0,51
18		<i>Tylachum sp.</i>	CAPPARIDACEAE		5	0,63
19	kapaipoty	<i>Gyrocarpus americanus</i>	GYROCARPACEAE	Arbre	13	1,65
20	Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>	MELIACEAE	Arbre	176	22,34
21	Kelihanitse	<i>Croton geayi</i>	EUPHORBIACEAE		17	2,16
22	Kililo	<i>Metaporana parvifolia</i>	CONVOLVULACEAE	Liane	5	0,63
23	Kily	<i>Tamarindus indica</i>	FABACEAE	Arbre	1	0,13
24	Kompitse	<i>Gonocrypta grevei</i>	ASCLEPIADACEAE	Liane	1	0,13
25	Kotaky	<i>Grewia calvata</i>	TILIACEAE		2	0,25
26	kotipoke	<i>Grewia grevei</i>	TILIACEAE	Arbre	22	2,79
27	Mahanony			Arbre	3	0,38
28	Maintifototra	<i>Grewia tuleariensis</i>	TILIACEAE		1	0,13
29	Mantsake	<i>Tarenna pruinosa</i>	RUBIACEAE		11	1,40
30	Remoty				1	0,13
31	Sarongaza	<i>Albizzia sp.</i>	FABACEAE	Arbre	3	0,38
32	Sasavy	<i>Salvadora angustifolia</i>	SALVADORACEAE		2	0,25
33	Sengatse	<i>Commiphora simplicifolia</i>	BURSERACEAE	Arbre	18	2,28
34	Somangy	<i>Maerua filiformis</i>	CAPPARIDACEAE	Arbre	1	0,13
35	Tainkafotse	<i>Grewia franciscana</i>	TILIACEAE	Arbre	43	5,46
36	Taly	<i>Terminalia seyrigii</i>	COMBRETACEAE	Arbre	5	0,63
37	Tamboro	<i>Temelapsis linearis</i>	ASCLEPIADACEAE	Liane	1	0,13
38	Tanatananala	<i>Grewia sp</i>	TILIACEAE		6	0,76
39	Tapisaka	<i>Xerosicyos danguyi</i>	CUCURBITACEAE	Liane	4	0,51
40	Taraby	<i>Commiphora brevicalyx</i>	BURSERACEAE	Arbre	99	12,56
41	Tratramborondreo	<i>Grewia franciscana</i>	TILIACEAE	Arbre	3	0,38
42	Tsikidrakatse	<i>Bridelia sp.</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	3	0,38
43	Tsompia	<i>Pentopetio sp</i>	APOCYNACEAE		1	0,13
44	Vahimena			Liane	2	0,25
45	Vontake	<i>Pachypodium geayi</i>	APOCYNACEAE	Arbre	4	0,51
46	Vela	<i>Ipomae majungansis</i>	CONVOLVULACEAE	Liane	3	0,38
47	Vontakindria	<i>Pachypodium rottembergianum</i>	APOCYNACEAE	Arbre	9	1,14
48	Zabihy	<i>Operculycaria decaryi</i>	ANACARDIACEAE	Arbre	3	0,38

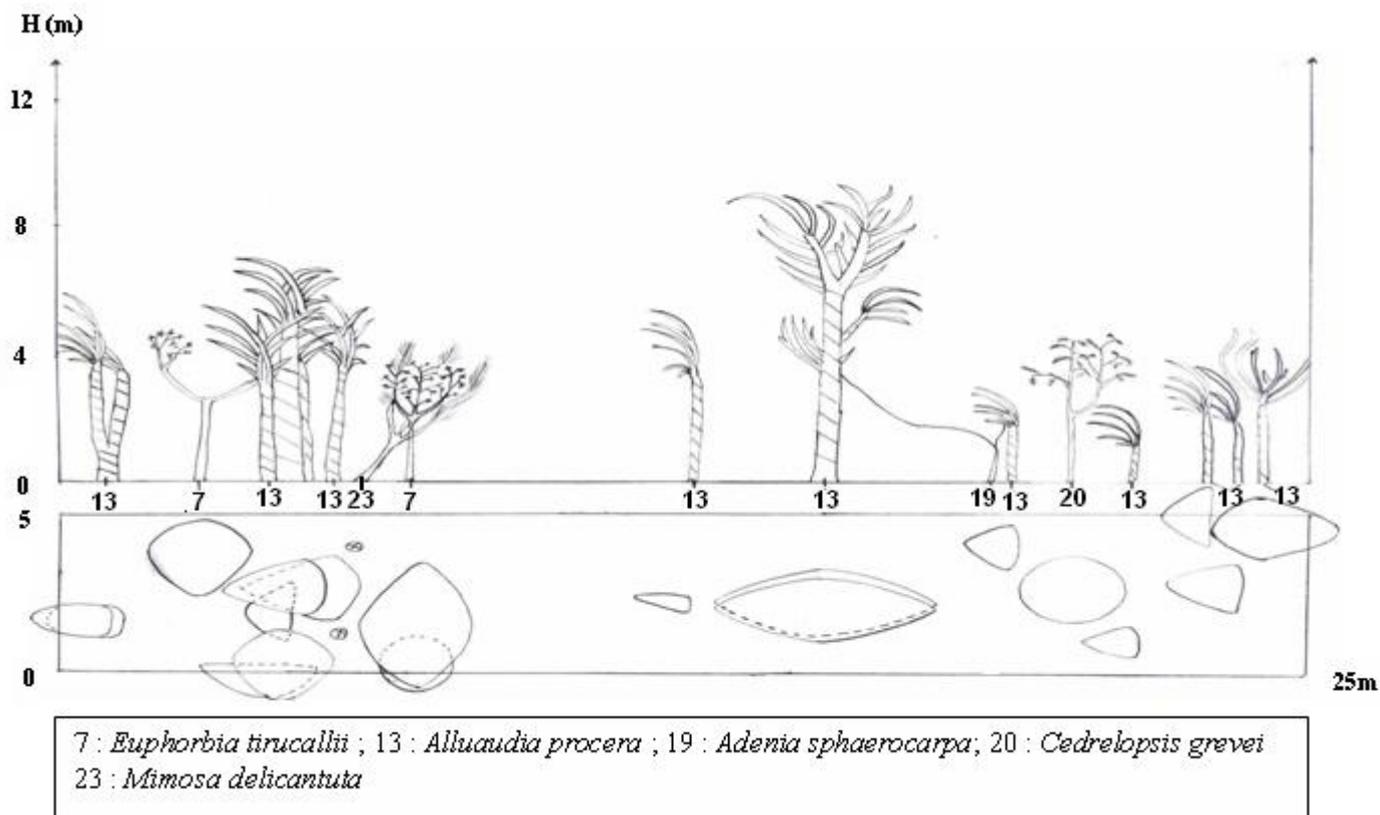
## Zone 3 :

N°	Nom	Nom Scientifique	Famille	TB	Nb	N%
1	Avoha	<i>Dichrostachys humbertii</i>	FABACEAE	Arbre	12	1,73
2	Beholotse	<i>Hymenodictyon decaryi</i>	RUBIACEAE	Arbre	4	0,58
3	Dango	<i>Talinella grevea</i>	PORTULACACEAE	Arbre	6	0,86
4	Daro	<i>Commiphora aprevalii</i>	BURSERACEAE	Arbre	19	2,74
5	Darosiky	<i>Commiphora marchandii</i>	BURSERACEAE	Arbre	14	2,02
6	Famata	<i>Euphorbia tirucallii</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	20	2,88
7	Famatabetondro	<i>Euphorbia stenoclada</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	5	0,72
8	Fandriandambo	<i>Physena sessiliflora</i>	FLACOURTIACEAE	Arbre	13	1,87
9	Fandrivotse	<i>Euphorbia sp</i>	EUPHORBIACEAE		9	1,30
10	fangitse	<i>Dolichos fangitse</i>	FABACEAE	Liane	2	0,29
11	Farehitra	<i>Uncarina grandidieri</i>	PEDALIACEAE	arbre	9	1,30
12	Fatra	<i>Terminalia fatrae</i>	COMBRETACEAE	arbre	36	5,19
13	fatsiolotse	<i>Alluaudia procera</i>	DIDIEREACEAE	arbre	27	3,89
14	Fofotse	<i>Pentarthopalopilia sp.</i>	OPIACEAE	arbre	7	1,01
15	Forimbitika	<i>Clerodendrum sp. cf. emirnense</i>	VERBENACEAE	arbre	12	1,73
16	Hazombalala	<i>Syregada chauvetiae</i>	EUPHORBIACEAE	arbre	23	3,31
17	Hazomena	<i>Phyllanthus decoryanus</i>	EUPHORBIACEAE	arbre	9	1,30
18	Hazontaha	<i>Rhigozum madagascariensis</i>	BIGNONIACEAE	arbre	57	8,21
19	Kapaipoty	<i>Gyrocarpus americanus</i>	GYROCARPACEAE	arbre	23	3,31
20	Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>	MELIACEAE	arbre	123	17,72
21	kelihanitse	<i>Croton geayi</i>	EUPHORBIACEAE	arbuste	46	6,63
22	Kililo	<i>Metaporana parvifolia</i>	CONVOLVULACEAE	Liane	2	0,29
23	Kompitse	<i>Gonocrypta grevei</i>	ASCLEPIADACEAE	Liane	2	0,29
24	Kotaky	<i>Grewia calvata</i>	TILIACEAE		8	1,15
25	Kotipoke	<i>Grewia grevei</i>	TILIACEAE	arbre	54	7,78
26	Mahafanono			arbre	3	0,43
27	Maintifototra	<i>Grewia tuleariensis</i>	TILIACEAE	arbre	18	2,59
28	Mantsake	<i>Tarenna pruinosum</i>	RUBIACEAE	arbuste	1	0,14
29	Pisopiso	<i>Kochneria madagascariensis</i>	LYTHRACEAE	arbre	8	1,15
30	Rombe	<i>Commiphora rombe</i>	BURSERACEAE	arbre	3	0,43
31	Sarongaza	<i>Albizzia sp</i>	FABACEAE	arbre	1	0,14
32	Sengatse	<i>Commiphora simplicifolia</i>	BURSERACEAE	arbre	8	1,15
33	Tainkafotse	<i>Grewia franciscana</i>	TILIACEAE	arbre	8	1,15
34	Taly	<i>Terminalia seyrigii</i>	COMBRETACEAE	arbre	10	1,44
35	Tamboro	<i>Temelapsis linearis</i>	ASCLEPIADACEAE	Liane	2	0,29
36	Tanatananala	<i>Grewia sp3</i>	TILIACEAE	arbre	3	0,43
37	Tapisaka	<i>Xerosicyos danguyi</i>	CUCURBITACEAE	liane	9	1,30
38	Taraby	<i>Commiphora brevicalyx</i>	BURSERACEAE	arbre	25	3,60
39	Tsکیدrakatse	<i>Bridelia sp</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	9	1,30
40	Vahinamalona	<i>Vanilla madagascariensis</i>	ORCHIDACEAE	liane	10	1,44
41	Vahiranga			liane	2	0,29
42	Vololo	<i>Grewia sp2</i>	TILIACEAE		2	0,29
43	Vontake	<i>Pachypodium geayi</i>	APOCYNACEAE		2	0,29
44	Vontakindria	<i>Pachypodium rottembergianum</i>	APOCYNACEAE		24	3,46
45	Zabihy	<i>Operculycaria decaryi</i>	ANACARDIACEAE	Arbre	4	0,58

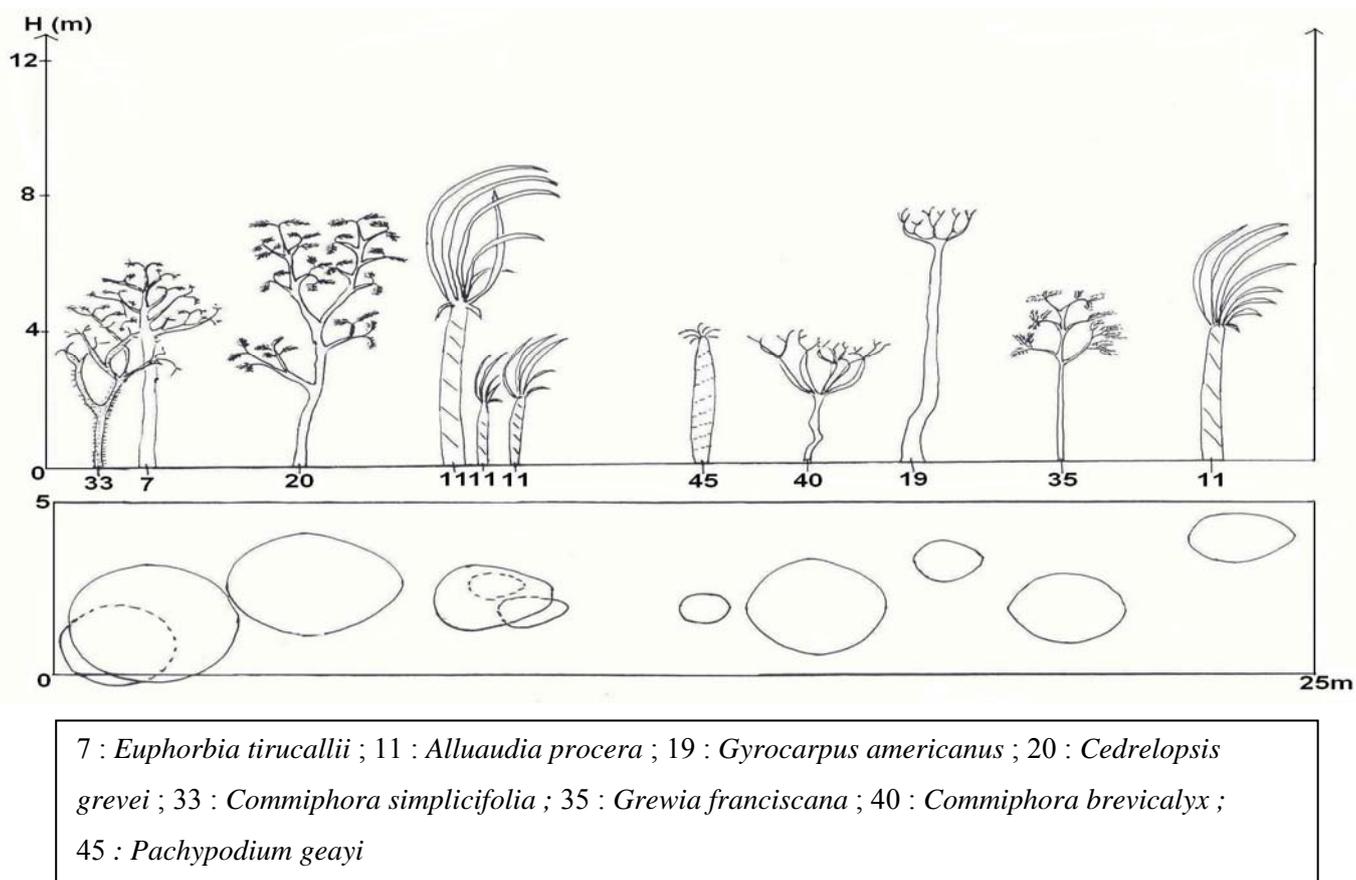
## Zone 4 :

N°	Nom	Nom Scientifique	Famille	TB	Nb	N%
1	Alimboro	<i>Albizzia polyphylla</i>	FABACEAE	Arbre	3	0,49
2	Avoha	<i>Dichrostachys humbertii</i>	FABACEAE	Arbre	38	6,16
3	Avohamena	<i>Vitex sp</i>	FABACEAE	Arbre	8	1,30
4	Dango	<i>Talinella grevea</i>	PORTULACACEAE	Arbre	24	3,89
5	Daro	<i>Commiphora aprevalii</i>	BURSERACEAE	Arbre	3	0,49
6	Darosiky	<i>Commiphora marchandii</i>	BURSERACEAE	Arbre	21	3,40
7	Entinity			Arbre	1	0,16
8	Famata	<i>Euphorbia tirucallii</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	28	4,54
9	Fandrivotse	<i>Euphorbia sp</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	10	1,62
10	Fatra	<i>Terminalia fatrae</i>	COMBRETACEAE	Arbre	44	7,13
11	Fatsiolotse	<i>Alluaudia procera</i>	DIDIEREACEAE	Arbre	4	0,65
12	Forimbitika	<i>Clerodendrum sp.</i>	VERBENACEAE	Arbre	6	0,97
13	Hazombalala	<i>Syregada chauvetiae</i>	EUPHORBIACEAE	Arbre	18	2,92
14	Hazontaha	<i>Rhigozum madagascariensis</i>	BIGNONIACEAE	Arbre	44	7,13
15	Hola	<i>Adenia sphaerocarpa</i>	PASSIFLORACEAE	Liane	4	0,65
16	Inc	<i>Tylachum sp.</i>	CAPPARIDACEAE	Arbre	2	0,32
17	Katrafay	<i>Cedrelopsis grevei</i>	MELIACEAE	Arbre	43	6,97
18	Kelihanitse	<i>Croton geayi</i>	EUPHORBIACEAE	arbuste	32	5,19
19	Kirava	<i>Mimosa delicantuta</i>	FABACEAE	Arbre	13	2,11
20	Kompitse	<i>Mimosa delicantuta</i>	FABACEAE		1	0,16
21	Kotaky	<i>Grewia calvata</i>	MALVACEAE	Arbuste	7	1,13
22	kotipoke	<i>Grewia grevei</i>	MALVACEAE		2	0,32
23	Maintifototra	<i>Grewia tuleariensis</i>	MALVACEAE	arbre	21	3,40
24	Mantsake	<i>Tarenna pruinosum</i>	RUBIACEAE	Arbuste	3	0,49
25	Sarongaza	<i>Albizzia sp.</i>	FABACEAE	Arbre	1	0,16
26	Sasavy	<i>Salvadora angustifolia</i>	SALVADORACEAE	Arbre	30	4,86
27	Sengatse	<i>Commiphora simplicifolia</i>	BURSERACEAE	arbre	6	0,97
28	Tainkafotse	<i>Grewia franciscana</i>	MALVACEAE	arbre	109	17,67
29	Taly	<i>Terminalia seyrigii</i>	COMBRETACEAE	arbre	19	3,08
30	Tanatananala	<i>Grewia sp3.</i>	MALVACEAE		5	0,81
31	Tapisaka	<i>Xerosicyos danguyi</i>	CUCURBITACEAE	Liane	20	3,24
32	Taraby	<i>Commiphora brevicalyx</i>	BURSERACEAE	Arbre	15	2,43
33	Tratramborondreo	<i>Grewia franciscana</i>	MALVACEAE	arbre	17	2,76
34	Tratriotse	<i>Acacia bellula</i>	FABACEAE	arbre	2	0,32
35	Tsatsamilotse			Liane	1	0,16
36	Vahiranga			Liane	2	0,32
37	Vela	<i>Ipomae majungansis</i>	CONVOLVULACEAE	Liane	1	0,16
38	Vontakindria	<i>Pachypodium</i>	APOCYNACEAE	Arbre	9	1,46

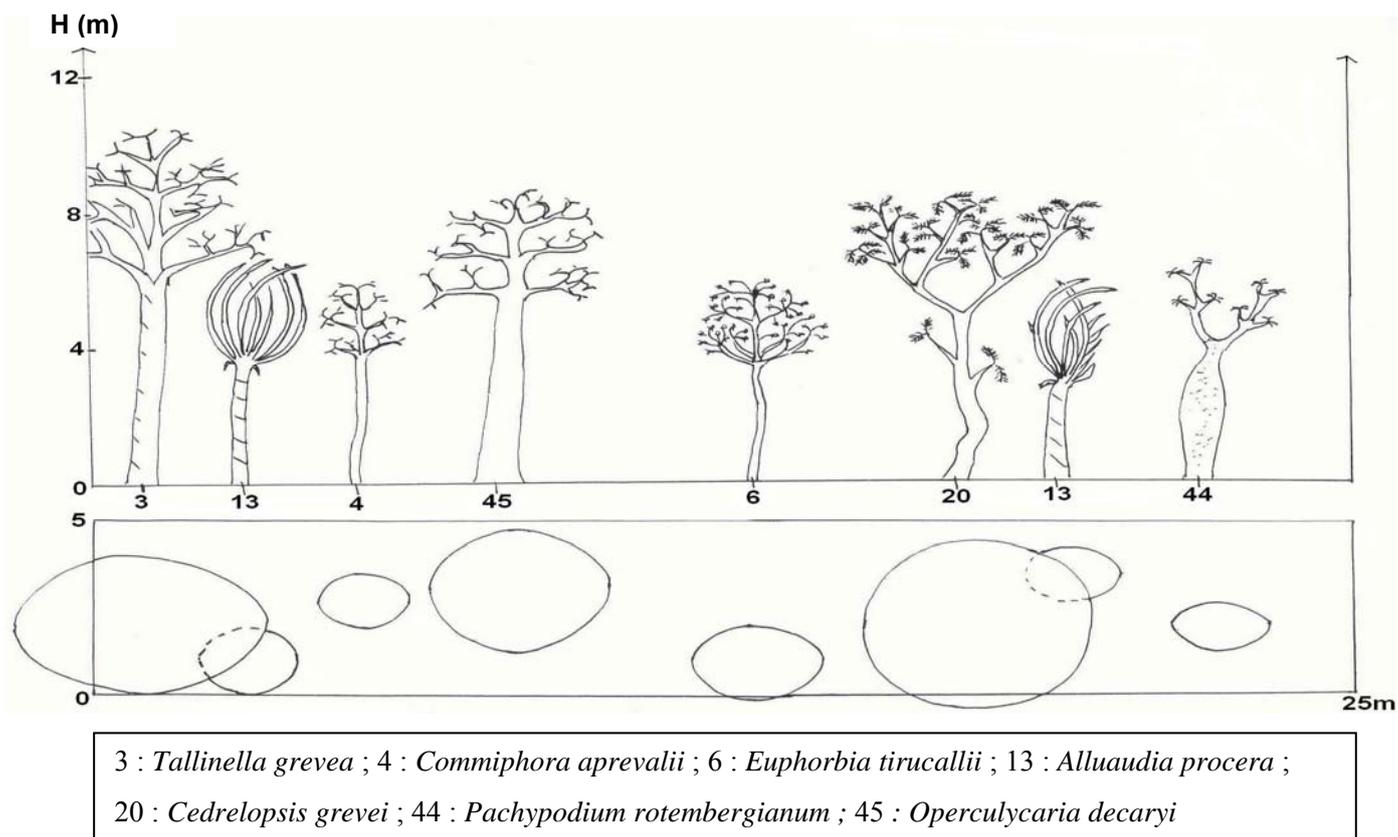
## Annexe 14 : Quatre profils structuraux de la forêt périphérique de parcelle 2



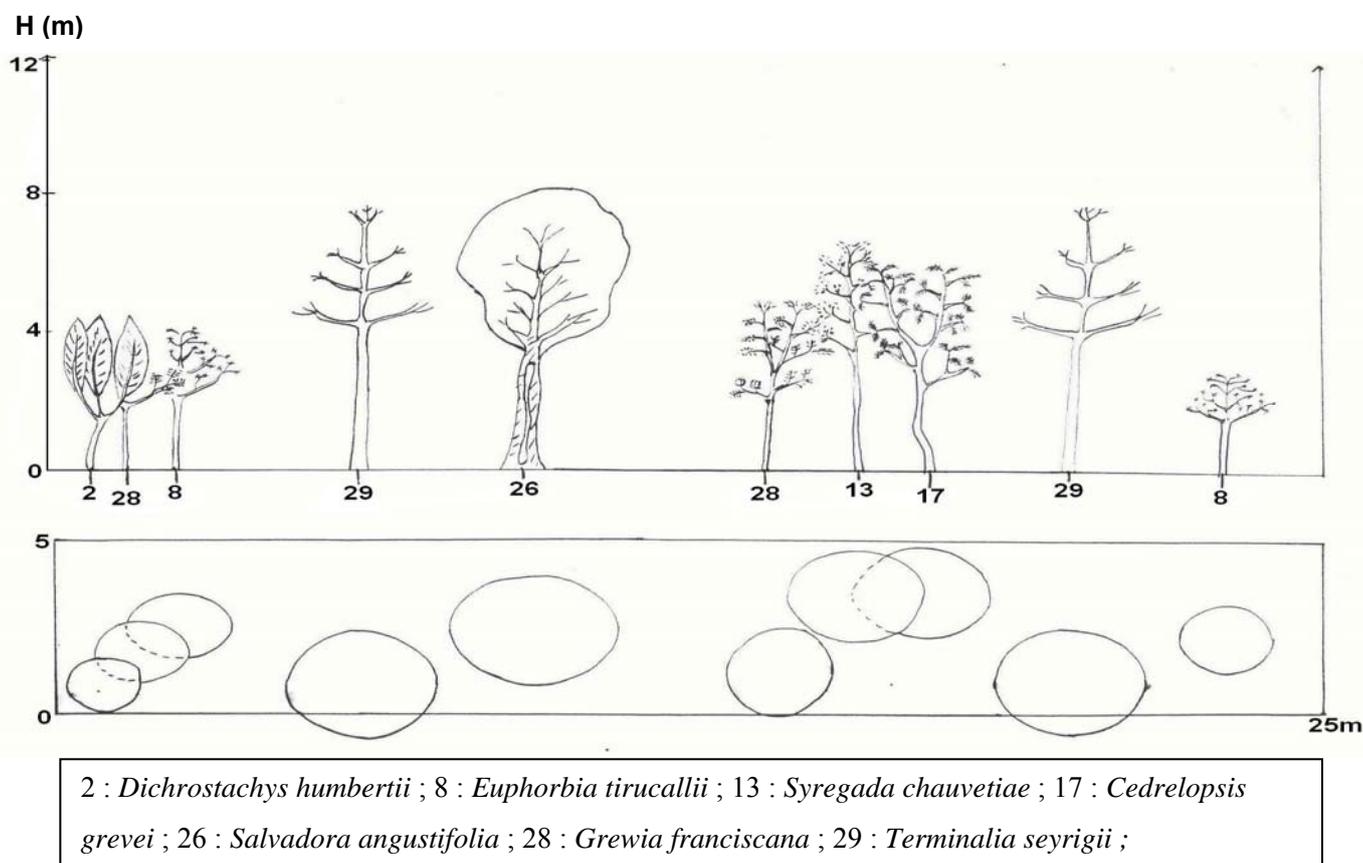
Profil structural de la zone 1



Profil structural de la zone 2



**Profil structural de la zone 3**



**Profil structural de la zone 4**

**Annexe 15: Forme de fût des espèces très utilisées par la population en bois de construction et en bois d'oeuvre dans la forêt périphérique de parcelle 2**

Zones	Noms scientifiques	Forme de fût (F)									
		1		2		3		4		5	
		Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%
Zone 1	<i>Alluaudia procera</i>	10	8,69	73	63,48	31	26,96	1	0,87	0	0
	<i>Gyrocarpus americanus</i>	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0
	<i>Cedrelopsis grevei</i>	2	0,39	110	21,65	270	53,15	117	23,03	9	1,77
	<i>Albizzia tullearensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zone 2	<i>Alluaudia procera</i>	2	3,33	34	56,67	16	26,67	6	10	2	3,33
	<i>Gyrocarpus americanus</i>	0	0	2	15,39	10	76,92	1	7,69	0	0
	<i>Cedrelopsis grevei</i>	6	3,41	51	29	94	53,40	19	10,8	6	3,41
	<i>Albizzia tullearensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zone 3	<i>Alluaudia procera</i>	3	11,11	13	48,15	9	33,33	2	7,41	0	0
	<i>Gyrocarpus americanus</i>	0	0	5	21,74	11	47,83	7	30,43	0	0
	<i>Cedrelopsis grevei</i>	2	1,63	24	19,51	65	52,85	27	21,95	5	4,06
	<i>Albizzia tullearensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zone 4	<i>Alluaudia procera</i>	0	0	3	75	1	25	0	0	0	0
	<i>Gyrocarpus americanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Cedrelopsis grevei</i>	2	4,65	7	16,28	24	55,81	9	20,93	1	2,33
	<i>Albizzia tullearensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nb : Nombre de tiges possédant cette forme de fût

% : Pourcentage par rapport au nombre total de l'espèce

**Annexe 16 : Structure des diamètres des autres espèces très recherchées par la population dans la forêt périphérique de parcelle 2**

Zones	Noms scientifiques	[1-5]	[5-10]	[10-15]	[15-20]	[20-25]	[25-30]	[30-35]	[35-40]	≥ 40
Zone 1	<i>Euphorbia tirucallii</i>	24	15	1	1	0	0	0	0	0
	<i>Pachypodium geayi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Pachypodium rutembergianum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Zone 2	<i>Euphorbia tirucallii</i>	7	14	6	0	0	0	0	0	0
	<i>Pachypodium geayi</i>	0	0	3	1	0	0	0	0	0
	<i>Pachypodium rutembergianum</i>	1	0	1	3	3	1	0	0	0
Zone 3	<i>Euphorbia tirucallii</i>	10	10	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Pachypodium geayi</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Pachypodium rutembergianum</i>	11	6	4	1	1	0	1	0	0
Zone 4	<i>Euphorbia tirucallii</i>	16	10	1	1	0	0	0	0	0
	<i>Pachypodium geayi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Pachypodium rutembergianum</i>	7	0	1	0	0	0	1	0	0