

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I-Composition floristique des différents fragments de Mandena	27
Tableau II: Liste des espèces fréquentes dans les fragments de Mandena	28
Tableau III-Récapitulation des données sur la souche d'arbre	32
Tableau IV-Récapitulation de la composition floristique de tous les fragments de Sainte Luce	37
Tableau V-Liste des espèces fréquentes dans chaque fragment de Sainte Luce	38
Tableau VI-Structure horizontale des fragments de Sainte Luce	40
Tableau VII-Récapitulation des informations sur les souches d'arbres observés à Sainte Luce	43
Tableau VIII-Comparaison de la composition floristique des deux sites.....	45
Tableau IX-Espèces fréquentes des deux sites	46
Tableau X-Espèces préférentielles des deux sites	46

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du site d'étude.....	5
Figure 2 : Carte géologique du site d'étude	6
Figure 3: Diagramme ombrothermique de Fort-Dauphin selon le modèle de Gaussen et Bagnouls 2014	8
Figure 4: Formation végétale de Sainte Luce.....	9
Figure 5: Forêt intacte (à gauche) et forêt dégradée (à droite)	12
Figure 6: Matériels utilisés	12
Figure 7: Méthode de Point Centre Quart ou PCQM (Source : Auteur)	13
Figure 8: Plot de comptage des souches d'arbres coupés.....	15
Figure 9: Catégories selon l'âge probable de la souche d'arbre.....	15
Figure 10: Forêt intacte (continue, à gauche) et dégradée (ciel bleu, à droite)	16
Figure 11: Abondance des espèces recensées dans le site de Mandena	21
Figure 12: Effectif par classe de hauteur.....	23
Figure 13: Effectif par classe de diamètre.....	24
Figure 14: Les fréquences des menaces présentes à Mandena.....	26
Figure 15: Menace présente dans le fragment M16	27
Figure 16: Distribution de la fréquence des arbres par classe de hauteur	30
Figure 17 : Distribution de la fréquence des arbres par classe de diamètre	30
Figure 18: Comparaison des menaces dans les deux fragments.....	31
Figure 19: Les espèces les plus présentées à Sainte Luce	33
Figure 20: Effectif par classe de la hauteur	35
Figure 21: Effectif par Classe de diamètre	35
Figure 22: Menaces présentes dans le site de Sainte Luce	36
Figure 23: Analyse en composante principale (ACP) des fragments de Sainte Luce	39
Figure 24: Distribution de la fréquence des arbres par classe de hauteur	40
Figure 25: Distribution de la fréquence des arbres par classe de diamètre	41
Figure 26: Comparaison des menaces présentes dans tous les fragments de Sainte Luce	42
Figure 27: Piège d'un lémurien vu par le guide local	44
Figure 28: Degré de dégradation des fragments de Sainte Luce	44
Figure 29: Distribution de la classe de hauteur dans les deux sites.....	47
Figure 30: Distribution du diamètre dans les deux sites.....	48
Figure 31: Comparaison de menace dans les deux sites.....	49
Figure 32 : Evolution de la dégradation de la forêt littorale.....	51
Figure 33: Photo d' <i>Avahi meridionalis</i>	53

LISTE DES ABREVIATIONS

AP : Aire Protégée

COBA	: Communauté de Base
COGES	: Communautés de Gestion
DBH	: Diameter at BreastHeight (diamètre à la hauteur de poitrine ou DHP)
EIE	: Etude d'Impact Environnemental
EIES	: Etude d'Impact Environnementale et Sociale
FIMPIA	: Fikambanan'nyMPIara-mitantananyalatahiryAmbatoantsinana
GCF	: Gestion contractualisée des forêts
GPS	: Global Position System
M	: Indique le fragment de Mandena
MBG	: Missouri Botanical Garden
NAP	: Nouvelle Aire Protégée
OMD	: Objectif du millénaire pour le développement
ONE	: Office National pour l'Environnement
ONG	: Organisation Non Gouvernementale
PCQM	:Point Centered Quarter Method
QMM	: Qit Madagascar Mineral
S	: Indique le fragment de Sainte Luce
SAPM	: Système des Aires Protégées de Madagascar
UICN	: Union Internationale pour la Conservation de la Nature

LISTE DES ANNEXES

Annexe I : Données météorologiques 2014 de la région de Taolagnaro

Annexe II :Fiche de la collecte des données sur terrain

Annexe III : Liste des espèces de la Forêt Littorale dans les sites de Mandena et Sainte Luce présentée dans l'ordre alphabétique par le nom vernaculaire

Annexe IV : Autres espèces présentes dans le site de Mandena et Sainte Luce avec leur fréquence

Annexe V : Programme et curriculum

SOMMAIRE

INTRODUCTION

Partie I:GENERALITES

I-MILIEU PHYSIQUE.....	3
1.1-Présentation des sites d'étude	3
1.1.1 Mandena.....	3
1.1.2Sainte Luce	4
1.2-Géologie et topographie.....	5
1.3-Climat.....	7
1.3.1-Température	7
1.3.2-Pluviométrie	7
1.4-Hydrologie	8
1.5-Végétation.....	9
II- MILIEU HUMAIN.....	10
Population, utilisation locale des ressources naturelles.....	10

Partie II : MATERIELS ET METHODES.....

I-MATERIELS.....	11
1.1 GPS (Global Positioning System).....	11
1.2 Boussole	11
1.3 Mètre ruban	11
1.4 Clinomètre.....	11
1.5 Appareil photo.....	12
1.6 Matériel biologique	12
II-METHODES.....	13
2.1 Collecte de données sur terrain	13
2.2 Méthode de collecte des informations dendrométriques	13
2.2.1) Méthode PCQM	13
2.2.2) Principe du PCQM.....	13
2.2.3) Paramètres relevés.....	14
2.2.4) Autres informations collectées	14
2.3 Traitement et Analyse des données.....	16
2.3.1) Traitement des données.....	16
2.3.2) Analyse des données.....	16

Partie III :	0
RESULTATS ET INTERPRETATIONS	0
I-Mandena	21
1.1-Structure floristique	21
1.2-Structure spatiale	22
1.3-Menace	24
1.4- Comparaison entre le fragment M15 et M16	27
II- Sainte Luce	32
2.1. Structure floristique	32
2.2. Structure spatiale	34
2.3-Menace	36
2.4-Comparaison des fragments	36
III-Comparaison entre les deux sites	45
3.1-Structure floristique	45
3.2-Structure spatiale	47
3.3-Menace	49
Partie IV :	50
DISCUSSIONS.RECOMMANDATIONS ET INTERETS PEDAGOGIQUES	50
I-DISCUSSIONS	50
1.1-Sur la méthodologie	50
1.2-Sur les conséquences de la destruction de la forêt littorale	50
1.2.1-Diversité floristique	50
1.2.2-Envers les animaux	52
II-RECOMMANDATIONS	54
III-INTERETS PEDAGOGIQUES	56
CONCLUSION	0
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	0
ANNEXES	0

GLOSSAIRE

Biocénose : Ensemble des communautés qui intéressent un milieu suffisamment vaste pour former un système d'équilibre.

Biodiversité : Désigne l'ensemble des plantes, animaux et microorganismes vivants et interagissant au sein d'un écosystème.

Biotope : Milieu bien défini, présentant les conditions optimales qui permettent la survie d'une espèce.

Dina : Conventions sociales utilisées dans les villages malgaches faisant foi de loi.

Ecosystème : Ensemble du biotope et de la biocénose.

Littoral : Zone de transition entre la terre et la mer.

Rapport-Gratuit.com

INTRODUCTION

INTRODUCTION GENERALE

Madagascar, une île possédant une flore et végétation spécifiques au monde, présente plusieurs types de formation végétale. Une portion du Sud-Est de Madagascar, Taolagnaro dans la région de l'Anosy présente l'une de ces types de formation végétale qui est la forêt littorale réputée par sa richesse floristique et faunistique exceptionnelles. Elle abrite souvent des formes marquées par le micro endémisme : endémique à un petit endroit donc endémique à la forêt littorale. Selon une étude faite par Rabenatoandro Johny *et alen* 2007, 614 espèces et variétés de plantes vasculaires ont été recensées dont 83% endémiques de Madagascar et 7% endémiques de la forêt littorale du sud-est c'est-à-dire à Sainte Luce, Mandena et Petriky. Parmi les plantes endémiques de la région sont *Euphorbia lophogona*, *Cynorkis elata*, *Sideroxylon beguei* var *saboureaui* y sont présentes (Ramasinoro A.A, 2010). Concernant la faune, plusieurs types y sont présents dont vingt-trois (23) espèces d'amphibiens, quarante-six (46) espèces de reptiles, soixante-six (66) espèces d'oiseaux et six (6) espèces de lémurien (Ramanamanjato Jean Baptiste, 2007) avec des espèces endémiques tel que *Phelsuma antanosy* et *Eulemur collaris*. Elle présente également une diversité minéralogique (ilménite, mica,...) importante.

Cependant, depuis l'arrivée de l'Homme, il y a environ 1 500 à 2 000 ans, Madagascar a cédé plus des trois quarts de sa forêt tropicale originale à la culture sur brûlis, aux feux de brousse et à la production de charbon de bois. Les forêts résiduelles montrent aussi des signes de dégradation due à l'exploitation forestière et à la production de charbon de bois (QMM SA, 2001). De plus, la couverture de la forêt naturelle en 2010 est évaluée à 9.220 .040 ha, environ 36.000 ha de la forêt sont perdus chaque année entre 2005 et 2010. Le taux annuel de la déforestation durant cette année est estimé à 0,4%. Les forêts de basses altitudes situées à moins de 400m d'altitude sont les plus touchées par la déforestation que la forêt de haute altitude, avec un taux de perte de 0,5% chaque année (Ravaka R., 2014). L'étude précédente montre que depuis 1950, 2250ha de la forêt littorale disparaît dans la région de Taolagnaro à une proportion de 73ha/an. Elle est réduite de 4,022ha, ce qui correspond à 56%. En 2005, la forêt de bon état passe de 44% en 1998 à 36% en 2005 (Rabenatoandro Johny *et al*, 2007). Cette situation alarmante fait de Madagascar un véritable symbole des enjeux de la perte de biodiversité, ainsi que de la forêt littorale de basse altitude. La conservation de la biodiversité est devenue une préoccupation mondiale surtout après la convention sur la diversité biologique de RIO en 1992. Pour le cas des forêts littorales dans la région de Taolagnaro, le

niveau de pression sur la biodiversité reste encore important malgré la nomination de ces forêts en tant que Surface d'Aire Protégée de Madagascar ou SAPM (Rasandy, 2008).

Toutes ces études montrent à quel point la forêt littorale du Sud-Est de Madagascar est détruite et menacée, et cela mérite encore des études plus poussées sur ces sites pour mieux connaître la biodiversité qui la constitue afin de la conserver. C'est pourquoi cette étude a été faite dans le vestige de la forêt littoral du Sud-Est de Madagascar. Quelques études ont été déjà faites en ligne de mire dont l'étude menée par QMM en 2007 concernant les caractéristiques floristiques et structurales des forêts littorales du Sud-est de Madagascar qui résume l'information sur la diversité floristique de la forêt littorale de Taolagnaro, et examine les caractéristiques structurales de ce type de végétation distinctif. Un inventaire de ces dernières permet d'approfondir les connaissances sur cette biodiversité et d'en permettre la révision afin de réaliser un suivi et identifier les menaces. Ceci a aussi conduit à noter l'importance de la reforestation en termes de connaissance sur le comment ? Et le pourquoi ? Quelle est la vraie consistance de la forêt littorale du Sud-Est

Le site de Sainte Luce et le site de Mandena, ont été les sites dans lesquels cette étude a été réalisée.

Aux questions qui se posent : lequel des deux sites présente une diversité floristique importante ? Et comment se présente la structure de la végétation dans les deux sites ? Enfin qu'en est-il des menaces dans les deux sites ?

L'hypothèse est le site de Sainte Luce est plus riche en diversité floristique et en diversité structurale de la végétation que celui de Mandena. Le degré de perturbation à Sainte Luce est plus faible par rapport au site de Mandena.

Sur ce, nos objectifs se tournent sur :

- ❖ La détermination de la diversité floristique et structurale dans la forêt littorale de Sainte Luce et de Mandena
- ❖ L'identification de toutes les pressions et menaces présentes
- ❖ La comparaison de ces deux sites concernant les deux objectifs précédents

Pour mener notre étude à bien, nous avons adopté le plan suivant :

- Première partie : Généralités
- Deuxième partie : Matériels et Méthodes
- Troisième partie : Résultats et interprétations
- Quatrième partie : Discussions, recommandations et intérêts pédagogiques

Partie I :
GENERALITES

I-MILIEU PHYSIQUE

1.1-Présentation des sites d'étude

La région de Taolagnaro (Fort Dauphin) est située au sud du Tropique de Capricorne, le long de la côte Est de Madagascar entre 24.70° et 25.10°S de latitude et 47.20° et 46.70E de longitude. Elle est délimitée :

- ❖ Au Nord par la province de Fianarantsoa
- ❖ À l'Ouest par les massifs montagneux qui divisent longitudinalement le pays en deux versants et se terminant par les chaînes Anosyennes,
- ❖ À l'Est et au Sud par l'Océan Indien.

Elle est appelée « Anosy » ou « Nosy » en malgache qui signifie une île. Avant de devenir le nom de cette région du Sud-Est de Madagascar, Anosy désignait une île de la rivière « Fanjahira », connue maintenant sous le nom de « Efaho ». Région de la Province de Toliara, qui couvre 16.173km² et compte 360.000 habitants. Elle se divise en deux districts qui sont Fort-Dauphin et Amboasary et regroupe trente-huit (38) communes, dont Fort-Dauphin, la seule qui a le statut de Commune Urbaine. Les populations y sont appelées « Antanosy ». Le milieu naturel qui caractérise cette région est unique puisqu'il regroupe, sur une courte distance, une très grande diversité de paysage, d'écosystème, d'espèces animales et végétales. Sous cet aspect, Anosy fait partie de l'une des régions les plus diversifiées de Madagascar (QMM SA, 2001).

1.1.1 Mandena

La forêt littorale de Mandena est située environ à 10Km au Nord-Est de Taolagnaro, localisée à 24° 57' de latitude Sud et 46° 59' de longitude Est, et s'étend sur une surface de 493 ha. Elle fait partie de la région de Taolagnaro et chevauchant deux communes rurales celle de Mandromondromotra et d'Ampasy-Nahampoana, plus particulièrement le Fokontany d'Ambinanibe. Depuis 2006, 230 ha de la forêt de Mandena ont été intégrés dans le Système d'Aires Protégées de Madagascar (SAPM) dont M15 et M16 sont les plus grands blocs (ou noyau dur) où l'étude a été effectuée. La gestion de ces forêts relève actuellement des COGES ou Comité de Gestion (RASANDY A.F., 2008). (Figure 1)

1.1.2 Sainte Luce

Il se localise à environ 50km au Nord de Taolagnaro avec une superficie de 1365ha. Il se trouve dans la région de Taolagnaro, dans la commune rurale de Mahatalaky, également appelé Ambatoantsinanana actuellement. Il se trouve à 24°44' de latitude Sud et 47°10' de longitude Est. Il est délimité comme suit :

- A l'Ouest par la RN 12 à (route reliant Taolagnaro à Manantenina) ;
- A l'Est par le bord de la mer de l'Océan Indien ;
- Au Sud par la limite traditionnelle du village de Vatoroka –Itapera ;
- Au Nord par la limite traditionnelle du village d'Antsotso.

Il est caractérisé par l'existence, en son sein, de cinq blocs de forêt sur sable dunaire et de basse altitude sur latérite (Ramasinoro Arinaivo, 2010). Le projet de création de la NAP (Nouvelle Aire Protégé) d'Ambatoantsinanana a démarré en 2000, avec le dépôt par QMM de l'Etude d'Impact Social et Environnemental (EISE) correspondant. Cette étude, sous la conduite du QMM, a vu la collaboration de la Circonscription de l'Environnement, des Eaux et Forêt de Taolagnaro et d'autres partenaires. Elle a reçu l'approbation de l'ONE en 2001 (Constitution du 18 septembre 1992, révisée en 1998 et en 2006 ; loi n° 2001-005 du 11 Février 2003 portant Code de Gestion des Aires protégées). Selon la classification de l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) sur la catégorisation il appartient à la catégorie VI (Aires protégées de ressources naturelles gérées) « Aire protégée gérée principalement à des fins d'utilisation durable» (Ramasinoro Arinaivo, 2010). La distribution de la NAP est comme suit brièvement :

➤ Noyau dur (zone de conservation= « ala faly ») :

- S9 : appelé ELAGNORABEBOAKA, surface de 274ha dont 190ha de forêt littorale, présente également des blocs de forêt marécageuse et des marais (QMM SA, 2001).
- S17 : appelé EVAKIASAMBOANDROPILANY, surface de 273ha, renferme également des blocs de forêt marécageuse, des marais et des plans d'eau.

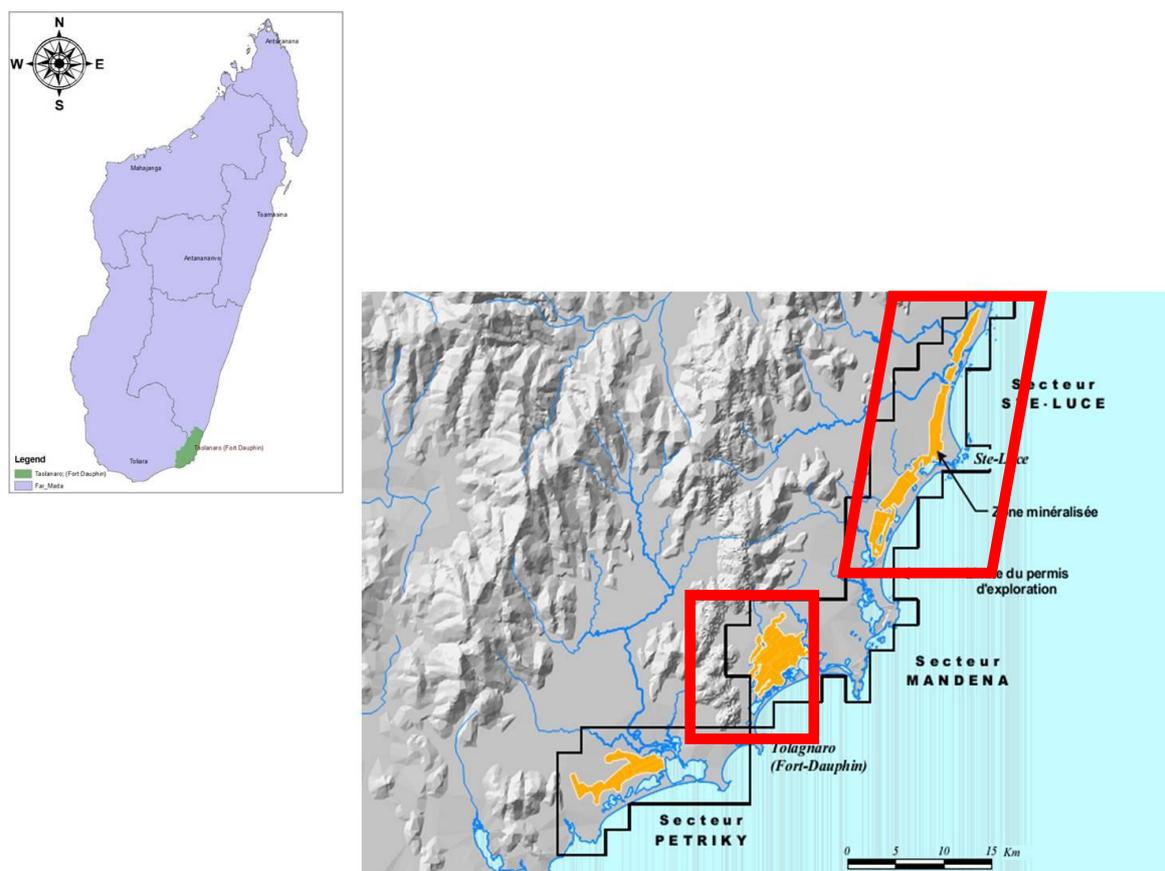
La zone de conservation est régi par le « Dina be ».

- Zone d'utilisation contrôlée (ZUC) de superficie totale 818ha qui sont S8, S2 et S1 renfermant des blocs de forêt littorale humide, de marécage, de savane et de champ de diverses cultures. Elle est créée par le fait qu'elle constitue une menace directe pour le noyau dur par le feu de brousse, ou par la présence de champ de culture qui grignote toujours une partie de la forêt. La zone d'utilisation contrôlée est affectée aux droits d'usage traditionnel des communautés riveraines sous contrôle du gestionnaire, la

FIMPIA, conformément au « Dina Be », établi par les communautés de la zone elles-mêmes.

- Zone d'occupation contrôlée (ZOC) de superficie de 25 ha, est occupée par Mr Alfred Jean (propriété privée) et renferme une partie de forêts littorales, de zones dénudées et des dunes. Elle est réservée à l'habitation humaine. Sa surface ne peut être augmentée (Ramasinoro Arinaivo, 2010)

Six de ces blocs ont été étudiés à Sainte Luce qui est : S6, S7, S8, S9, S10 et S17. (Figure 1)



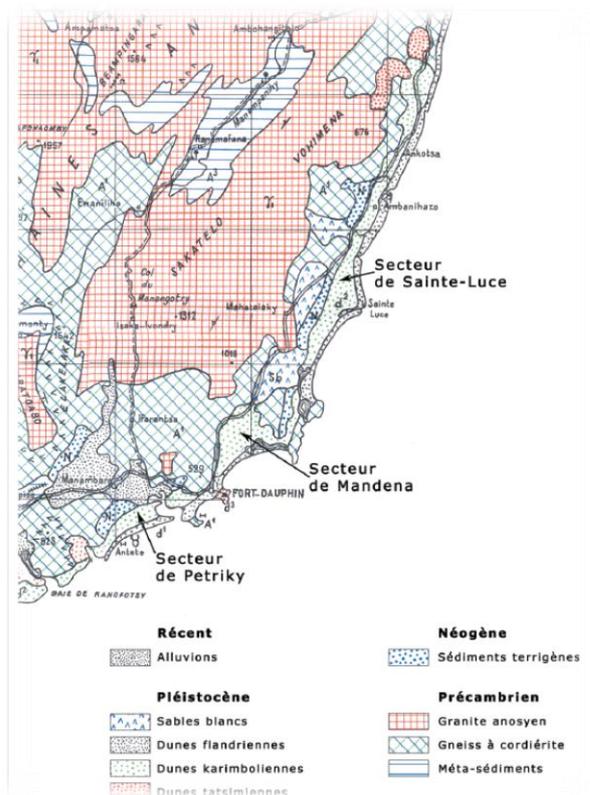
Source : QMM SA,2001

Figure 1 : Localisation du site d'étude

1.2-Géologie et topographie

Il est dominé par les chaînes d'Anosy et la montagne de Vohimena dont les zones ondulées de basse altitude se prolongent en plaine côtière sur plusieurs kilomètres vers l'Océan Indien. L'Anosy (Taolagnaro) est formé de roches granitiques avec des sols

ferrallitiques dont la roche qui constitue le long du littoral androyen est à composantes de sables. Ce dernier est surtout composé de sables littoraux déposés au cours de la transgression marine qui date du Pléistocène. Du sable remarquablement minéralisé, a formé une série de plage en crête de faible amplitude qui se termine le long des rivages par un ensemble de lagune côtière. Le groupe de Fort Dauphin fait partie du socle cristallin, et selon la nouvelle classification de la géologie précambrienne selon les résultats du Projet de Gouvernance des Ressources Minérales de Madagascar (PGRM) en Juin 2012, est incluse dans le domaine d'Itremo-Ikalamavony-Tolagnaro. Puis dans le sous-domaine Anosyen. Il est formé par des leptynites à cordiérite et de grenat, c'est la raison pour laquelle Besairie a nommé cette couche en une couche de Fort Dauphin ou groupe de Fort Dauphin (RAZAFIMAHATRATRA, comm pers). La minéralisation est marquée par la présence de minéral lourd comme l'ilménite (minerais de titane) que Qit Madagascar Mineral (QMM) exploite à Mandena pour l'extraction de titane (Ti) qui provient de l'altération des chaînes Anosyenne formant le sable de plage à ilménite, zircon et monazite. Selon la carte géologique de la région, Mandena et Sainte Luce sont formés par des dunes karimboliennes. (Figure 2)



Source : QMM, 2001

Figure 2 : Carte géologique du site d'étude

1.3-Climat

Localisée sur la côte Est, cette région est sous l'action permanente de l'Alizé.

1.3.1-Température

La température moyenne en 2014 varie de 21,2°C à 27,6°C. La moyenne annuelle est de 24,3°C. Les mois les plus frais s'étalent de Juin à Septembre avec un minimum absolu de 17,7°C au mois de Juin et Juillet. Par contre, la saison chaude se situe de Décembre à Mars avec un maximum absolu de 30,8°C au mois de Janvier et Mars. (cf Annexe I)

1.3.2-Pluviométrie

La principale caractéristique du climat de la région est la diminution rapide de la précipitation de l'Est en Ouest (1500mm à 600mm). Il y a aussi un gradient pluviométrique croissant, moins prononcé, entre le Sud vers le Nord sur la côte Est. Madagascar est influencé en permanence par le vent de secteur Est (Alizé), la vitesse du vent est élevée à partir du mois de Septembre en atteignant son maximum en octobre. Et sous l'élévation de la température vers la fin de l'année, aussi la vitesse du vent favorise l'évaporation des eaux et l'abondance de précipitation entre novembre jusqu'au mois de mars. (QMM SA ; 2001)

D'après les données météorologiques de la Direction Générale de la Météorologie en 2014 : la précipitation moyenne annuelle est de 143,21mm. C'est au mois de Décembre que se situe le maximum de pluie avec 328,2mm tandis que le mois le plus sec est le mois de Juin avec une précipitation de 61,1mm.(cf Annexe I)

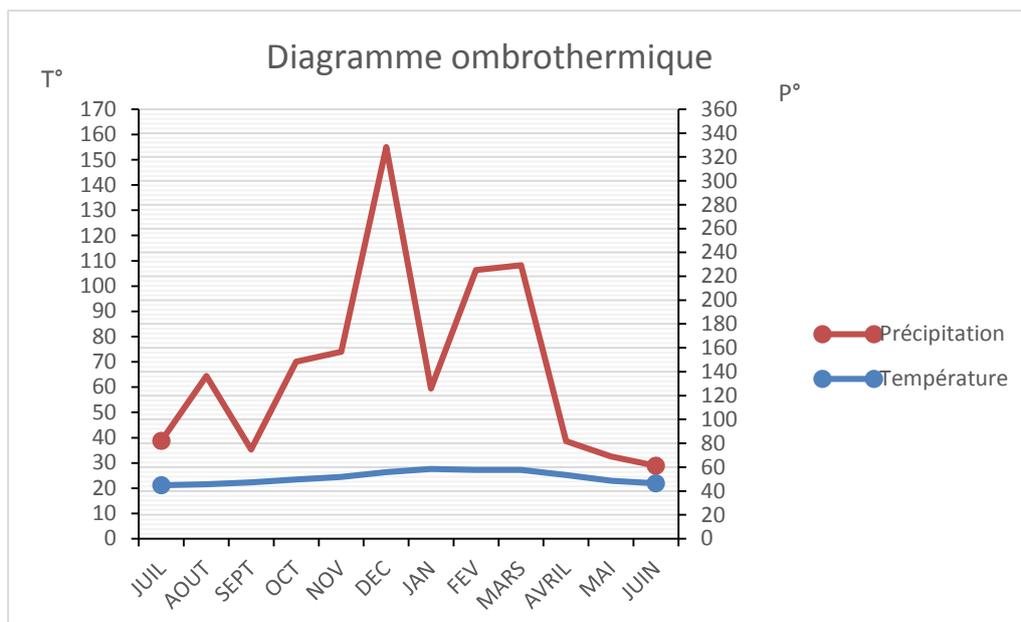


Figure 3: Diagramme ombrothermique de Fort-Dauphin selon le modèle de Gaussen et Bagnouls 2014

Toute l'année, les Alizés du Sud-est chargés d'humidité frappent la côte ; et en rencontrant les Chaînes Anosyennes montent puis forment des nébulosités qui apportent des pluies abondantes. De ce fait, il n'existe pas de réelle saison sèche dans cette région.

Ainsi, le climat de la région de Tolagnaro est du type tropical chaud et humide. (Cornet, 1974) (cf annexe I)

1.4-Hydrologie

Concernant l'hydrologie de Mandena, il présente quatre bassins versants. Il y a les rivières de Mandromodromotra et de Lanirano qui se jettent dans le lac d'Ambavarano. Puis, le tout se déverse dans l'Océan Indien à travers la rivière d'Anony (QMM SA, 2001). Pour le cas de Sainte Luce, le réseau hydrographique est caractérisé par un important circuit d'eau douce (lacs, rivières et marécages) qui se mêle au système estuarien (lagunes et estuaires). On y note la présence du lac Andohafasy entouré de marécages à Ravinala (*Ravenala madagascariensis*, STRELITZIACEAE) très denses et quelques Pandanus (*Pandanus sp.* PANDANACEAE). Ce lac reçoit deux cours d'eaux permanents : Sakalaly venant du Sud-ouest et Elomaoty en provenance du Sud (Rasandy, 2008).

1.5-Végétation

Selon Perrier de la Bathie en 1921, la division phytogéographique du milieu d'étude est classée dans la flore du vent (directement soumise sous l'action de l'Alizé). Selon Humbert en 1955, Fort-dauphin appartient au domaine de l'Est dont le type de végétation est une forêt dense humide avec une altitude comprise entre 0 à 800m. Selon Faramalala en 1999, elle est incluse dans la zone éco-floristique orientale de basse altitude (RAJERARISON, comm pers). Concernant la caractéristique bioclimatique de la région : de type per-humide à humide (Cornet en 1974). La Figure 4 ci-dessous illustre la formation végétale de Sainte Luce.



Cliché : Andriamandrosonotahinjanahary, 2014

Figure 4: Formation végétale de Sainte Luce

II- MILIEU HUMAIN

Population, utilisation locale des ressources naturelles

La région de Taolagnaro est habitée principalement par les Antanosy originaires du Sud-Est de Madagascar. En moyenne, selon l'analyse de la structure d'âge de l'étude faite par Rasandy en 2008, toutes les communes incluses dans la zone d'étude sont constituées d'une population enfant et jeune. La taille moyenne du ménage est de 5 personnes.

La majeure partie de la population rurale de Tolagnaro vit principalement de l'agriculture, de la pêche et de l'exploitation des ressources naturelles. L'élevage constitue une activité complémentaire de certains ménages.

Concernant l'exploitation des ressources naturelles, la majorité des villageois font la collecte de bois pour leurs besoins quotidiens comme les bois de chauffage pour la cuisson, les bois pour la construction des maisons et rame de pirogue. La coupe des bois à des fins de commercialisation est de plus en plus pratiquée dans les villages à proximité de la forêt (QMM SA, 2001).

En majorité, les activités d'exploitation sont constituées de : défrichage, pâturage, coupe et transformation des bois, charbonnage et la collecte de la biomasse forestière dont l'exemple est la toiture. De plus, il y a les chasses des animaux pour la consommation et la vente.(RASANDY, 2008)

Partie II :
MATERIELSETMETHO
DES

I-MATERIELS

1.1 GPS (Global Positioning System)

Le système de navigation GPS (Global Positioning System) est formé d'un réseau de vingt-quatre (24) satellites en orbite autour de la Terre, qui donne aux usagers des informations sur leur position et sur leur déplacement. Un récepteur GPS fournit la latitude, la longitude et l'altitude, en comparant le temps mis pour atteindre les signaux issus de trois ou quatre satellites GPS différents. (Encyclopédie Encarta ; 2009). De ce fait, il est un outil de terrain important. Il permet la réalisation du contour en fournissant les coordonnées géographiques (latitude et longitude) des fragments, localisation probable du point où ce travail doit commencer le transect¹ pour que l'étude soit équitable. Enfin, il permet de repérer les déplacements à travers la forêt. (Figure 6)

1.2 Boussole

Un appareil qui indique les quatre points cardinaux. Son aiguille aimantée s'oriente dans le sens nord-sud du champ magnétique terrestre, en pointant vers le pôle nord magnétique. Ainsi, il est utile pour la méthode de cette étude, qui permet de diviser en quatre quart là où il y a le point centre.

1.3 Mètre ruban

C'est un instrument pour mesurer la longueur du DBH (Diameter at Breast Height) ou DHP (Diamètre à la Hauteur de la Poitrine). Puis, les différentes distances qui sont la base de la méthode de l'étude. Ici, un mètre ruban de trente mètre (30) de long est utilisé. (Figure 6)

1.4 Clinomètre

Appareil permettant de mesurer l'inclinaison d'un plan par rapport à l'horizontal (pointe de l'arbre). Ainsi, il donne un angle qui permet d'estimer la hauteur de l'arbre. (Figure 6)

¹ Transect : piste où l'étude va s'effectuer. Il s'exprime souvent en mètre (m). *Exemple* : transect de 250m.

1.5 Appareilphoto

Appareil qui est utilisé pour prendre la photo de la canopée (NIKON COOLPIX L25). Cette photo permet de connaître l'état de la forêt par la couverture de la canopée en présence ou non du ciel ouvert si la forêt est intacte ou dégradée. (Figure 5)



Figure 5: Forêt intacte (à gauche) et forêt dégradée (à droite)

1.6 Matériel biologique

C'est le plus important de tous les matériels puisque, il s'agit de toutes les espèces d'arbres étudiées dans ce travail.



Source : Andriamandrosonotahinjanahary, 2014

Figure 6: Matériels utilisés

II-METHODES

Cette partie présente la méthodologie adoptée pour vérifier les hypothèses de recherche énoncées dans l'introduction.

2.1 Collecte de données sur terrain

La collecte de données a été effectuée entre le mois d'avril et juillet 2014. Elle a été faite par enregistrement des données utiles dans une fiche élaborée par Kathryn Scobie, étudiante de l' Université de Bristol avant le terrain pour être rempli lors du terrain. (cf Annexe II)

2.2 Méthode de collecte des informations dendrométriques

2.2.1) Méthode Point Centered Quarter Method

Nous avons caractérisé les huit fragments par la Méthode Point Centre Quart (ou Point Centered Quarter Method ou PCQM). C'est une méthode impliquant la mesure de la distance pour un échantillon d'arbre pris au hasard, le long d'un transect.

Elle permet de décrire la structure horizontale aussi bien que la structure verticale de la végétation, la densité des arbres ainsi que la diversité floristique des différents fragments de la forêt (Brower *et al*, 1990).

2.2.2) Principe du PCQM

Le principe du PCQM est illustré par la figure 7 suivant :

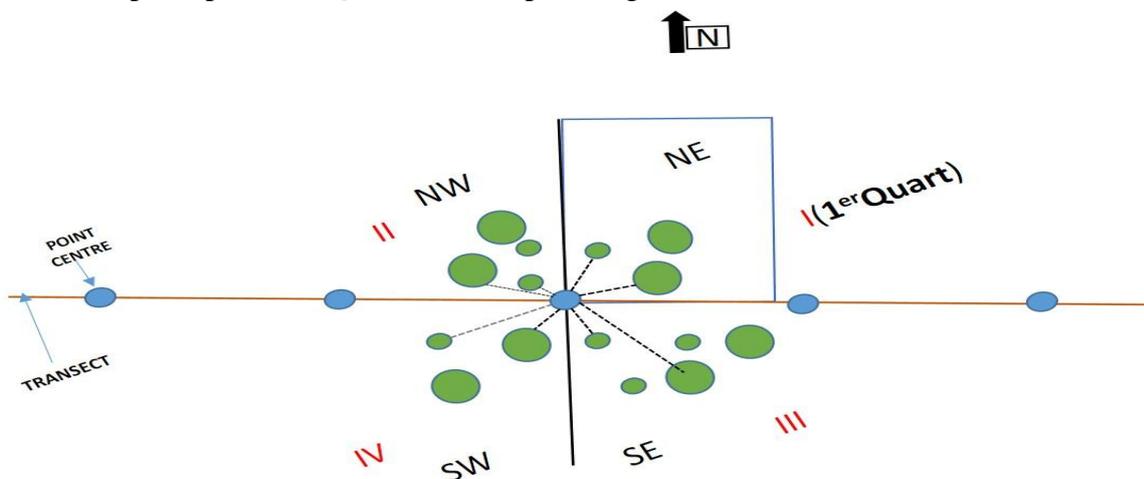


Figure 7: Méthode de Point Centre Quart ou PCQM (Source : Auteur)

Tout d'abord, à l'intérieur de chaque fragment, nous choisissons cinq transects de 250 m. Le transect est une ligne parallèle à la ligne de pente pour avoir des échantillons représentatives du fragment (la position topographique est donc considérée).

Dans chacune des fragments, 5 transects sont utilisés pour réaliser les relevés. Chaque transect est composé de 5 points centres (unités d'échantillonnage). La distance entre chaque unité est de 50 m.

Ainsi, nous avons 25 points centres dans chacun des fragments. Soit un total de 400 échantillons pour les 8 fragments étudiés.

2.2.3) Paramètres relevés

A chaque point centre étudié, tout d'abord nous prenons par la boussole un repère de quatre point cardinaux donc au centre nous avons quatre quart. Dans chaque quart, nous mesurons la distance qui sépare le centre et les arbres les plus proches de ce point échantillon (2 arbres).

Pour chaque essence, les paramètres suivants sont relevés :

- coordonnées GPS du point centre
- la distance en mètre entre le point centre et les espèces associées ou l'arbre le plus proche
- le nom vernaculaire
- la mesure de DBH (Diameter at BreastHeight ou Diamètre à hauteur de poitrine) moyennant un mètre ruban.

(Deux classes d'arbres ont été mesurées séparément : arbres de plus de 5 cm de diamètre et entre 1 et 5 cm DBH)

- les hauteurs (totale de l'arbre) à l'aide du clinomètre

2.2.4) Autres informations collectées

Le degré de perturbation du milieu étudié est aussi observé. Pour cela, les paramètres suivants sont relevés :

- Le nombre de souche d'arbres observés en utilisant un plot de comptage des souches d'arbres coupés. (Figure 8) Cela consiste à quantifier la dégradation de la forêt. 80 plots ont été effectués dont 10 plots dans chacun des fragments étudiés. Chaque plot constitue un carré de 7m de côté. Deux personnes effectuent l'observation en partant chacun des deux points opposés du carré pour se rencontrer au centre. On classe les

souches d'arbres coupés en 3 catégories selon l'âge probable de la souche d'arbre :récent (un à 2 mois), moyen (3 à 12 mois) et âgé (plus d'un an).(Figure 9)De plus, à l'intérieur de chaque catégorie, il y a aussi une classification par leur diamètre. Tous les souches d'arbres observés dans le carré ont été comptés et mesurés.

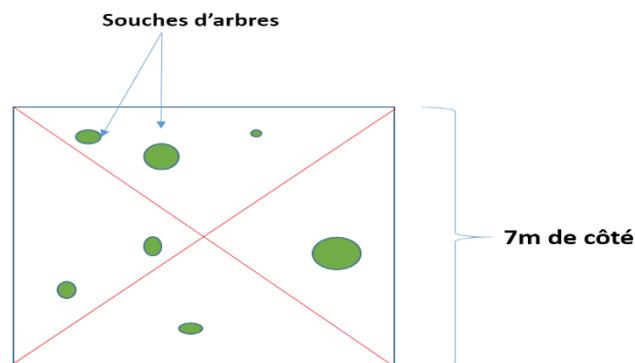


Figure 8: Plot de comptage des souches d'arbres coupés



Récent



Moyen



Agé

Figure 9: Catégories selon l'âge probable de la souche d'arbre

- l'accessibilité et la sensibilité du milieu (existence de route, marécage, point d'eau)
- Observation de toute forme de pressions telle que le Tavy, feux de brousse, bouse de zébus et piège d'animaux tout autour du point centre (point échantillon) jusqu'à la limite de la vision.

- Une prise de photo du ciel ou couverture de la canopée (canopycover) au centre avec une caméra(NIKON) a été réalisée. (Figure 10)



Figure 10: Forêt intacte (continue, à gauche) et dégradée (ciel bleu, à droite)

- Enfin, des mesures de la couronne des arbres ont été effectuées pour les grands arbres (>5cm de DBH).

2.3 Traitement et Analyse des données

2.3.1) Traitement des données

Différents groupes de données ont été collectées concernant les pressions et la flore. Cette diversification a impliqué la nécessité d'un regroupement des données :

- par fragment de forêt pour la flore et les pressions ;
- par paramètres (classe de diamètre, de hauteur, types de pressions)

Les données brutes et quantifiables des inventaires ont été traitées sur le tableur Microsoft Excel 2007 afin de ressortir des graphes, des figures et des tableaux.

2.3.2) Analyse des données

Cette étude comprend trois analyses : (1) analyse des pressions et menaces, (2) analyse de la description de la forêt, (3) analyse statistique. Pour fournir plus de détails et enrichir les résultats, les analyses ont été effectuées par les vestiges de la forêt. Ensuite, des analyses comparatives ont été réalisées.

- Analyse des pressions et menaces

Durant l'analyse des pressions, le caractère quantitatif analytique utilisé a été l'abondance exprimée par le nombre de pressions inventoriées. Pour identifier leur mécanisme d'élargissement, les risques sont déterminés par rapport à la proximité du village et la facilité de l'accès (topographie, proximité des routes).

- Analyse de la description de la forêt

Deux analyses ont été effectuées : analyse structurale et analyse des régénérations naturelles.

a) Analyse structurale

Dans cette analyse, toutes les espèces et tous les individus de diamètre supérieur à 1 cm ont été considérés. L'analyse structurale d'un peuplement, selon Rajoelison G. (1997) in Rajoelina, 2008, permet d'obtenir des indications respectivement sur les caractéristiques des essences qui le composent et sur son potentiel d'exploitabilité. Les structures étudiées sont la structure floristique et la structure spatiale.

❖ Structure floristique

La structure floristique mentionne la composition floristique donnant la répartition des essences par genre et par famille et aussi la fréquence de chaque espèce (rapport entre le nombre de point centre où l'on a recensé l'espèce et le nombre total de point). La diversité floristique est exprimée par l'Indice de diversité de Shannon. Ce dernier permet de mesurer la biodiversité. Claude Elwood Shannon et Norbert Wiener sont indépendamment à l'origine de cet indice. La formule est ci-dessous :

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

H' : indice de biodiversité de Shannon

i : une espèce du milieu d'étude

p_i : Proportion d'une espèce i par rapport au nombre total d'espèces (S) dans le milieu d'étude (ou richesse spécifique du milieu), qui se calcule de la façon suivante :

$$p(i) = n_i / N$$

Où n_i est le nombre d'individus pour l'espèce i et N est l'effectif total (les individus de toutes les espèces).

L'indice de Shannon-Wiener est le plus couramment utilisé et est recommandé par différents auteurs (Grall, J., Coïc, N., 2006). Il permet d'exprimer la diversité en prenant en compte le nombre d'espèces et l'abondance des individus au sein de chacune de ces espèces. Ainsi, une communauté dominée par une seule espèce aura un coefficient moindre qu'une communauté dont toutes les espèces sont codominantes. La valeur de l'indice varie de 0 (une

seule espèce, ou bien une espèce dominante très largement toutes les autres) à $\log S$ (lorsque toutes les espèces ont la même abondance).

L'indice de Shannon est souvent accompagné par l'indice d'équitabilité de Pielou :

$$J' = H' / H'_{\max}$$

Où $H'_{\max} = \log S$ (S =nombre total des espèces)

Il permet de mesurer la répartition des individus au sein des espèces, indépendamment de la richesse spécifique. Sa valeur varie de 0 (dominance d'une des espèces) à 1 (équpartition des individu dans les espèces).

❖ Structure spatiale

La structure spatiale comprend la structure horizontale, la structure verticale et la structure totale.

La structure horizontale évalué :

- l'abondance donnant le nombre de tiges par hectare (N/ha), basé sur la mesure de la distance, la densité des arbres (arbres/ha) par unité de surface (A) peut être calculée par la formule :

$$A = \frac{10000(8(\sum d-1))}{(\sum d)^2 \pi} \text{ (Pollard, 1971).}$$

Où d = la distance entre un arbre et le point centre

- la dominance évaluée par la surface terrière G de formule :

$$G = \sum g_i = \sum (J/4) \times DBH^2$$

- le volume V obtenu par la formule de Dawkins :

$$V = \sum v_i = \sum (g_i \times h) \times 0,53 \text{ dont la hauteur.}$$

La structure verticale consiste à étudier les hauteurs des arbres. Elle renseigne sur la stratification verticale du peuplement. Elle est donnée par la distribution du nombre de tiges par classe des hauteurs.

La structure totale désigne la distribution de nombre de tiges suivant les classes diamétriques, toutes les espèces réunies (Rajoelina J.B., 2008).

b) Analyse de la régénération naturelle

Elle est formée par les jeunes bois entre 1cm et 5 cm de diamètre. Cette analyse permet de mettre en évidence le dynamisme du peuplement naturel étudié. Elle consiste surtout en l'étude de :

b₁) la composition floristique ;

b2) la structure horizontale qui étudie l'abondance et la fréquence des jeunes arbres.

- Analyse statistique

Les données obtenues sont traitées statistiquement à l'aide du logiciel XLSTAT 2008.

a) Test de Mann-Whitney

Le principe de calcul pour chaque paire de mesures issues de l'échantillon 1 et 2 est de calculer la différence de valeur. Le calcul ne porte pas sur les valeurs numériques des mesures, mais sur les rangs attribués suite au classement des valeurs par ordre croissants. Ces valeurs sont utiles pour comparer deux échantillons indépendants. La statistique de Mann-Whitney noté U est un test bilatéral réalisé à un niveau de signification de 5%. Nous avons utilisé ce test pour comparer la structure de la végétation des deux fragments M15 et M16 ainsi que les deux sites : Mandena et Sainte Luce.

b) Test Analyse en Composition Principale (ACP)

Cette étape consiste à comparer la composition floristique des différents fragments et la structure de la végétation des fragments de Sainte Luce.

Le test est choisi puisque les échantillons sont indépendants mais non homogène.

C'est une méthode d'analyse multidimensionnelle. On l'utilise lorsqu'on a mesuré p variables numériques jouant toutes les mêmes rôles sur n individus et que l'on cherche à déterminer la corrélation entre les variables et les individus. Les valeurs correspondent aux effectifs.

Le graphe obtenu est un plan de projection appelé plan principal montrant les variables et les individus. Les axes définissent les axes principaux et les coordonnées des points de projection sur ces axes des composantes principales. Les valeurs propres représentent le pourcentage de variance expliquée par chaque composante. Les éléments essentiels de l'analyse sont :

- les valeurs propres
- les composantes et axes principaux, choisies de manière à avoir des valeurs propres élevées
- la représentation des individus dans les plans principaux.

Interprétation :

✓ Sur le plan factoriel, si les points de projection sont voisins alors les individus le sont aussi : des groupements ou des oppositions peuvent apparaître. Pour notre cas, les fragments proches peuvent être interprétés comme ayant des affinités de composition floristique et structure de végétation semblables tandis que les fragments éloignés sont très différents.

✓ Pour les variables, plus elles sont proches dans le plan, plus elles sont liées. La corrélation entre les variables indique le pourcentage des individus qui leur sont communs. Plus une variable est proche de l'un des axes, plus elle contribue à la formation de la composante.

En résumé, la factorisation permet de visualiser :

- les individus et de mettre en évidence les groupements et les oppositions.
- les groupes de variables corrélées.

REMARQUES :

- Pour permettre la comparaison entre les deux sites, sachant qu'il n'y a que deux fragments, des zones conservées sont étudiées à Mandena, nous avons pris des fragments que les deux sites soient comparables, appelés noyaux durs pour Sainte Luce qui sont des zones conservées.
- Les noms vernaculaires des arbres collectés sur terrain ont été faite par correspondance aux noms scientifiques avec la liste déjà établie par QMM dans le livre BIODIVERSITY, Ecology and conservation of littoral ecosystems in south eastern Madagascar, Taolagnaro en 2007.

Partie III :

RESULTATS ET

INTERPRETATIONS

I-Mandena

1.1-Structure floristique

1.1.1-Composition floristique

✚ Espèces

La grande majorité des noms vernaculaires sont du dialecte « Tanosy » du sud-est de Madagascar. Ces listes permettront de mieux intégrer les villageois disposant de connaissances ethnobotaniques dans les divers travaux de recherche et de protection de la nature mais sont aussi destinées aux scientifiques qui disposent ainsi d'un outil rapide et relativement fiable pour mettre en relation les noms scientifiques et les noms vernaculaires lorsqu'il travaillent avec des experts traditionnels (Rabenatoandro Johny. Et Randriatafika F. ; 2007).

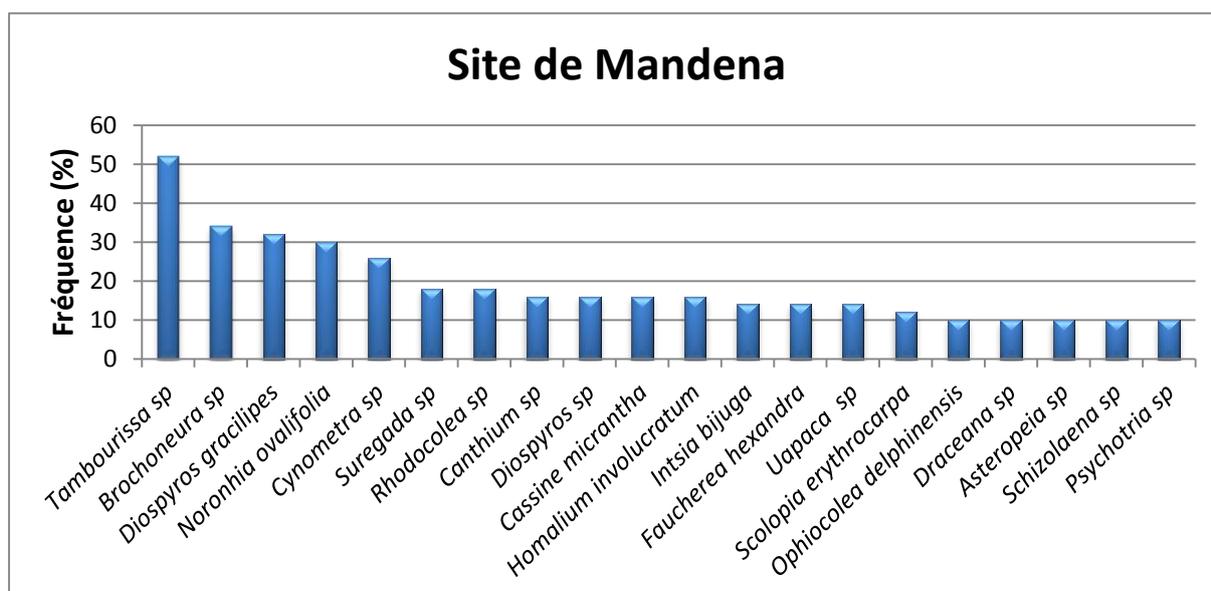


Figure 11: Abondance des espèces recensées dans le site de Mandena

Trois cent quatre-vingt-dix-huit(398) individus dans le site de Mandena, repartis en soixante et un (61) espèces ont pu être identifiés. Si on analyse la figure 1 concernant la fréquence des espèces c'est-à-dire le nombre de points dans la PCQM où ce travail a recensé les espèces, nous avons les résultats suivants : six espèces sont les plus abondantes dont respectivement *Tambourissa* sp. (52%), *Brochoneura* sp.(34%), *Diospyros gracilipes*(32%), *Noronhia ovalifolia*(30%) et enfin *Cynometra* sp.(26%). Quinze espèces ont une fréquence entre 18% et 10% et le reste une fréquence inférieure à 10% dont la plus basse est de 2%.

Genre

Ces 398 arbres se répartissent dans 34 genres dont les plus fréquents sont : *Tambourissa* sp.(52%), *Brochoneura* sp.(32%), *Cynometra* sp.(26%) et *Dracaena* sp.(20%). Neuf d'entre eux ont une fréquence entre 16% à 10% et le reste est inférieur à 8%.

Famille

Les espèces identifiées sont réparties dans 28 familles.

Les familles les plus fréquentes sont: MONIMIACEAE (52%), RUBIACEAE (36%), FABACEAE et MYRISTICACEAE (34%) et enfin EUPHORBIACEAE (30%). Quinze d'entre elles ont une fréquence entre 20% à 10% et le reste inférieure à 8% dont la plus petite est de 2%.

1.1.2- Diversité floristique

Selon la formule de l'indice de Shannon pour le site de Mandena $H' = 4,97$ qui est plus proche de $\log S = 5,88$ indiquant que les espèces qui le constituent sont hétérogène et diversifié. De plus, quant à l'indice d'équitabilité, $J' = 0,84$ qui est proche de 1 signifie qu'il y a répartition des différents individus qui constituent les espèces.

1.2-Structure spatiale

1.2.1-Structure horizontale

Elle étudie les caractéristiques quantitatives suivantes : l'abondance, la dominance et la contenance.

² Le total de points est 50 points pour Mandena.

- **Abondance**

La densité est de 3380tiges/ha c'est-à-dire un hectare de la forêt est formé par 3380 tiges. L'abondance décroît inversement avec le diamètre. Les gros arbres de plus de 20 cm de diamètre sont très peu nombreux.

- **Dominance**

La dominance G de la totalité de la forêt est de 41,57 m²/ha.

- **Contenance**

Le volume total de bois de la forêt de Mandena est de 146,15 m³/ha.

1.2.2-Structure verticale

L'allure de l'histogramme ci-dessous permet d'apprécier la stratification de la forêt

En moyenne la hauteur des arbres à Mandena est de 5,51m et la plupart des arbres recensés appartiennent à la classe de hauteur entre 1à5m. La hauteur supérieure à 15 m compte peu d'arbres, avec un seul arbre à 22,12m de hauteur. Nous allons illustrer l'information concernant la hauteur de tous les arbres échantillons par la figure 12 ci-dessous:

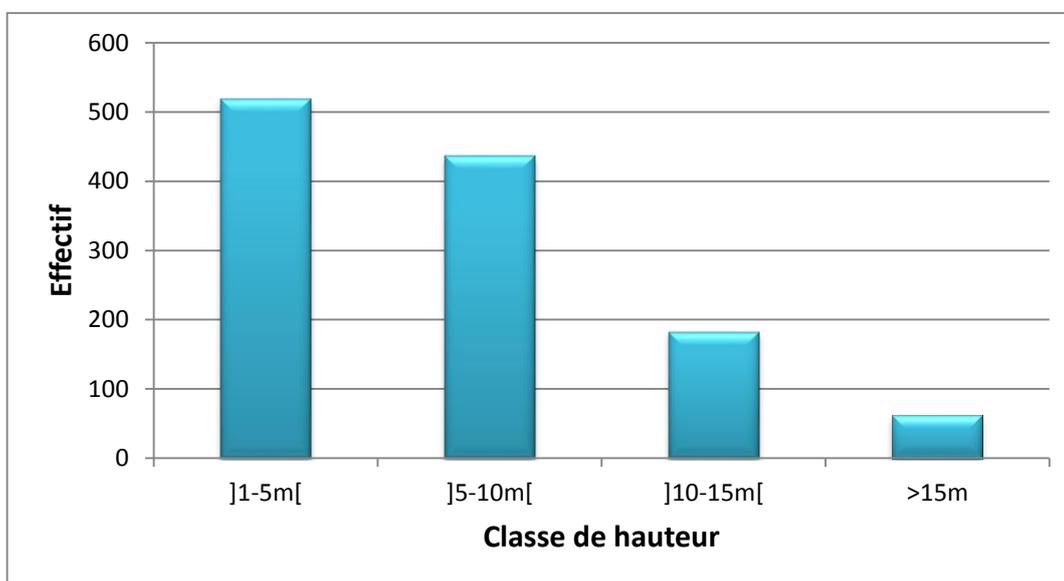


Figure 12: Effectif par classe de hauteur

La structure de la forêt comprend généralement un étage supérieur, un étage intermédiaire et un sous étage. Le sous étage, dense, comprend 182 arbres d'une hauteur inférieure à 5 m soit 45,73% des échantillons de Mandena. L'étage intermédiaire atteint un espace compris entre 5 et 10 m de hauteur environ ; on y compte 194 arbres soit 48,74%.

L'étage supérieur comprend les arbres dépassant 10 m de hauteur. On y compte 22 arbres soit 5,5% le long de tous les transects du Mandena.

1.2.3-Structure totale

La diamètre des arbre est présentée par la figure 13 suivante, qui illustre la structure totale des arbres à Mandena.

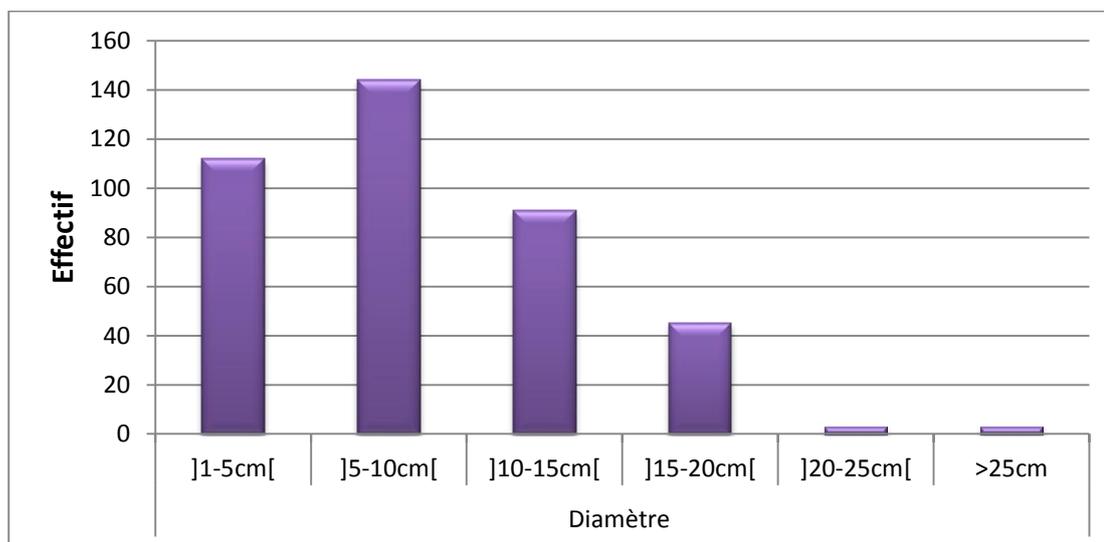


Figure 13: Effectif par classe de diamètre

La figure 13 montre une allure exponentielle. Elles montrent une diminution brusque du nombre de tiges de diamètre supérieur à 10 cm. En effet, à partir de ce seuil, les arbres sont exploités. En outre, l'ouverture de la canopée lors de l'exploitation forestière a fait pénétrer la lumière au sol favorisant le développement des graines en dormance, c'est-à-dire les régénérations naturelles qui sont actuellement représentées par les individus de diamètre inférieure à 10 cm et qui sont très abondants. Elles ont réussi à résister à la sélection naturelle. Leur bon développement assurera la restructuration de la forêt.

1.3-Menace

En général les principales menaces qui se présentent dans la forêt littorale du Sud-est sont la coupe illicite, le feu de forêt et la divagation de zébus.

1.3.1-Coupes illicites

La trace d'exploitation est facilement détectée par la présence d'écorces dans les litières et des souches. Des traces de coupe sont observées sur environ 52% des échantillons d'inventaire.

Les bois issus de la forêt primaire sont destinés à la construction compte tenu de leur dureté. De ce fait, les arbres de diamètre entre 8 à 15 cm utilisables pour la construction intéressent particulièrement la population.

D'après les questions auprès des guides pendant le terrain, les acteurs de ces exploitations illicites sont la population environnante et des exploitants venant de Fort-dauphin.

Les utilisations du bois sont nombreuses :

- bois de construction pour l'utilisation locale : comme la maison, les clôtures, etc (Exemple d'espèce la plus fréquemment utilisée est *Intsia bijuga* de la famille des *FABACEAE*).
- bois de construction et de service comme les planches, bois rond, bois carré...etc. Exemple d'espèce utilisée ici est : *Faucherea hexandra* de la famille des *SAPOTACEAE* et *Uapaca sp* appartenant à la famille des *EUPHORBIACEAE*.
- la fabrication du charbon et l'utilisation du bois de chauffage sont le plus important de toutes les pressions et aussi anciennement les plus pratiquées et les plus destructeurs de la forêt.

Il ne faut pas encore oublié que presque tous les villageois autour de la forêt exploitent et considèrent cette dernière comme une nécessité pour leur survie.

Généralement, la coupe est sélective (*Intsia bijuga*, *Uapaca sp*,...). La technique d'abattage se fait d'une manière traditionnelle détruisant les régénérations naturelles environnantes. Les coupes peuvent entraîner des changements irréversibles de la structure de la forêt, notamment dans la composition floristique et le profil structural.

1.3.2-Divagation de zébus

Des traces de divagation de zébus ont été observées dans moins de 2% des échantillons. Même si cette menace n'est pas très fréquente ici puisqu'il est interdit de faire entrer les zébus dans la forêt, certains n'ont pas maîtrisé leurs bêtes et ces dernières arrivent à y pénétrer

Cette pratique menace le développement des régénérations naturelles par tassement du sol et destruction des jeunes pousses. Ce qui peut nuire au renouvellement de la forêt.

1.3.3-Feux de forêt

Même si les feux des forêts ne sont pas observés que sur moins de 1% des échantillons d'inventaires, ils sont les plus destructeurs. Ils peuvent entraîner la disparition de plusieurs hectares de surface forestière.

Les feux sont, pour la plupart des cas, accidentels. Ils sont parfois causés par les gens qui cueillent de Mahampy (*Lepironia mucronata*) appartenant à la famille des CYPERACEAE dans les marécages près de la forêt. La cueillette dure parfois une journée et habitant très loin du village, ils allument du feu pour cuire des poissons ou autre aliment. Après qu'ils aient fini, ils oublient d'éteindre le feu. Lors d'un vent fort, le reste du feu peut atteindre la forêt.

Mais il faut remarquer que le Mahampy est très important puisqu'il est employé par les gens de la région pour les activités artisanales de tissage, donc cela leur aide à la composante économique nécessaire pour leur survie (Randriatafika F., Ramanamanjato *et al*, 2007).

Pour le site de Mandena, les menaces sont illustrées par la figure 14 ci-dessous :

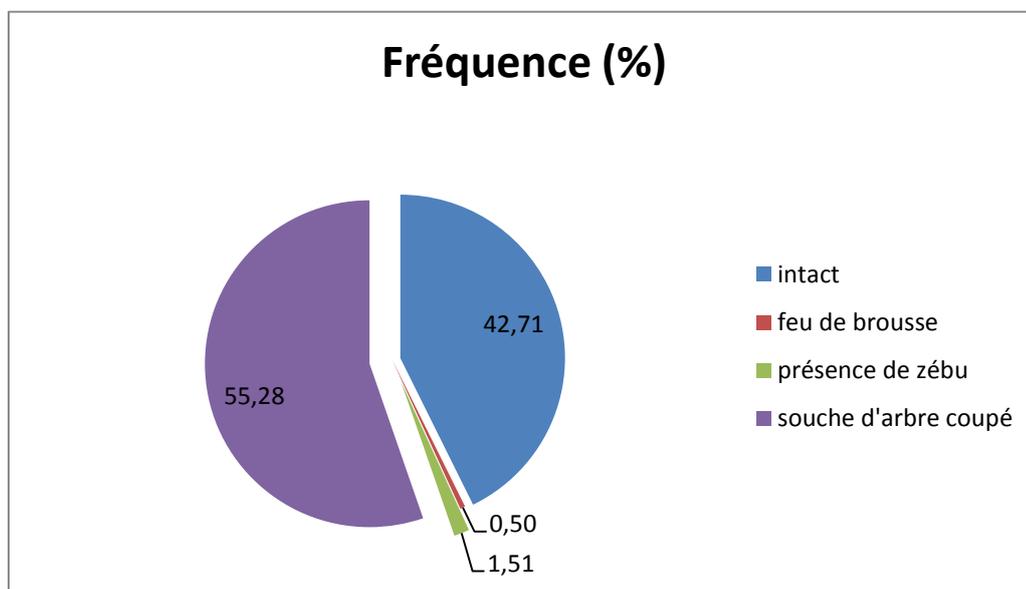


Figure 14: Les fréquences des menaces présentes à Mandena

La partie intacte est de 42,71% qui sont un peu en-dessous de la moyenne. Cette valeur indique la destruction de la forêt.



Cliché: Andriamandrosonotahinjanahary, 2014

Figure 15: Menace présente dans le fragment M16

1.4- Comparaison entre le fragment M15 et M16

Après avoir vu la généralité du site de Mandena, la comparaison intrasite c'est-à-dire entre les deux fragments sont nécessaires.

1.4.1-Structure floristique

✓ Composition floristique

Le nombre d'espèces, genres et familles des deux fragments M15 et M16 de la forêt de Mandena sont illustrés par le tableau I ci-dessous :

Tableau I-Composition floristique des différents fragments de Mandena

Fragment	Nombre d'espèces	Nombre de genres	Nombre de familles	Principale famille
M15	28	16	15	MONIMIACEAE FABACEAE EUPHORBIACEAE
M16	52	31	27	MONIMIACEAE MYRISTICACEAE RUBIACEAE

Source : Andriamandrosonotahinjanahary, 2014

MONIMIACEAE est la famille la plus fréquente dans les deux fragments. Pour M15 elle est suivie par FABACEAE (10%) et EUPHORBIACEAE (9%) et pour M16 il y a les RUBIACEAE (12%) et les MYRISTICACEAE (12%). La différence est reflétée également par le nombre de famille, des genres et d'espèces à l'intérieur des fragments. Sur 199 espèces recensées dans chacun, M16 présente toujours un nombre élevé d'espèces se répartissant en 27 familles, 31 genres et 52 espèces, alors que dans M15 il n'est que respectivement de 15, 16 et 28.

D'après l'analyse des espèces des deux fragments avec leur fréquence (cf Annexe IV), les espèces peuvent être classées comme suit :

- **Espèces fréquentes** : l'espèce ayant une fréquence élevée de nombre de tige à l'intérieur du fragment. Pour l'ensemble, *Tambourissa* sp. et *Brochoneura* sp. sont les espèces les plus abondantes. *Tambourissa* sp. et *Cynometra* sp. sont les plus abondantes pour M15 et *Diospyros gracilipes* et *Tambourissa* sp. pour M16. Elle est illustrée dans le tableau II ci-dessous :

Tableau II: Liste des espèces fréquentes dans les fragments de Mandena

Fragment	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Fréquence (%)
M15	Ambora	<i>Tambourissa</i> sp.	50
	Mampay	<i>Cynometra</i> sp.	32,1
	Zoramainty	inconnu	28,6
M16	Hazomainty	<i>Diospyros</i> sp.	26,9
	Ambora	<i>Tambourissa</i> sp.	23,1
	Mafotra	<i>Brochoneura</i> sp.	23,1

Source : Andriamandrosonotahinjanahary, 2014

- **Espèce rare** : c'est la classe des espèces dont la fréquence de nombre de tige est la plus basse. Exemple : Sisikandrongo (*Poupartia chapelieri*), Valipangady (inconnu) et Voakarepoky (*Brexia madagascariensis*).

- **Espèce préférentielle** : rassemble les espèces qui caractérisent les fragments.
Exemple : *Dombeyia* sp. et *Asteropeia micraster* pour M15 alors que celui de M16 sont *Ophiocolea delphinensis* et *Vitex* sp.
- **Espèce indifférentes** : regroupe les espèces qui sont présentes dans tous les fragments. Exemple : *Canthium* sp., *Diospyros* sp. et *Somotsoy*.

D'après toutes ces analyses, et le test statistique de Mann Whitney, si on prend une conclusion hâtive, on peut dire que le fragment M16 est plus diversifié floristiquement que M15 avec une différence significative [$U=7728,000$; p -value (0,001) et $\alpha=0,05$]. Mais concernant la structure de la végétation, c'est le contraire puisque c'est M15 qui est le plus riche avec une différence significative aussi [$U=33015,000$; p -value < 0,0001 et $\alpha=0,05$].

✓ Diversité floristique

Le fragment M15 a la diversité floristique la moins élevée avec un $H'=4,33$ avec indice d'équitabilité $J'=0,89$. Tandis que, M16 est le fragment le plus diversifié floristiquement avec H' est 5,29 avec $J'=0,92$. On constate d'après ces résultats qu'il n'y a ni une seule espèce dominante dans les deux fragments ni une équipartition des individus dans les espèces.

1.4.2-Structure spatiale

✓ Structure verticale

Seule M16 présente des individus ayant une hauteur supérieure à 15m mais dans les deux fragments, ils sont tous dans la classe entre 5 à 10m. Mais la figure 16 montre que c'est dans le fragment M16 que les arbres ayant une hauteur inférieure à 10 m sont les plus nombreux par rapport à ceux dans M15. Ce dernier fragment a plus d'arbres appartenant à la classe de hauteur entre 10 à 15 m que M16.

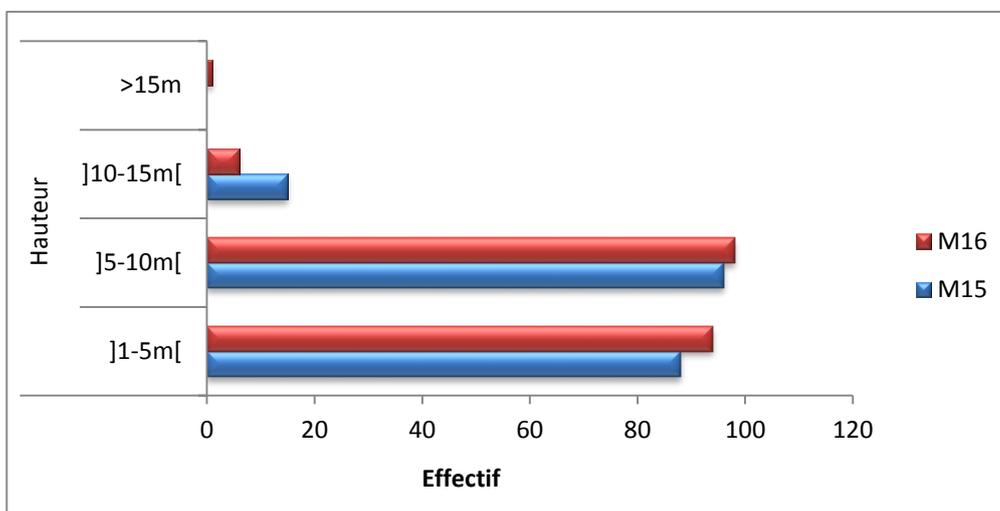


Figure 16: Distribution de la fréquence des arbres par classe de hauteur

✓ **Structure totale**

La comparaison des diamètres des arbres des deux fragments sont illustrés par la figure 17 ci-dessous :

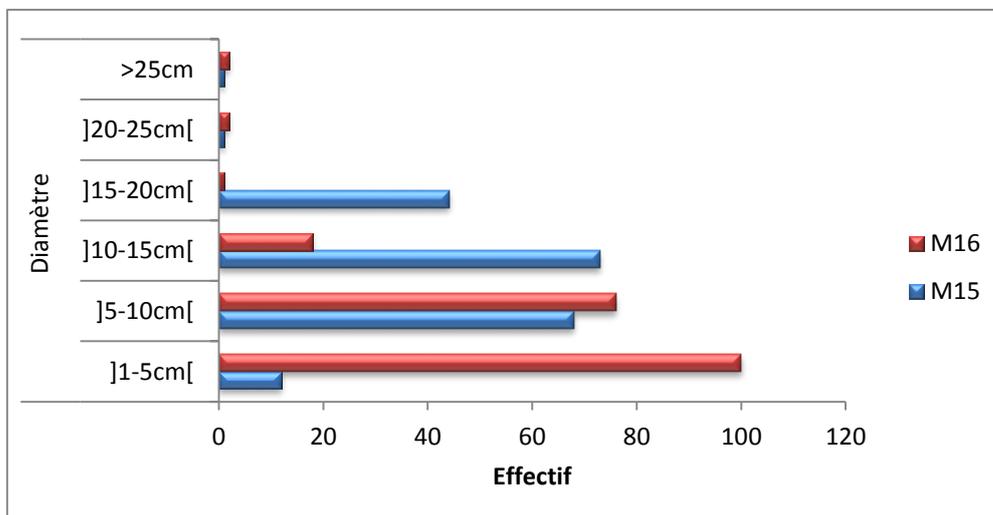


Figure 17 : Distribution de la fréquence des arbres par classe de diamètre

La classe de diamètre supérieur à 20 cm contient peu d'individus. M15 ont plus d'arbres ayant un DBH entre 15 à 20 cm alors que dans cette classe M16 n'a que peu

d'arbres. La plupart des arbres recensés dans le dernier fragment sont dans la classe de DBH inférieure c'est-à-dire entre 1 à 5 cm. D'après la figure 15 et toutes ces analyses, le fragment M16 contient beaucoup d'arbres à faible DBH par rapport au fragment M15. Et si nous regardons la corrélation entre hauteur et DBH, tous ces résultats montrent qu'il y a une régénération dans le fragment M16 puisque la plupart des hauteurs est entre 1 à 5 m et le DBH aussi est entre 1 à 5 cm. Depuis que ces deux fragments font partis des zones protégées, toutes les menaces qui perturbent la forêt ont diminuées. Il est fort probable qu'il y ait des « régénérations ». Cette constatation est vérifiée dans le fragment M16.

1.4.3-Menace

Les menaces présentes dans les deux fragments sont comparées par la figure 18 suivante :

1

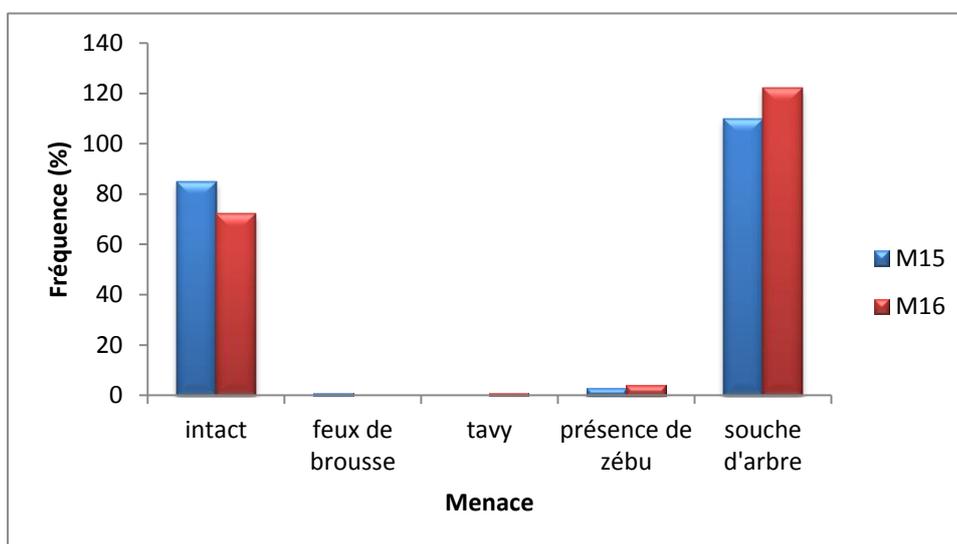


Figure 18: Comparaison des menaces dans les deux fragments

Comme nous avons vu précédemment, c'est toujours la coupe d'arbres est le plus abondante dans les 2 fragments. M15 est plus intact et le moins menacé par rapport à l'autre fragment. Les autres menaces ne sont pas très significatives concernant leur fréquence mais quand même elles favorisent la dégradation de la forêt. La menace principale qui est la coupe d'arbres, mérite d'être étudiée c'est pour cela que nous allons l'illustrer dans le tableau III :

Tableau III-Récapitulation concernant les données de la souche d'arbre

<u>Fragment</u>	<u>Classe de diamètre (cm)</u>					<u>Age</u>		
	<u>0.0-3.1</u>	<u>3.2-4.9</u>	<u>5.0-9.9</u>	<u>10.0-14.9</u>	<u>≥15</u>	<u>Récent</u>	<u>Moyen</u>	<u>Agé</u>
M15 (Nbr. Souches d'Arbres)	45	19	23	15	8	0	12	98
M16 (Nbr. Souches d'Arbres)	48,5	19,9	22,3	15,5	6,8	0	13,2	99,8

Source : Andriamandrosonotahinjahary, 2014

Le nombre de coupes constatées dans les 2 fragments montre que M16 est beaucoup plus fréquenté par des gens qui coupent les arbres que M15. La classe de diamètre comprenant le plus d'arbres coupés est entre 0,0 à 3,1 cm ; 45 à 48,5 arbres coupés y ont été comptés. La moyenne des arbres coupés ont un diamètre classé entre 5,0 et 9,9 cm avec 23 arbres dans M15 et 22,5 dans M16. Si on regarde l'âge, cela affirme la constatation précédente sur la diminution des coupes d'arbres due à l'intégration de ce site en zone protégée puisque les souches d'arbres y sont tous « âgées ».

II- Sainte Luce

2.1. Structure floristique

2.1.1-Composition floristique

Espèces

Il est à noter que les noms vernaculaires peuvent être différents selon les fragments comme par exemple : Beronono (*Trilepisium madagascariense*) pour S9 est la même espèce que Voatinjaza pour S6 et S17.

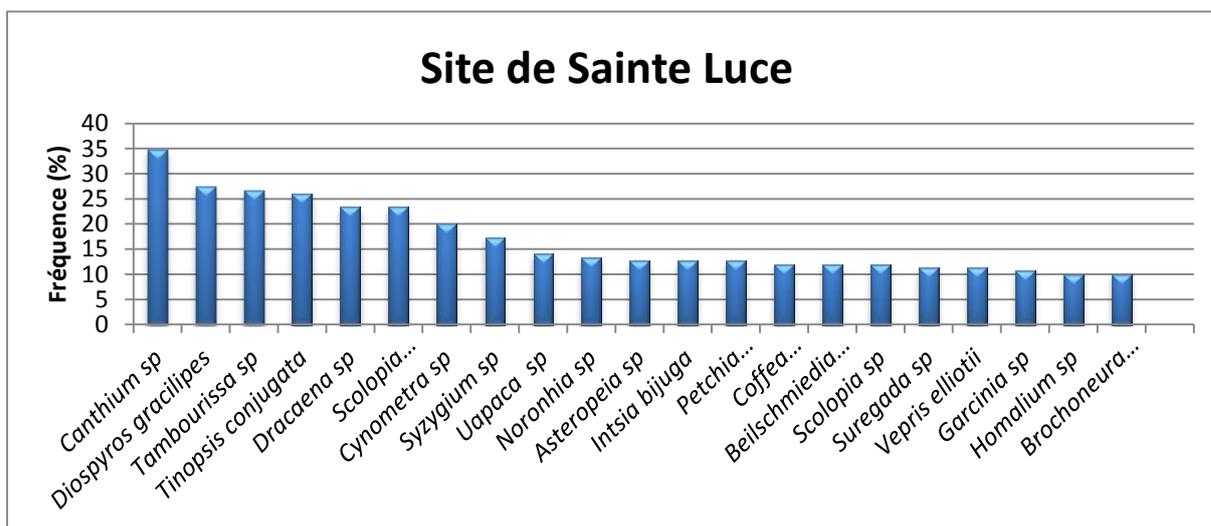


Figure 19: Les espèces les plus présentées à Sainte Luce

Mille deux cent (1200) individus ont été identifiés à Sainte Luce qui se classent dans 128 espèces connues par leurs noms vernaculaires. À partir de l'analyse de la figure 19 concernant la fréquence³ des espèces, sept espèces sont les plus abondantes respectivement : *Canthium* sp. (34,66%), *Diospyros gracilipes* (27,33%), *Tambourissa* sp. (26,66%), *Tinopsis conjugata* (26%), *Dracaena* sp. et *Scolopia erythrocarpa* (23,33%) et enfin *Cynometra* sp. (20%). Quinze d'entre elles ont la fréquence entre 17,33%-10% et le reste inférieure à 10% dont la plus basse est 0,66%.

Les espèces qui sont les plus fréquentes et endémiques de Madagascar sont *Tambourissa* sp. (80%), *Anthostema madagascariensis* et *Cinnamosma madagascariensis*. Elles ont une fréquence de 22,66%. De plus il y a l'espèce *Trilepisium madagascariense* ayant une fréquence de 6,6% qui en fait aussi partie même avec une fréquence minimale.

Genre

Ces 1200 individus se répartissent dans 63 genres. Respectivement les plus fréquents sont : *Canthium* sp. (35,33%), *Scolopia* sp. (32,66%), *Tambourissa* sp. (26,66%) et *Cynometra* sp. (20%). Dix d'entre eux ont la fréquence entre 18,66% et 10% et le reste inférieures de 10%.

³ Le total de point à Sainte Luce est 150.

Famille

Les espèces identifiées sont réparties dans 45 familles.

Les familles les plus fréquentes sont respectivement : RUBIACEAE(50,66%), MYRTACEAE (36,66%), FABACEAE (29,33%), MONIMIACEAE (26,66%), EUPHORBIACEAE(26%), FLACOURTIACEAE(25,33%), SALICACEAE(24%) et enfin CONAVALLARIACEA (23,33%). Neuf d'entre elles ont une fréquence entre 19,33%- 10% et le reste inférieure à 10%.

2.1.2-Diversité floristique

Sainte Luce a pour $H' = 6,07$ et $\log S = 7$, signifiant que les espèces sont hétérogènes et diversifiées. Quant à l'indice d'équitabilité, $J' = 0,87$, indiquant qu'il y a équipartition des individus dans les espèces.

2.2. Structure spatiale

2.2.1-Structure horizontale

- Abondance

La densité est de 5102,34tiges/ha c'est-à-dire un hectare de la forêt est formé par 5102,34tiges. L'abondance décroît inversement avec le diamètre. Les gros arbres de plus de 20 cm de diamètre sont très peu nombreux.

- Dominance

La dominance G de la totalité de la forêt est de 191,19 m²/ha.

- Contenance

Le volume total de bois de la forêt de Mandena est de 42925,72m³/ha.

2.2.2-Structure verticale

En moyenne, la hauteur des arbres à Sainte Luce est de 6,9m avec un écartype de 4,6. La plupart des arbres ont une hauteur entre 1 à 5m (519 arbres). Par rapport à la totalité des arbres, peu parmi eux ont une hauteur supérieure à 15 m (5%).

L'allure de l'histogramme sur la figure 20suivante permet d'apprécier la stratification de la forêt.

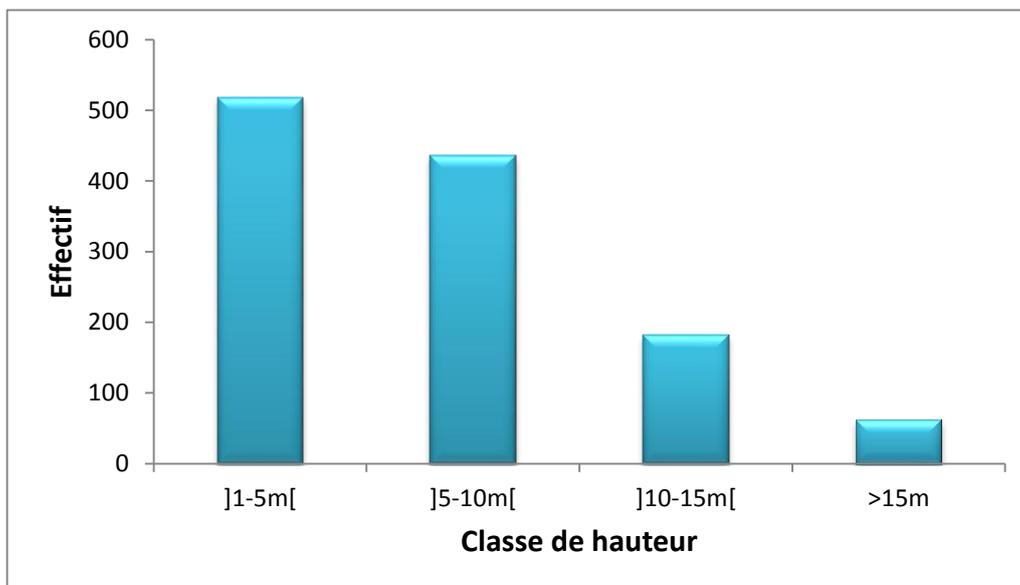


Figure 20: Effectif par classe de la hauteur

La structure de la forêt comprend généralement un étage supérieur, un étage intermédiaire et un sous étage. Le sous étage, dense, comprend 519 arbres d'une hauteur inférieure à 5 m soit 43,25% des échantillons de Sainte Luce. L'étage intermédiaire atteint un espace compris entre 5 à 10 m de hauteur environ ; il y a 436 arbres soit 36,33% des échantillons. L'étage supérieur comprend les arbres dépassant 10 m de hauteur. On y compte 244 arbres soit 20,3% des échantillons.

2.2.3-Structure totale

Elle est présentée par la figure 21 suivante. Elle consiste à classer les arbres selon des classes de diamètres allant de 1 cm à plus de 25cm.

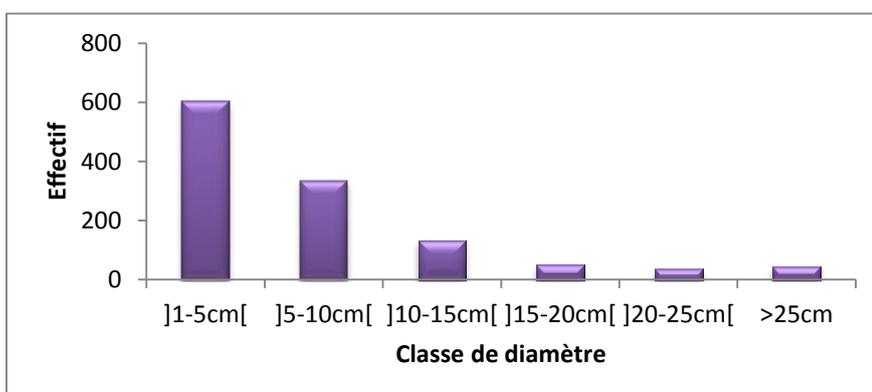


Figure 21: Effectif par Classe de diamètre

La classe de diamètre entre 1 à 5 cm est la plus importante avec 602 arbres parmi la totalité des arbres recensés. L'arbre ayant un DBH supérieur à 15 cm commence à diminuer. Quant à la moyenne il est de 6,83cm.

2.3-Menace

A Sainte Luce, les principales menaces sont les mêmes qu'à Mandena. Elles sont illustrées par la figure 22 ci-dessous :

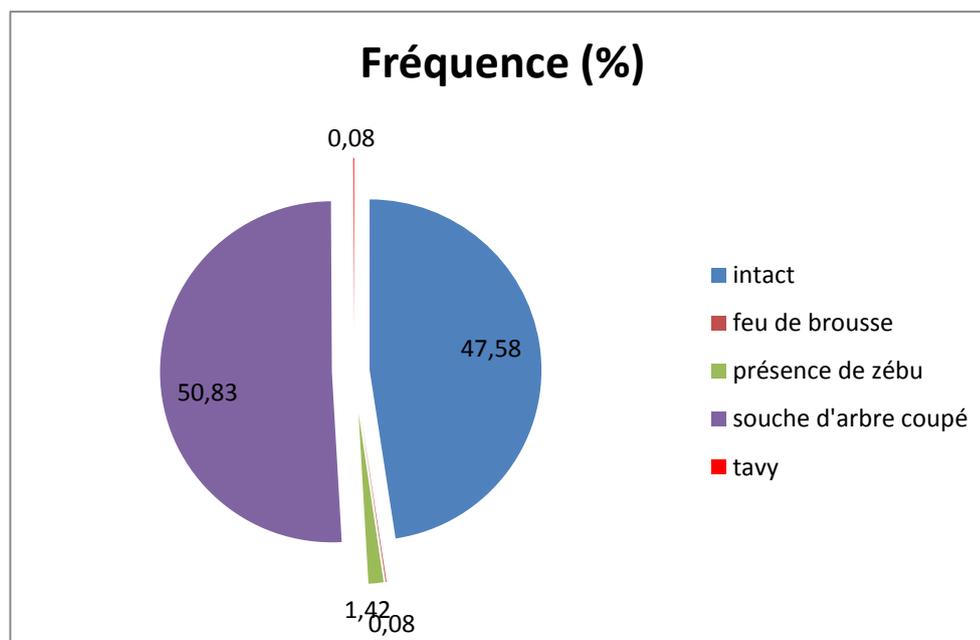


Figure 22: Menaces présentes dans le site de Sainte Luce

En plus des menaces qu'on a vues à Mandena, qui sont la coupure d'arbres, les feux de brousse et la divagation des zébus, on a ici aussi la présence du tavy. La principale menace est la même, c'est la coupe d'arbres qui est la plus fréquente (50,83%). La forêt intacte est de 47,58%. La raison de toutes les menaces sont les mêmes dans tous les sites. Mais ce qu'il faut ajouter ici c'est la raison pour laquelle les gens pratiquent le tavy. La principale cause est le défrichage pour la culture des maniocs puisqu'il faut noter que les sables sont très pauvres en éléments nutritifs et c'est pour cela que ce type de culture est pratiqué dans la région.

2.4-Comparaison des fragments

2.4.1-Structure floristique

✓ Composition et diversité floristique

Chaque fragment ont leur spécificité : comme les noyaux durs ont une grande taille par rapport aux autres (S9 : 252 ha, le plus grand), quelques plantes sont très abondantes (*Pandanus* : S17), et certains animaux ayant un habitat particulier ne sont présents que dans un

fragment (Chauves-souris : fragment S6 qui se trouve très loin du village). La comparaison de la composition floristique est illustrée par le tableau IV.

Tableau IV-Récapitulation de la composition floristique de tous les fragments de Sainte Luce

Fragment	Nombre d'espèce	Nombre de genre	Nombre de famille
S6	58	34	29
S7	53	29	26
S8	59	34	32
S9	67	39	35
S10	59	32	28
S17	53	30	27

Source : Andriamandrosonotahinjanahary, 2014

Les familles les plus abondantes varient selon les fragments. Mais les principales familles présentes dans tous les fragments est celle des RUBIACEAE, ensuite celle des FABACEAE. Si dans chaque fragment 200 espèces ont été identifiées, la répartition de la famille, du genre et de l'espèce à l'intérieur de ceux-ci ne sont pas la même. Quelques fragments présentent un nombre élevé de plantes par rapport aux autres. S9 est le fragment ayant le nombre le plus élevé avec 35 familles, 39 genres et 67 espèces contrairement à S7 avec 26 familles, 29 genres et 53 espèces.

Si les espèces sont analysées selon leur fréquence comme précédemment pour Mandena, voici les classes des espèces pour le site de Sainte Luce :

- **Espèces fréquentes** : pour l'ensemble : *Tambourissa* sp., *Canthium* sp., et *Cynometra* sp.. Mais chaque fragment a aussi ses propres espèces les plus abondantes ceci est illustré dans le tableau V :

Tableau V-Liste des espèces fréquentes dans chaque fragment de Sainte Luce

Fragment	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Fréquence (%)
S6	Fantsikahitra	<i>Canthium</i> sp.	22,4
	Lampivahatry	<i>Scolopia eruthrocarpa</i>	19,0
	Mampay	<i>Cynometra</i> sp.	17,2
S7	Fanola	<i>Asteropeia</i> sp.	20,8
	Fantsikahitra	<i>Canthium</i> sp.	20,8
	Ambora	<i>Tambourissa</i> sp.	17,0
S8	Fantsikahitra	<i>Canthium</i> sp.	20,3
	Kalavelo	<i>Suregada</i> sp.	15,3
	Sanira	<i>inconnu</i>	15,3
S9	Lampivahatry	<i>Scolopia erythrocarpa</i>	14,9
	Falinandro	<i>Dracaena</i> sp.	11,9
	Fantsikahitra	<i>Canthium</i> sp.	11,9
S10	Hazomainty	<i>inconnu</i>	15,3
	Lampivahatry	<i>Scolopia eruthrocarpa</i>	11,9
	Resonjo	<i>inconnu</i>	11,9
S17	Ambora	<i>Tambourissa</i> sp.	34,0
	Hazomainty	<i>inconnu</i>	20,8
	Disaky	<i>Mammea</i> sp.	15,1

Source : Andriamandrosonotahinjanahary, 2014

- **Espèce rare** : on va prendre comme exemple en premier une espèce qui spécifie le site : *Dypsis saintelucei* qui se trouve seulement dans S8 et S9, puis *Dypsis scottiana*, *Psorospaermum* sp. et *Anthocleista longifolia*.
- **Espèces préférentielle** : dont l'exemple est : Zoramainty (S6), Zanfiah (S7), Robavy (S9) et Volenary (S17).
- **Espèces indifférentes** : *Homalium involucratum*, *Syzygium* sp., *Poupartia chapelieri* et *Vepris eliotti*.

D'après l'analyse statistique par l'ACP (Analyse en Composante Principale) de la composition floristique et la structure végétale des différents fragments de Sainte Luce, on a la figure23 suivante :

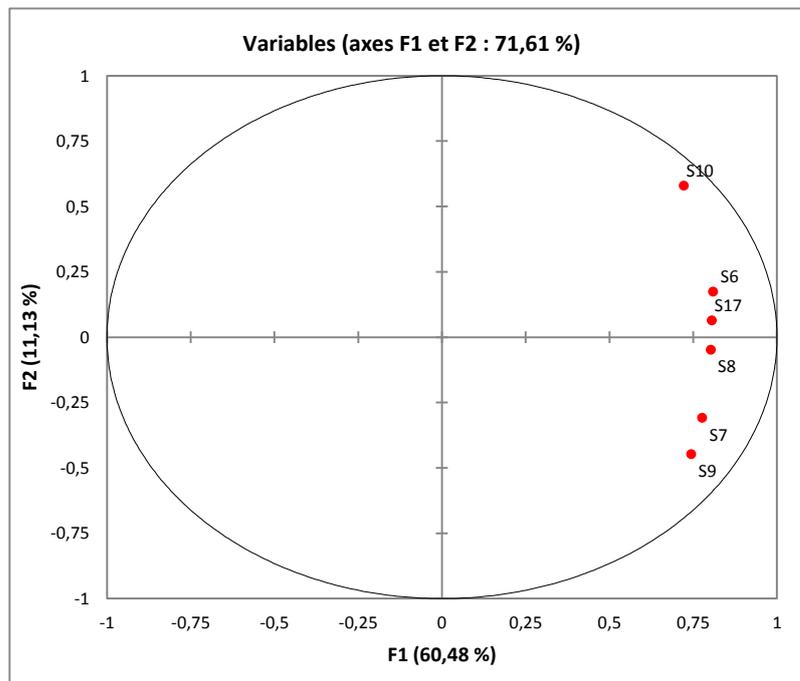


Figure 23: Analyse en composante principale (ACP) des fragments de Sainte Luce

Les fragments S6, S17 et S8 sont fortement corrélée. Donc, ils se ressemblent, autrement dit, ils ont presque la même composition floristique et de même pour la structure de la végétation. Tandis que S9 et S10 sont très différents, concernant ces deux variables en regardant leur distance.

2.4.2-Structure spatiale

✓ Structure horizontale

Tableau VI-Structure horizontale des fragments de Sainte Luce

Fragment	Abondance (arbre/ha)	Dominance (m ² /ha)	Contenance (m ³ /ha)
S6	4580,42	34,89	7991,26
S7	4319,69	27,25	7064,53
S8	5600,57	40,64	6625,57
S9	5989,11	28,97	7823,16
S10	4961,31	33,96	6610,82
S17	5436,16	25,48	6810,38

Source : Andriamandrosonotahinjanahary, 2014

Tout d'abord, on remarque que les noyaux durs ont tous une haute valeur de densité par rapport aux autres fragments à savoir : S9 le premier avec 5989,11 arbre/ha suivie par S8 (5600,57 arbre/ha) et enfin S17 (5436,16 arbre/ha). S7 a eu l'abondance la plus basse (4319,69 arbre/ha). Sur la dominance, S8 est le plus rempli en arbres avec 40,63m²/ha et S17 possède la dominance la moins élevée avec 25,48m²/ha. Enfin quant à la contenance, qui a rapport au volume d'arbres par hectare, S6 est le plus rempli arbres avec 7991,26m³/ha suivi par S9 avec 7823,16m³/ha tandis que le fragment S10 a la plus basse contenance avec 6610,38m³/ha.

✓ Structure verticale

Les hauteurs des arbres à Sainte Luce est comparés par la figure 24 suivante :

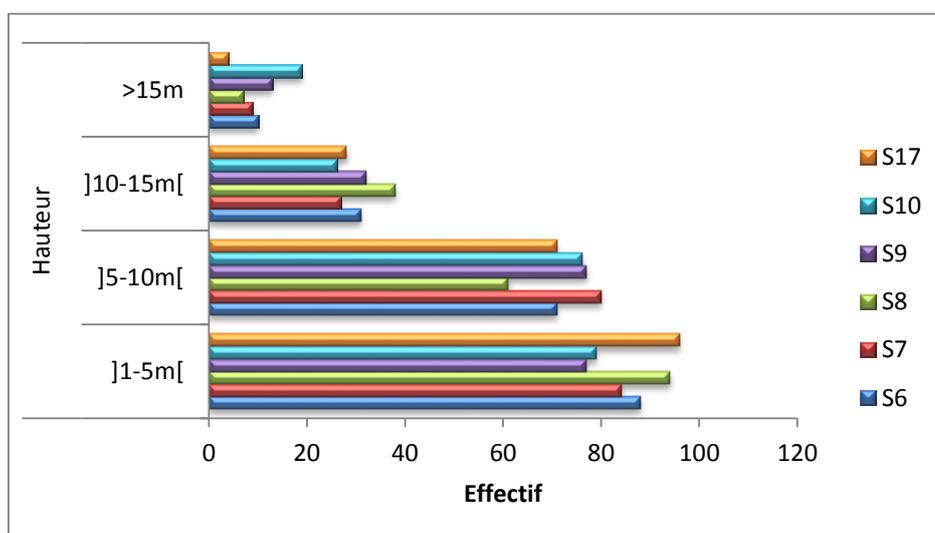


Figure 24: Distribution de la fréquence des arbres par classe de hauteur

En général, pour tous les fragments, les arbres appartenant à la classe de hauteur inférieure à 10 m sont très abondants, tandis que les arbres ayant une hauteur supérieure à 15 m sont peu nombreux. S10 est le fragment qui a le plus grand nombre d'arbres ayant une hauteur supérieure à 15m, tandis que S17 a le plus grand nombre d'arbres ayant une hauteur appartenant à moins de 5m. Il faut noter que ces fréquences ont été obtenues par rapport aux arbres recensés selon la méthode PCQM, mais lors des inventaires sur terrain, S17 a un aspect de forêt très haute par rapport à S10. Il s'agit d'un vestige de forêt qui est très dégradé.

✓ Structure totale

La figure 25 ci-dessous illustre la distribution de la fréquence des arbres par classe de diamètre.

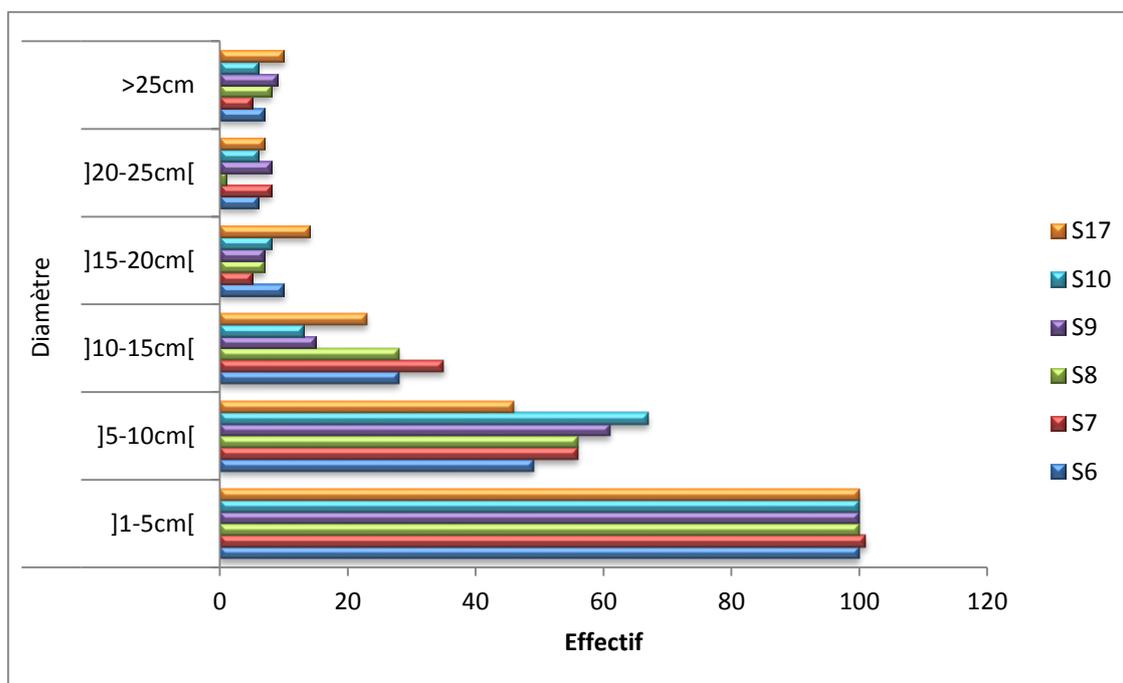


Figure 25: Distribution de la fréquence des arbres par classe de diamètre

Les arbres ayant une DBH inférieur à 5 cm sont très nombreux et très proches dans tous les fragments, environ une centaine d'arbres. S17 contient presque le plus grand nombre d'arbres appartenant à la classe de diamètre supérieur, contrairement à S8 puis S10.

2.4.3-Menace

Les menaces qui se présentent dans tous les fragments de Sainte Luce sont comparées par la figure 26 suivante :

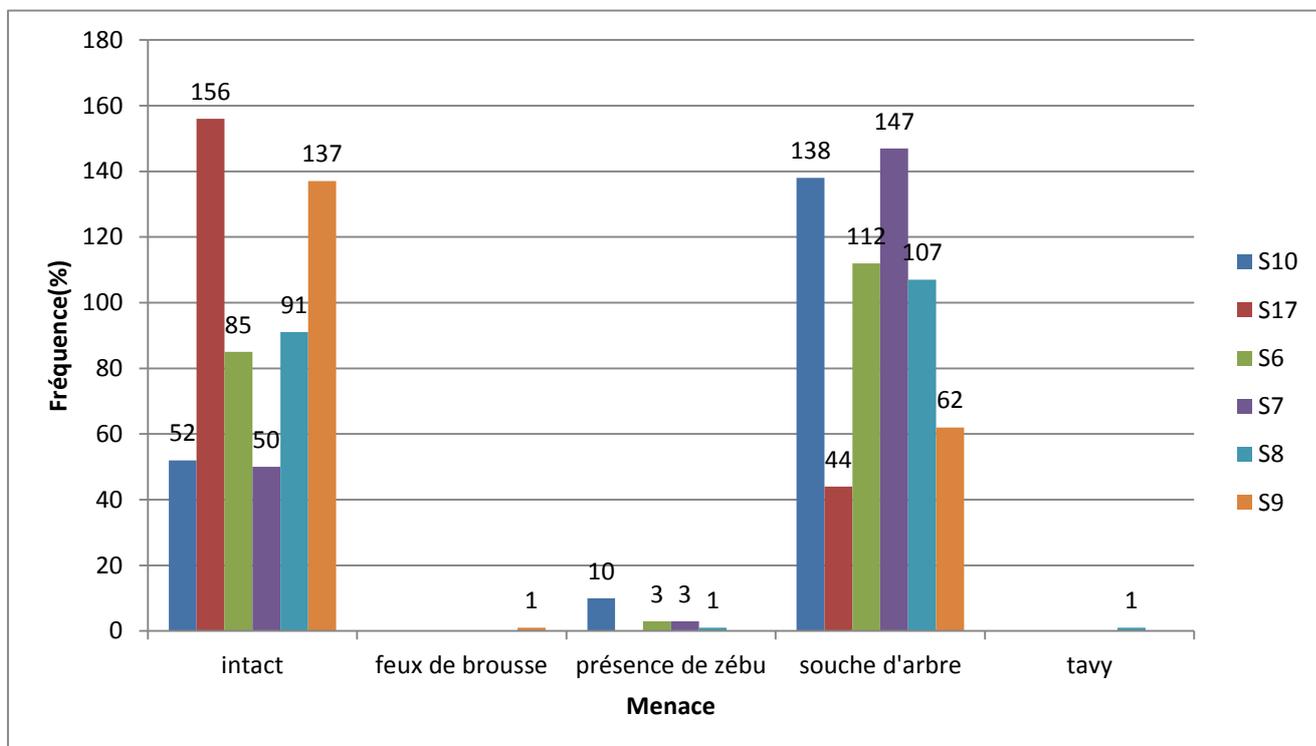


Figure 26: Comparaison des menaces présentes dans tous les fragments de Sainte Luce

La coupé d'arbre reste la principale menace dans tous les fragments. Cette dernière menace est plus abondante dans le fragment S7 avec une fréquence de 147% puis S10 avec 138%, tandis que S17 a la plus basse fréquence de 44%. Les autres menaces ont une fréquence très basse. Le fragment S10 présente une exception par la présence de zébus la plus abondante en son sein avec une fréquence de 10%. Lors des inventaires sur terrain dans ce dernier fragment, bon nombres de gens qui abattaient des arbres. Un piège pour capturer des lémuriens y a été constaté. S17 est le fragment le plus intact puis S9, tandis que S7 et S10 sont les fragments les plus dégradés. Le nombre de souche d'arbre est montré dans le tableau VII suivant :

Tableau VII-Récapitulation des données de la souche d'arbre dans tous les fragments à Sainte Luce

Fragment	Classe de diamètre (cm)					Age		
	<u>0.0-3.1</u>	<u>3.2-4.9</u>	<u>5.0-9.9</u>	<u>10.0-14.9</u>	<u>≥15</u>	<u>Récent</u>	<u>Moyen</u>	<u>Agé</u>
S6 (Nbr arbres coupés)	37	20	30	6	19	26	44	42
S7 (Nbr arbres coupés)	58	23	36	15	15	14	40	93
S8 (Nbr arbres coupés)	32	17	29	16	13	2	48	57
S9 (Nbr arbres coupés)	26	10	13	5	8	0	13	49
S10 (Nbr arbres coupés)	70	17	43	5	3	9	26	103
S17 (Nbr arbres coupés)	26	7	6	3	4	0	3	46

Source : Andriamandrosonotahinjanahary, 2014

D'après ce tableau, les arbres coupés les plus abondants ont un diamètre entre 0,0 et 3,1 cm dont le premier est dans le fragment S10 avec 70 souches d'arbres et puis S7 avec 58 souches d'arbres. La classe de diamètre des souches d'arbres le moins nombreux est entre 10,0 à 14,9 cm, plus particulièrement dans le fragment S17 avec 3 souches d'arbres. Concernant leur âge, les noyaux durs constitués par les fragments S9 et S17 ne présentent pas des souches d'arbres récentes, tandis que S6 présente le plus grand nombre de souche d'arbre récent avec le nombre de 26 puis S7. Il faut remarquer que c'est seulement le fragment S9 qui est le plus proche du village (Ambandrika = Sainte Luce) parmi ces six fragments. Les souches d'arbres âgés sont les plus nombreuses, plus particulièrement dans le fragment S10 au nombre de 103.



Figure 27: Piège d'un lémurien vu par le guide local

D'après toutes ces analyses si on prend une conclusion partielle on a le schéma suivant :

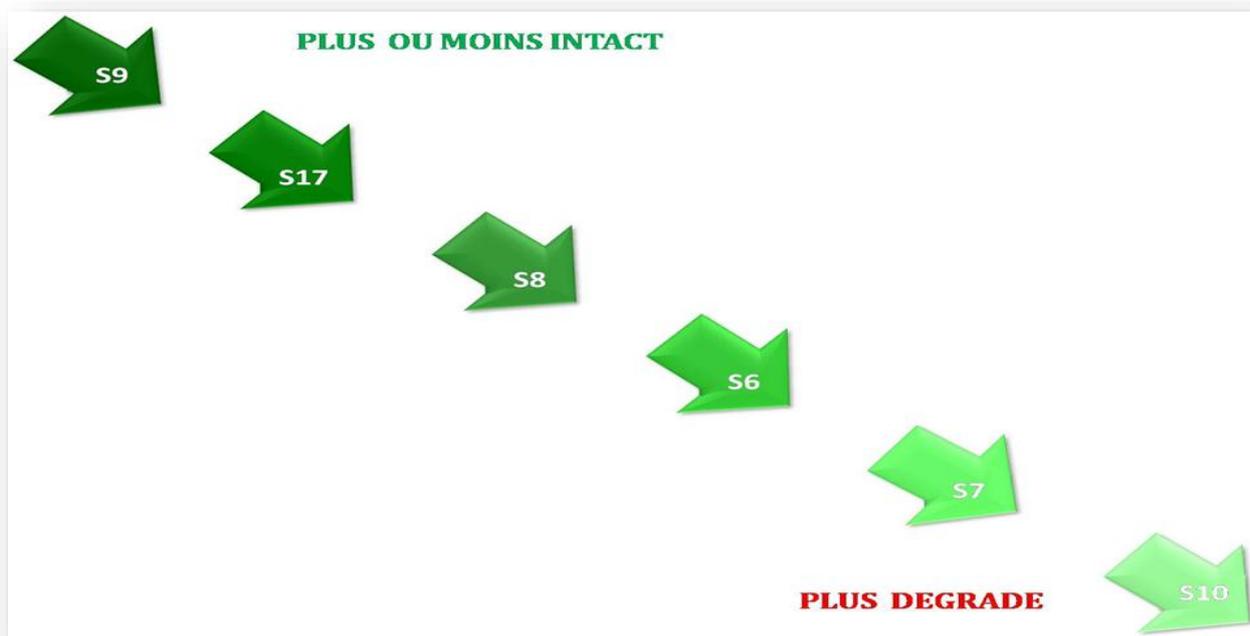


Figure 28: Degré de dégradation des fragments de Sainte Luce

III-Comparaison entre les deux sites

3.1-Structure floristique

✓ Composition floristique

On va illustrer la différence de la **composition floristique** des deux sites dans le tableau VIII ci-dessous :

Tableau VIII-Comparaison de la composition floristique des deux sites

Site	Nombre d'espèces	Nombre de genres	Nombre de familles
Mandena	60	34	28
Sainte Luce	127	63	45

Source : Andriamandrosonotahinjanahary, 2014

Sainte Luce présente toujours un nombre élevé concernant la famille, genre et espèce respectivement : 45, 63 et 127 alors que pour Mandena il est de 28, 34 et 60.

✓ Diversité floristique

De même, Sainte Luce présente aussi une **diversité floristique** le plus élevé puisqu'il présente une $H' = 6,07$ avec $J' = 0,87$. Tandis que pour le site de Mandena avec un $H' = 4,97$ avec $J' = 0,84$.

Concernant les espèces on peut les classer comme suit :

- ❖ **Espèce fréquente** : pour les deux sites, on a *Tambourissa* sp. mais chaque site possède aussi ses propres espèces les plus abondantes, dont les principales espèces sont montrées dans le tableau IX.

Tableau IX-Espèces fréquentes des deux sites

Site	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Mandena	Zorafotsy	<i>Inconnu</i>
	Mafotra	<i>Brochoneura</i> sp.
	Mampay	<i>Cynometra</i> sp.
Sainte Luce	Fantsikahitra	<i>Canthium</i> sp.
	Hazomainty	<i>Inconnu</i>
	Lampivahatry	<i>Scolopia erythrocarpa</i>

Source : Andriamandrosonotahinjanahary, 2014

- ❖ **Espèce rare** : la fréquence n'est pas le même mais chaque site a ses espèces rares propres. Pour Mandena, exemple : Resonjo (inconnu) et *Vitex* sp. et comme exemple à Sainte Luce : *Ophiocolea delphinensis* et Fotsivavo (inconnu).
- ❖ **Espèce préférentielle** : (Tableaux X)

Tableau X-Espèces préférentielle des deux sites

Site	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Mandena	Maranikoditra	<i>Homalium oppositi</i>
	Roandria	<i>inconnu</i>
	Tomizo	<i>Memecylon</i> sp.
Sainte Luce	Andriambolafotsy	<i>Croton louvelii</i>
	Katrafa	<i>Terminalia fatrae</i>
	Rodamoty	<i>Flacourtia ramontchii</i>

Source : Andriamandrosonotahinjanahary, 2014

- ❖ **Espèce indifférentes** : parmi les espèces indifférentes, en voici quelques exemples : Mampay (*Cynometra* sp.), Rotry (*Syzygium* sp.), Tanatanala (inconnu) et Menahihy (inconnu).

3.2-Structurespatiale

✓ Structure verticale

Les hauteurs des arbres des deux sites sont comparées par la figure 29 suivant :

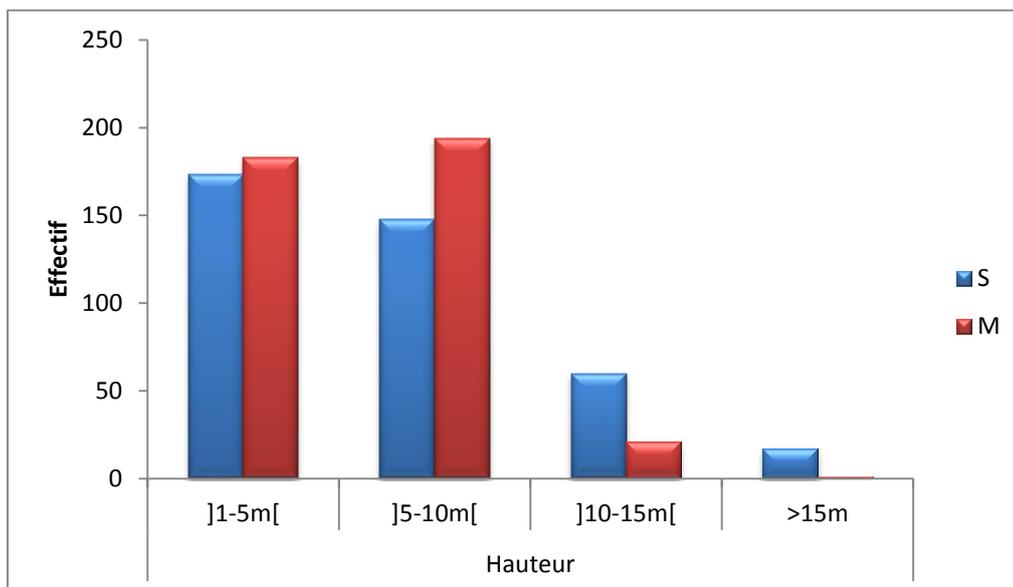


Figure 29: Distribution de la classe de hauteur dans les deux sites

Il y a trois strates différentes dans les deux sites :

- ❖ Strate supérieure : de 6 à 12m de hauteur en moyenne, avec quelques émergences à 25 m. cette strate est représentée par un petit nombre d'arbres dans les deux sites surtout à Mandena.
- ❖ Strate intermédiaire d'une hauteur de 5 à 8m en moyenne. Cette strate est la plus représentées surtout à Sainte Luce.
- ❖ Strate inférieure, arbustive et herbacée, de 1 à 4m de hauteur en moyenne. Elle est presque la même dans les deux sites mais Sainte Luce présente un nombre un peu élevé.

✓ Structure totale

Le diamètre des arbres présentes dans les deux sites sont illustrés par la figure 30 suivante :

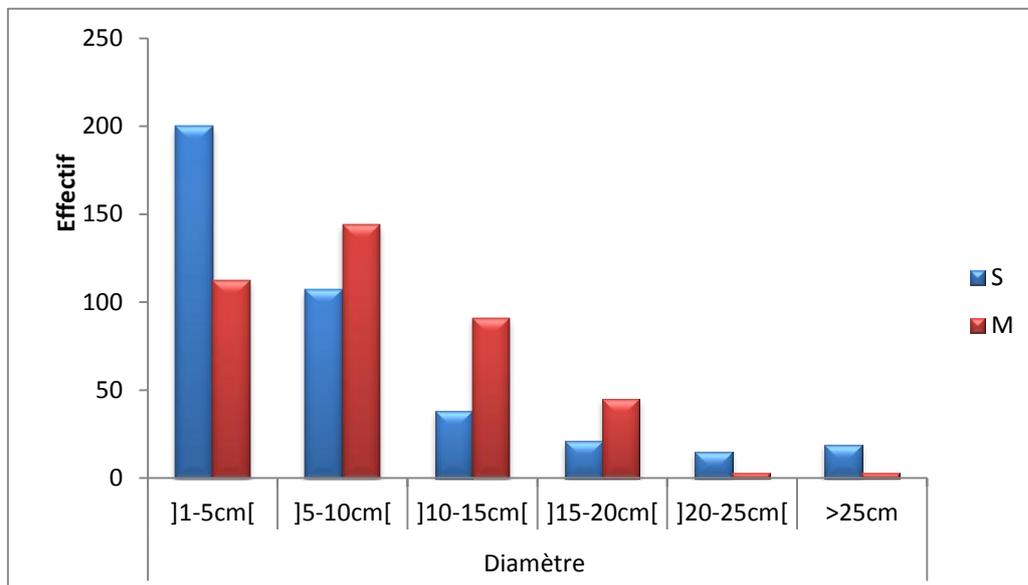


Figure 30: Distribution du diamètre dans les deux sites

Il y a une diminution significative d'effectif au fur et à mesure que le DBH augmente dans les deux sites. Le taux de régénération est plus prononcé à Sainte Luce qu'à Mandena par le grand nombre d'arbres dans la classe entre 1-5cm de diamètre. Par contre, la classe de diamètre entre 5-10cm est plus nombreuse à Mandena qu'à Sainte Luce. Les arbres ayant un DBH supérieur à 20cm sont peu nombreux, mais le site de Sainte Luce présente le plus grand nombre d'arbre appartenant à cette classe.

3.3-Menace

La comparaison des menaces présentes dans les deux sites est illustrée par la figure 31 suivante :

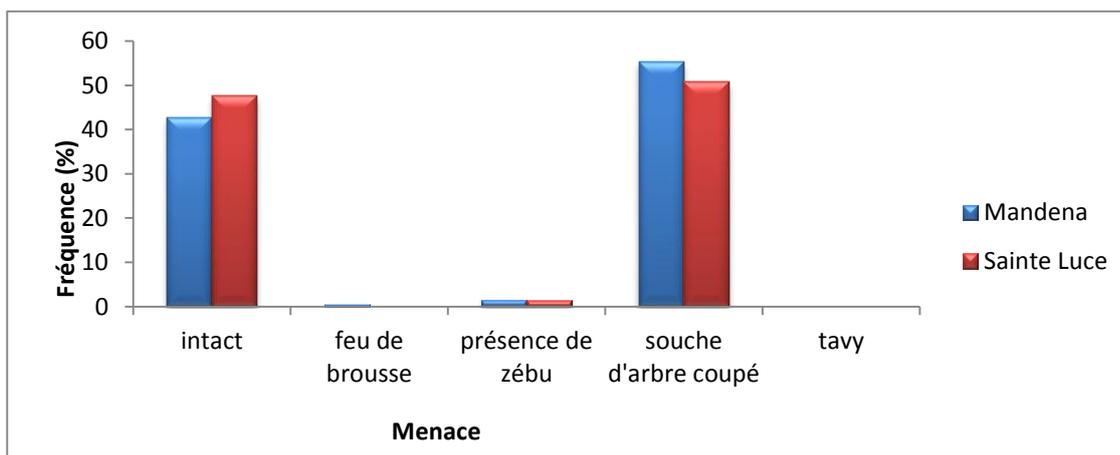


Figure 31: Comparaison de menace dans les deux sites

La menace la plus constatée à Mandena est la coupe d'arbres. Sainte Luce présente la forêt intacte dont la fréquence est la plus élevée.

Lors de l'analyse statistique selon le teste de Mann Whitney, il y a une différence significative entre la composition floristique et la structure de la végétation des deux sites. Le site de Sainte Luce est le plus riche concernant les deux variables par rapport au site de Mandena. Respectivement [U=87370,000 ; p-value=0,012 ; alpha= 0,05] et [U=64641,000 ; p-value< 0,0001 ; alpha= 0,05].

Partie IV :

**DISCUSSIONS, RECOM
MANDATIONS ET
INTERETS
PEDAGOGIQUES**

I-DISCUSSIONS

1.1-Sur la méthodologie

Cette étude a pour finalité la caractérisation de la forêt littorale du sud-est notamment du site de Mandena et de Sainte Luce afin de la décrire et de connaître, les menaces qui la perturbent. Il faut noter que huit fragments ont été caractérisés. Le terrain a été fait dans un temps limité. L'avantage du PCQM est cité-ci-après

➤ Avantages de la méthode adoptée

Il tend d'être plus efficace puisqu' il est rapide (principal avantage), requiert moins de travailleurs ou étudiants-chercheurs. Il donne moins de variable du résultat pour la détermination de distance, fournit plus de données par point d'échantillon, et la moindre certaine modification d'opinion subjectifs (Kevin M. ; 2007). Voici quelques auteurs qui analysent cette méthode et recommandent son utilisation puisque d'après eux cette méthode est meilleure par rapport à d'autres méthodes concernant l'étude de distance : Cottam *et al* en 1953, Cottam et Curtis, 1956, Beasom et Hauche, 1975, et enfin, Engeman *et al* et Dahdouh-Guebas et Koedamen 2006 (Kevin M., 2007).

Quand QMM résume la caractéristique floristique et structurale des sites de forêt littorale résiduelle dans la région de Taolagnaro en 2005, pour la réaliser il a employé la méthode de plots dont l'auteur est Gautier *et al* en 1994, qui requiert beaucoup de temps.

C'est pour cela qu'il est logique nous choissions la démarche de PCQM comme méthode.

1.2-Les conséquences de la destruction de la forêt littorale

1.2.1-Diversité floristique

Depuis longtemps, les Malgaches ont connu la valeur de la forêt. Ils ont été conscients des valeurs spécifiques des arbres et des plantes comme leur utilité, leur vertu thérapeutique, leur dureté.... De plus, le taux d'endémicité élevé dans le pays fait de l'île un pays riche. Comme nous avons vu précédemment, 83% des espèces sont endémiques dont 7% sont spécifiques de la forêt littorale. *Tambourissa* sp. est un exemple d'arbre endémique de Madagascar qui caractérise la forêt dense humide. Par sa dureté et sa résistance, il est utilisé

pour la construction de la maison du roi, comme exemple à Ambohimanga rova. Le résultat de notre étude indique que cette espèce est la plus abondante dans les deux sites. Mais il y a quelques espèces qui font déjà parties des espèces menacées c'est la plus utilisée par les gens pour construire une maison comme exemple l'Harandrato ou *Intsia bijuga*, famille des FABACEAE (Rabenantoandro *et al*, 2005). Les gens qui exploitent la forêt n'en rendent pas compte de l'importance des arbres, de leur endémicité et rareté. Mais ce qui les préoccupe c'est l'obtention des bois pour de l'argent, pour la construction de maisons, ou de meubles... donc dans un but uniquement lucratif et peu visionnaire. En sus, la forêt littorale du Sud-Est est vulnérable par le fait qu'elle est formée par des fragments isolés. Selon une étude de la structure de la forêt littorale dans QMM SA en 2001, elle a comme hypothèse que la majeure partie de la plaine côtière de l'Est de Madagascar aurait été, avant l'arrivée de l'Homme, couverte de forêt continue, allant de Fort-Dauphin à Vohémar.

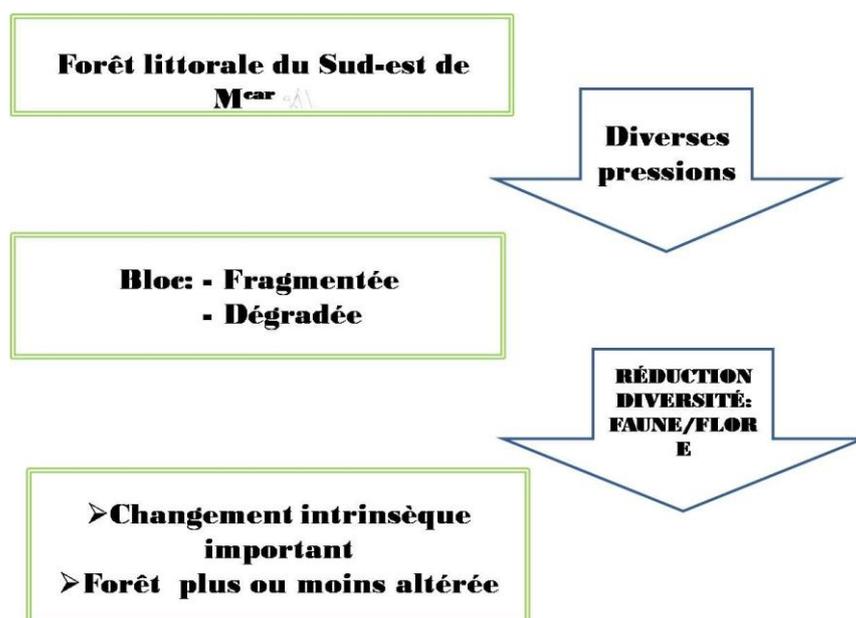


Figure 32 : Evolution de la dégradation de la forêt littorale

Notons quelques multiples fonctions de la forêt, signalons à titre d'exemples :

- ✚ Habitat pour les animaux
- ✚ Stockage de carbone
- ✚ Lors de la photosynthèse, permet de dégager des oxygènes qui nous permettent de respirer
- ✚ Stabilise le sol (contre l'érosion)
- ✚ Vertu thérapeutique
- ✚ Lieu : de recherche, touristique, récréative

✚ ...et la liste n'est pas limitative

Ces quelques exemples nous montrent que, le fait de détruire la forêt sans conscience entraîne inexorablement la diminution de la diversité floristique de la forêt littorale du Sud-Est et la conséquence cruciale c'est l'accélération de la disparition des espèces endémiques de la région qui jouent un rôle important envers la nature et la richesse qui rendent unique le milieu.

1.2.2-Envers les animaux

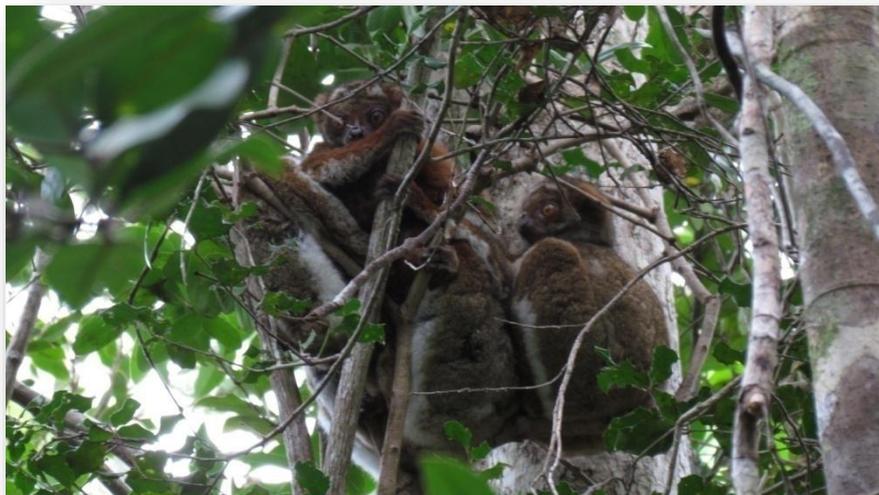
Comme nous avons vu précédemment, la forêt est un écosystème qui joue un rôle prépondérant envers la nature et elle doit être conservée. La biodiversité qu'elle renferme est immense et sa destruction nuira à la survie de cette dernière. Il existe des interdépendances étroites entre faune et flore qu'il ne faut pas négliger. On va prendre quelques cas qui illustrent cette affirmation dans la forêt littorale du Sud-Est :

❖ Lémuriens :

En plus de la caractérisation de la forêt littorale, on a étudié en parallèle aussi sur l'habitat utilisé par *l'Avahi meridionalis* et *l'Hapalemur meridionalis* qui sont des espèces de lémurien endémiques de la Forêt littorale du Sud-Est. *l'Avahi meridionalis*, famille des INDRIIDAE utilise surtout comme habitat le Mampay ou *Cynometra* sp., famille des FABACEAE. Cet arbre présente beaucoup de feuillages, le diamètre de sa couronne est en moyenne 6m et de DBH entre 8 à 25 cm. *Avahi meridionalis* est formé par un petit groupe de seulement deux ou trois individus chacun. Il est nocturne donc très difficile à voir la journée, de plus il se camoufle très bien. D'après l'état de conservation, concernant le bilan de la liste rouge de l'IUCN en 2008, il est classé avec données déficientes [DD] (Russel A.M. et al, 2010). *Hapalemur meridionalis*, famille des LEMURIDAE utilise surtout comme habitat les bambous ou *Bambusa* sp.. Leur groupe est formé par plusieurs individus environ en moyenne six. Pour eux, selon le bilan de la liste rouge de l'IUCN en 2008 encore, il est classifié comme vulnérable (VU). La principale menace est la perte de l'habitat par le « tavy » pour l'agriculture, mais aussi pour la production de charbon, l'exploitation du bois et l'exploitation minière (Russel.A.M. et al, 2010). La destruction de la forêt implique le déclin des animaux à cause de la destruction de leur habitat et leur nourriture. Et même leur disparition dans les fragments les plus dégradés. L'étude de Kathryn Scobie en 2014 (étude en cours : habitat use and sleeping site of *Avahi meridionalis* and *Hapalemur meridionalis*, 2014) permet de confirmer cette affirmation que, dans les fragments plus ou moins intacts

comme S9, son étude a montré qu'il y a plusieurs lémuriens. Tandis que, dans les fragments dégradés comme S10, ils disparaissent complètement.

Autre cas aussi pour les *Eulemur collarisfulvus* qui montre aussi cette interdépendance. D'après une étude précédente faite par Bollen A. en 2003, cinq espèces d'arbres à grandes graines, appartenant à la famille de RUBIACEAE, EUPHORBIACEAE, FLACOURTIACEAE et MYRTACEAE ne peuvent être disséminées que par ces lémuriens.



Cliché : Laurence O'nill (assistant de recherche), 2014

Figure 33: Photo d'*Avahi meridionalis*

❖ Autre animaux :

Les oiseaux (remarque : qui ne peuvent vivre qu'à proximité des forêts en bon état) sont aussi capables d'avalier des grandes graines donc ils peuvent 'disséminer des graines.(BOLLEN A., 2003)

Selon les spécialistes de l'habitat, concernant à une extinction au niveau local, les taux de perte d'espèces étaient élevés dans le sud-est malgache où de petits fragments (<10-25 ha) ont perdu jusqu'à 64% des espèces de reptiles et 88% des espèces d'amphibiens (Ramanamanjato, 2007).

II-RECOMMANDATIONS

Après l'implantation du QMM, du MBG (Missouri Botanical Garden), de l'ONG AZAFADY, FIMPIA, et du COBA, dans le sud-est de Madagascar, plusieurs zones de la forêt littorale ont été protégées. Plusieurs précautions ont été mises en place. Malgré cela, les activités anthropiques qui contribuent à la destruction de la forêt persistent encore dans la zone. Nous avons vu dans le résultat la vérification de cette affirmation.

La mise en place des « Dina », des lois et règles qui gèrent la population villageoise ont eu des effets positifs sur la protection de l'environnement et la diminution des taux de destruction de la forêt. Cependant, lors de notre descente sur le terrain, nous avons enregistré quelques actes qui demeurent impunis, et constatons que les règles en vigueur restent encore insuffisantes et sont peu appliquées. Ainsi dans cette partie nous avons émis quelques recommandations :

- Renforcer toutes les mesures déjà prises ; prise de position de l'Etat sur la protection de la forêt afin d'appliquer les lois et décrets en vigueur contre les exploitations illicites.
- Renforcer les « Dina » ; Les punitions doivent être les mêmes pour tous les fautifs, sans avoir des décisions ségrégationnistes. Ce renforcement consiste à maintenir le respect de la nature, avant le « *fihavanana* » qui est devenu une source de corruption.
- Payer des gardiens permanents supplémentaires à part les « Polisin'ala » du FIMPIA et du COBA qui devront être plus stricts.
- Renforcer le contrôle au niveau des marchands de bois pour éviter l'exploitation illégale.
- Renforcer l'Education au Développement Durable ou EDD à Mandena et à Sainte Luce, en relation avec l'Education relative à l'Environnement ou ErE mais plus élargie vers la société. Selon UNESCO, l'EDD est un « concept dynamique qui repose sur une vision nouvelle de l'éducation, capable de rendre les individus de tout âge suffisamment **responsables** pour pouvoir assumer par eux même l'édification d'un avenir viable et agréable ». En sus, selon les Nations Unies, le développement durable est défini comme « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leur ».

Notons que, la beauté des paysages, les plages, l'accueil chaleureux des habitants, les conditions climatiques favorables, la faune et la flore si particulières... sont tout autant des facteurs

qui confèrent à la région de l'Anosy un potentiel touristique de premier ordre (QMM SA, 2001). Or il ya quelques efforts à déployer et puis la mettre en pratique :

- Vulgariser l'éco-tourisme. Puis, une partie des bénéfices doit être utilisés pour améliorer : les infrastructures, les Associations villageoises... c'est-à-dire pour l'amélioration de la communauté locale car c'est aussi une source de motivation, parce qu'ils acquièrent aussi ce sentiment de responsabilité et d'appartenance
- Construction routière qui permet aux touristes soit étrangers et malgaches (surtout) de voir et d'accéder à plusieurs lieux la richesse de ce Pays. Un exemple qui mérite l'attention du gouvernement est la route entre Fort-dauphin et Sainte Luce. Refermant de belle plage, différents paysages magnifiques, la biodiversité.
- La clé de tout ceci c'est la communication permanente pour inciter les gens à voir de nouveaux horizons pour orienter les investissements dans un milieu de richesse tout en conservant la nature, le Secteur Privé doit en être informé.

III-INTERETS PEDAGOGIQUES

Cette étude a pour intérêt principal d'élargir le champ de recherche des étudiants chercheurs. Puis d'avoir un plus dans la connaissance sur les noms scientifiques de quelques plantes. En tant que futurs enseignants, il faut mettre en accent sur l'étude de l'environnement enseignée depuis le primaire (Malagasy : Tontolo iainana) jusqu'à l'université (en écologie). Ce chapitre ne peut être seulement que théorique surtout à Madagascar par notre richesse en biodiversité, mais surtout par la dégradation de cette richesse actuellement. Pour cela il faut organiser une sortie ou voyage d'étude pour que les élèves et étudiants puissent voir la biodiversité, observer l'état de la nature et mettre en pratique les connaissances théoriques. Cela peut les emmener à être conscients de l'état actuel de l'environnement et à prendre de décision dans leur action et comportement pour le futur.

Ce mémoire peut servir essentiellement d'appui pour enseigner les différents écosystèmes. La forêt littorale ne présente qu'une partie de l'île. Pour cela, d'après cette étude, les élèves peuvent avoir plus de connaissances sur la diversité floristique de la forêt littorale. De plus, cette étude mentionne la dégradation croissante de cette forêt particulière qui est un milieu prioritaire de la conservation.

Ensuite, cette étude apporte plus d'explication en classe de seconde, dans la discipline de la science de la vie et de la terre, chapitre écologie.

- ✚ Objectif générale : l'élève doit être capable de définir la diversité des êtres vivants et réaliser les interrelations entre eux avec leur milieu
- ✚ Objectif spécifiques :
 - ❖ énumérer la richesse biologique de Madagascar
 - ❖ expliquer l'interdépendance des êtres vivants avec leur milieu
 - ❖ inventorier les êtres vivants rencontrés dans un milieu
 - ❖ inventorier les causes et les conséquences de la déforestation, feux de brousse...
 - ❖ solution à ces problèmes (mesures, stratégies et les luttés contre ces phénomènes)

Tous ces objectifs peuvent être atteints par la discussion et échange d'expériences, et appuyer par des exemples qui se trouvent dans ce mémoire.

Fiche pédagogique

Discipline : Science de la vie et de la terre

Chapitre : Ecologie

Titre : Les êtres vivants et leurs milieux

Duré : 2heures

Objectifs générale : l'élève doit être capable de définir la diversité des êtres vivant et réaliser les interrelations entre eux et avec leur milieu

Objectifs spécifiques : l'élève doit être capable d' (e) :

- énumérer la richesse biologique de Madagascar
- inventorier tous les causes et les conséquences de la déforestation, feux de brousse,...
- Donner des suggestions pour protéger l'environnement

Timing	Objectifs spécifiques	Contenus	Stratégies	Support
5'				
15'			Questions réponses	
30'	Enumérez les richesses	ÉCOLOGIE L'écologie vient du mot grec oïkos= habitat donc étymologiquement, c'est		Planche murale
40'	biologiques de Madagascar	l'étude de l'habitat. Mais l'écologie peut se définir comme suit : la science qui étudie les relations entre les êtres vivants et leurs milieux.	Questions prérequis	
50'	Expliquer l'interdépen dance des êtres vivant avec leur milieu	Les êtres vivants et leurs milieux Les deux grands types de milieu Milieux terrestres Milieux arides : caractérisés par Une faible précipitation. On y trouve des plantes vivaces (qui vivent plusieurs années) sont fortement adaptées à la sécheresse. Exemple dans la partie Sud de Madagascar des plantes appelées		
60'	Inventorier les êtres vivants rencontrés dans un milieu	<u>Alluaudia procera</u> : fleur réduite en épine pour réduire la perte d'eau (une forme d'adaptation pour réduire la perte d'eau). Cette plante appartient à la famille de DIDIERACEAE.	Questions- réponses	
	Inventoriez les causes et	Les forêts : Actuellement, les forêts ne se présentent plus à l'état naturel à cause de l'activité humaine. Dans une forêt, les hauteurs des végétaux sont différentes ce qui		

	<p>les conséquences de la déforestation</p> <p>Solutions à ces problèmes</p>	<p>constituent l'étage ou strate (dans le sens du verticale).</p> <p>➤ <u>Thème : Les types de forêt :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Forêt dense humide ❖ Forêt littorale ❖ Forêt d'altitude ❖ Forêt sèche <p>distribution des groupes pour l'exposé</p> <p>Questions :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Type de végétaux 2. Type d'animaux qu'on peut trouver à l'intérieur de la forêt 3. Type de strate 4. Problème et solution 	<p>Recherche :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dans bibliothèque • Sur internet 	<p>Exemple dans ce mémoire (forêt littorale)</p>
--	--	--	--	--

CONCLUSION

CONCLUSION GENERALE

La détermination de la diversité floristique et la structure de la végétation de la forêt littorale par le biais des deux sites qui sont Mandena et Sainte Luce, permettent de connaître les espèces les plus abondantes et fréquentes dans cette forêt. La plupart de ces espèces sont endémiques dont *Tambourissa* sp.. Cela montre la particularité de la forêt littorale du Sud-est par rapport à d'autres écosystèmes et le taux de régénération qui permet de voir la restauration de la forêt.

De plus, l'identification des menaces indique que la forêt littorale du Sud-est est dégradée, et cela d'une manière croissante de par la présence des exploitations illicites. La principale menace est la coupe d'arbres utilisés pour diverses raisons.

On retient l'hypothèse de cette étude, qui indique que le site de Sainte Luce est plus riche du point de vue diversité floristique et structure de la végétation et moins menacé aussi par rapport au site de Mandena.

L'analyse statistique a révélé la différence significative entre les deux sites. Ce résultat est dû à la menace à laquelle le site est exposé principalement anthropique. Mandena est plus proche de la ville de Fort-dauphin, QMM... Tandis que, le site de Sainte Luce est difficile d'accès, très loin de la ville même s'il y a plusieurs petits villages tout autour.

Bref, l'état, la diversité floristique, la structure de la végétation et le taux de régénération de la forêt dépend du degré de perturbation qui la menace.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. BOLLEN A. 2003. Fruit-frugivore interaction in a Malagasy littoral forest: a community-wide approach of seed dispersal. Phd dissertation. University of Antwerp. 181p
2. CORNET, A., GUILLAUMET, J.L, 1974. Division floristique et étages de végétation à Madagascar. ORSTOM.Série. Biol.9 :35-45p
3. ENCYCLOPEDIE ENCARTA. 2009
4. ENGEMAN R.M. *et al.* 1994. Une comparaison sans intrigue estimateur de la densité en utilisant la simulation de Monte Carlo. *Ecologie*. vol 75. 1769-1779.
5. FARAMALALA, M.H. et RAJERARISON, C., 1999. Nomenclature des formations végétales de Madagascar. ANGAP.Antananarivo. Madagascar. 43p
6. GRALL.J.. COÏC N. . 2006. . Synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité des benthos en milieu côtier ; Institut Universitaire Européen de la Mer. Université de Bretagne Occidentale. 91p.
7. HUMBERT, H. 1955. Les territoires phytogéographiques de Madagascar, leur cartographie. Colloque sur la division écologique du monde. CNRS, Paris. Année biologique, Série 31.439-448p
8. JÖRG U. GANZHORN, GOODMAN M. S. and VINCELETTE M.. 2007. BIODIVERSITY, Ecology and conservation of littoral ecosystems in south eastern Madagascar, Tolagnaro (Fort-dauphin). Series editor Alfonso Alonso; SI/MAB Series # 11, Smithsonian Institution, Washington DC, USA;410p
9. JÜRIG S.. 2009. Darwin et la découverte de la diversité biologique. *Hotspot*. 4-5p
10. KEVIN M.. 2007. Quantitative analysis by the point-centered quarter method; Departement of Mathematics and Computer Science. Geneva, NY 14456. 34p
11. Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche. 2003. Monographie de la région d'Anosy. 106p
12. PEET R.K. 1974.The measurement of species diversity. *Annual Reviews of Ecology and Systematic*. 5. 285-307p
13. PERRIER DE LA BATHIE, H.1921.La végétation malgache. *Ann. Mus.Colon.Marseille*.3^{ème} Série, 268p
14. QMM SA. 2001. Projet ilménite : Etude d'impact social et environnemental. vol I et II
15. RABENANTOANDRO JOHNY., RANDRIATAFIKA F. and PORTER P.LOWRY II. 2007. Floristic and Structural Characteristics of remnant Littoral forest Sites in the Tolagnaro area. SI/MAB Series 11. 65-117p.

16. RAFFIN J.P.. 2007. De la protection de la nature à la gouvernance de la biodiversité. *Ecologie et politique*. n° 30. 97-109p
17. RAJOELINA J.B.2008. Analyse de l'influence des types de sol sur la couverture végétale de la forêt de Kirindy-Morondava. Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur Agronome. Université d'Antananarivo. 111p
18. RAKOTOMALALA R. 2008. Comparaison de populations test non paramétrique. Université Lumière Lyon 2. 201p
19. RAKOTONDRANARY S.J. 2004. Effets de la dégradation de la forêt sur la population d'*Avahi laniger* (Gmelin, 1788) dans la forêt littorale de Sainte Luce (Sud-Est de Madagascar). Mémoire de recherche pour l'obtention du DEA. Faculté des Sciences, Département de Paléontologie et d'Anthropologie biologique. Université d'Antananarivo. 113p
20. RAMANAMANJATO JEAN BAPTISTE.2007.Reptile and Amphibian communities along the Humidity Gradient and Fragmentation Effects in the littoral forests of Southeastern Madagascar.SI/MAB Series 11.167-178p
21. RAMASINORO A.A. 2010. Etude d'impact environnementale relative à la création de la nouvelle Aire Protégée d'Ambatoantsinanana. Ministère de l'environnement et des forêts.127p
22. RASANDY A.F. 2008. Contribution de quelques espèces ligneuses endémiques en vue de leur conservation. Cas de *Cynometra commersoniana* (DC) Baill., *Cynometra dauphinensis* Du Puy et *Rabev.* et *Podocarpus madagascariensis* var. *procerus* De Laub. Dans les forêts littorales de Mandena et de Sainte Luce (Taolagnaro). Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur en Agronomie. 136p
23. RAVAKA R.2014. Déforestation à Madagascar. Madagascar Laza. N°2763.08p
24. RUSSEL A.M et al. 2010. Lemurs of Madagascar.3^{ème}Edition.332-505p
25. WILLIAM R.B. 2013. Evaluation de référence de la faune. Projet minier de Ranobe-Madagascar. 104p

Webographie:

[http:// www. Oecd.org/document/19](http://www.Oecd.org/document/19)

ANNEXES

Annexe I : Données météorologiques 2014 de la région de Taolagnaro

Mois	JAN	FEV	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC
T° Max. (en °C)	30,8	30,6	30,8	28,5	26,7	26,1	24,7	25,2	25,8	26,7	27,5	29,6
T° Min. (en °C)	24,4	23,8	23,7	21,9	19,3	17,7	17,7	17,9	18,7	20,2	21,3	23,2
T° Moy. (en °C)	27,6	27,2	27,25	25,2	23	21,9	21,2	21,55	22,25	23,45	24,4	26,4
P (en mm)	125,9	225,2	229,1	81,8	68,9	61,2	82	136,4	74,7	148,4	156,7	328,2
Nbr.jour	17	16	8	15	11	10	8	15	11	13	13	14

Source : Direction Générale de la météorologie

ANNEXE II: Fiche de la collecte des données sur terrain (Source : Kathryn Scobie, 2014)

FOREST CHARACTERISATION DATA SHEET

Fragment number: _____ Transect number: _____
 Start point co-ordinates: _____ End point co-ordinates: _____
 Name of person taking clinometer readings: _____

SAMPLE POINT 1

Co-ordinates at sample point: _____ Canopy cover (photo number): _____
 Number of tree stumps within sight (when stood at sample point): _____
 Proportion of trees with (a) no lianas, (b) one liana, and (c) more than one liana (in view when stood at sample point):
 (a) _____ (b) _____ (c) _____
 Proximity to water: _____
 Degree of human disturbance: _____
 Proximity to fruiting/flowering tree or shrubs: _____

	Quarter 1 (NW)		Quarter 2 (SE)		Quarter 3 (NE)		Quarter 4 (SW)	
	Large	Small	Large	Small	Large	Small	Large	Small
<i>Tree size:</i>								
Distance from sample point (m):								
Species:								
DBH (cm):								
Crown diameter (cm):								
Angle of clinometer:								
Distance between clinometer and tree (cm):								
Height of first branch (cm):								

SAMPLE POINT 2

Co-ordinates at sample point: _____ Canopy cover (photo number): _____
 Number of tree stumps within sight (when stood at sample point): _____
 Proportion of trees with (a) no lianas, (b) one liana, and (c) more than one liana (in view when stood at sample point):
 (a) _____ (b) _____ (c) _____
 Proximity to water: _____
 Degree of human disturbance: _____
 Proximity to fruiting/flowering tree or shrubs: _____

	Quarter 1 (N)		Quarter 2 (S)		Quarter 3 (E)		Quarter 4 (W)	
	Large	Small	Large	Small	Large	Small	Large	Small
<i>Tree size:</i>								
Distance from sample point (m):								
Species:								
DBH (cm):								
Crown diameter (cm):								
Angle of clinometer:								
Distance between clinometer and tree (cm):								
Height of first branch (cm):								

SAMPLE POINT 3

Co-ordinates at sample point: _____ Canopy cover (photo number): _____
 Number of tree stumps within sight (when stood at sample point): _____
 Proportion of trees with (a) no lianas, (b) one liana, and (c) more than one liana (in view when stood at sample point):
 (a) _____ (b) _____ (c) _____
 Proximity to water: _____
 Degree of human disturbance: _____
 Proximity to fruiting/flowering tree or shrubs: _____

ANNEXE III: Liste des espèces de la forêt littorale trouvées dans les sites de Mandena et Sainte Luce présentées dans l'ordre alphabétique des noms vernaculaires

Nom vernaculaire	Famille	Genre	Espèce
Akondronala	BIGNONIACEAE	<i>Ophiocolea</i>	<i>Delphinensis</i>
Ambora	MONIMIACEAE	<i>Tambourissa</i>	sp..
Amboza	ARECACEAE	<i>Dypsis</i>	<i>Scottiana</i>
Ampoly	RUTACEAE	<i>Vepris</i>	<i>Elliotii</i>
Andriambolafotsy	EUPHORBIACEAE	<i>Croton</i>	<i>louvelii</i>
Anzo	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Bamby	LOGANIACEAE	<i>Anthostema</i>	<i>madagascariensis</i>
Belataka	CAPPARACEAE	<i>Crateve</i>	<i>obovata</i>
Belavenoka	OLEACEAE	<i>Noronhia</i>	sp..
Berehoky	STERCULIACEAE	<i>Dombeya</i>	sp..
Boaka	ARECACEAE	<i>Dypsis</i>	<i>saintelupei</i>
Disaky/Ditsaky/Litsaky	CLUSIACEAE	<i>Mammea</i>	sp..
Falinandro	CONAVALLARIACEAE	<i>Dracaena</i>	sp..
Falinandro be	CONAVALLARIACEAE	<i>Dracaena</i>	<i>reflexa</i>
Falinandro kely	CONAVALLARIACEAE	<i>Dracaena</i>	<i>bakeria</i>
Fandra	PANDANACEAE	<i>Pandanus</i>	sp..
Fandramana	FLACOURTIACEAE	<i>Aphloia</i>	<i>theaeformis</i>
Fangora	ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylon</i>	sp..
Fanola/Fanolafotsy	THEACEAE	<i>Asteropeia</i>	sp..
Fanolamena	THEACEAE	<i>Asteropeia</i>	<i>micraster</i>
Fantsikahitra	RUBIACEAE	<i>Canthium</i>	sp..
Fantsikaitra	RUBIACEAE	<i>inconnu</i>	<i>inconnu</i>
Fantsikaitra an ala	INCONNU	<i>Plectronia</i>	<i>densiflora</i>
Fantsikohy	INCONNU	<i>inconnu</i>	<i>inconnu</i>
Farisaty	CAPPARACEAE	<i>Physena</i>	<i>madagascariensis</i>
Faritsaty	MENISPERMACEAE	<i>Burasaia</i>	<i>madagascariensis</i>
Fatsikahitra	RUBIACEAE	<i>Canephora</i>	<i>madagascariensis</i>

Fitoravina	RUTACEAE	<i>Vepris</i>	<i>macrophylla</i>
Fonto	SARCOLAENACEAE	<i>Leptolaena</i>	sp..
Fontondahy/Fotodahy/ Fotondahy	SARCOLAENACEAE	<i>inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Forofoka	EBENACEAE	<i>Diospyros</i>	sp..
Fotsivavo	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Harambilo/Raimbilo/T sirombilo	PODOCARPACEAE	<i>Podocarpus</i>	<i>madagascariensis</i>
Haramboanjo	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Harandrato	FABACEAE	<i>Intsia</i>	<i>bijuga</i>
Harongampanihy	CLUSIACEAE	<i>Psorosp.ermum</i>	sp..
Harongana	CLUSIACEAE	<i>Harongana</i>	<i>madagascariensis</i>
Hazinina	CLUSIACEAE	<i>Symphonia</i>	<i>verrucosa</i>
Hazofotsy	FLACOURTIACEAE	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Hazomainty	EBENACEAE	<i>Diosp.yros</i>	sp..
Hazomamy	ICACINACEAE	<i>Apodytes</i>	sp..
Hazombato	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Hazondrano	APOCYNACEAE	<i>Mascarenhasia</i>	<i>arborescens</i>
Hazondraotry	OLEACEAE	<i>Noronhia</i>	sp..
Hazongalala	RUBIACEAE	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Hazongalala lahy	RUBIACEAE	<i>Tricalysia</i>	<i>cryptocalyx</i>
Kabokala/Kaboky	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Kafenala/Sarikafe	RUBIACEAE	<i>Coffea</i>	sp..
Kalavelo	EUPHORBIACEAE	<i>Suregada</i>	sp..
Kambatrikambatry	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Katrafa	COMBRETACEAE	<i>Terminalia</i>	<i>fatraea</i>
Lampivahatry	SALICACEAE	<i>Scolopia</i>	<i>erythrocarpa</i>
Lendemilahy	LOGANIACEAE	<i>Anthocleista</i>	<i>longifolia</i>
Mafotra	MYRISTICACEAE	<i>Brochoneura</i>	sp..
Magnary	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Makaragnany lahy	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Makaragnany lahy/Makarana	SAPINDACEAE	<i>Tina</i>	sp..
Malemiloha/Valotsy	RUBIACEAE	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>

Manaritoloho	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Mangavaoa	RUBIACEAE	<i>Enterosp.ermum</i>	sp..
Mantsa/Masa	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Maranikoditra	FLACOURTIACEAE	<i>Homalium</i>	<i>oppositi</i>
Maranitratoraky	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Masokorova	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Menahihy	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Menahihy/Hazomena	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Menavaoa	ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxyllum</i>	sp..
Mera	SARCOLAENACEAE	<i>Sarcolaena</i>	sp..
Nanto/Nato	SAPOTACEAE	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Natomena	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Nofotrakoho	VERBENACEAE	<i>Vitex</i>	sp..
Pandanus	PANDANACEAE	<i>Pandanus</i>	sp..
Ramirisa	FLACOURTIACEAE	<i>Homalium</i>	sp..
Ramy	BURSERACEAE	<i>Canarium</i>	sp..
Remaitso	GENTIANACEAE	<i>Tachiadenus</i>	<i>longifolius</i>
Resonjo	LAURACEAE	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Retantely	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Roandria	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Robavy	ANNONACEAE	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Rodamoty/Lamonty	FLACOURTIACEAE	<i>Flacourtia</i>	<i>ramontchii</i>
Ropasy	MYRTACEAE	<i>Eugenia</i>	sp..
Ropoaky	MYRTACEAE	<i>Eugenia</i>	sp..
Rotra	MYRTACEAE	<i>Syzygium</i>	<i>emirnense</i>
Rotra be	MYRTACEAE	<i>Eugenia</i>	sp..
Rotry/Rotsy/Rotry mena	MYRTACEAE	<i>Syzygium</i>	sp..
Sanira	SAPINDACEAE	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Saridobaka	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Sarigavo	MELIACEAE	<i>Malleastrum</i>	<i>mandenense</i>
Sarivotaky	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Sisikandrongo	LAURACEAE	<i>Poupartia</i>	<i>chapelieri</i>

Somotsoy	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Sotro	FABACEAE	<i>Phylloxylon</i>	<i>xylophyloides</i>
Taholagna	RUBIACEAE	<i>Hyperacanthus</i>	<i>mandenensis</i>
Takamembo/Akatamaimbo	CYPERACEAE	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Takasy	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Tanatananala	RUBIACEAE	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Tandrokoso	APOCYNACEAE	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Tapinandro/Lapivatra	FLACOURTIACEAE	<i>Homalium</i>	<i>albiflorum</i>
Tavolo	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Tavolohazo	LAURACEAE	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Tefimoa	LAURACEAE	<i>Ocotea</i>	sp..
Tendrokazo	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Tomizo	MELASTOMATAACEAE	<i>Memecylon</i>	sp..
Tsatoky	LAURACEAE	<i>Ocotea</i>	sp..
Tsihanimposa	RUTACEAE	<i>Vepris</i>	<i>elliotti</i>
Tsilaka	MYRICACEAE	<i>Myrica</i>	<i>sp.athulata</i>
Tsilambolambo	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Tsilanitria	ERICACEAE	<i>Vaccinium</i>	<i>emirnense</i>
Tsilavimbianto	SP.HAEROSEPALACEAE	<i>Rhopalocarpus</i>	<i>coriaceus</i>
Tsingena	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Vahabatra	CANELLACEAE	<i>Cinnamosma</i>	<i>madagascariensis</i>
Vahimainty	FLAGELLARIACEAE	<i>Flagellaria</i>	<i>indica</i>
Vakoana	PANDANACEAE	<i>Pandanus</i>	sp..
Valipangady	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Valotsy	RUBIACEAE	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Varikandahy/Varikanda	DILLENACEAE	<i>Dillenia</i>	<i>triquetra</i>
Varongy	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Veromy	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Vitano	DILLENACEAE	<i>Dillenia</i>	<i>triquetra</i>
Voakarepokala	CELASTRACEAE	<i>Brexia</i>	<i>humbertii</i>
Voakarepoky	CELASTRACEAE	<i>Brexia</i>	<i>madagascariensis</i>
Voapaka/Voapaky	EUPHORBIACEAE	<i>Uapaca</i>	sp..

Voatitinjaza/Beronono	MORACEAE	<i>Trilepisium</i>	<i>Madagascariense</i>
Voatsilana	ARALIACEAE	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Voatsilana/Fitikirasiry	ARALIACEAE	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Volenary	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Vondrozana	SARCOLAENACEAE	<i>Sarcolaena</i>	<i>multiflora</i>
Zahambe	BIGNONIACEAE	<i>Phyllarthron</i>	sp..
Zambo	ICACINACEAE	<i>Grisollea</i>	sp..
Zanfia	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Zora	FLACOURTIACEAE	<i>Scolopia</i>	sp..
Zorafotsy	FLACOURTIACEAE	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Zoralahy	HAMAMELIDACEAE	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Zoramainty	INCONNU	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>
Zoramena	FLACOURTIACEAE	<i>Inconnu</i>	<i>Inconnu</i>

Annexe IV: Autres espèces présentes dans le site de Mandena et Sainte Luce avec leur fréquence

Autres espèces présentes à Mandena					
Nom scientifique	Nom vernaculaire	fréquence	Nom scientifique	Nom vernaculaire	fréquence
<i>Dracaena</i> sp.	Falinandro	8	<i>Asteropeia micraster</i>	Fanolamena	2
<i>Canephora madagascariensis</i>	Fatsikaitra	8	<i>Podocarpus madagascariensis</i>	Harmbilo	2
<i>Psorosp.ermum</i> sp.	Harongampanihy	8	<i>Apodytes</i> sp.	Hazomamy	2
<i>Erythroxyllum</i> sp.	Menavaoa	8	<i>inconnu 7</i>	Hazongalalahy	2
<i>inconnu 1</i>	Tandrokosalala	8	<i>Homalium oppositi</i>	Maranikoditra	2
<i>inconnu 2</i>	Hazongalalahy	6	<i>Vitex</i> sp.	Nofotrakoho	2
<i>Sarcolaena</i> sp.	Mera	6	<i>Pandanus</i> sp.	Pendanus	2

<i>Syzygium</i> sp.	Rotry/Rotsy	6	<i>inconnu 8</i>	Resonjo	2
<i>Dracaena reflexa</i>	Falinandro be	4	<i>inconnu 9</i>	Roandria	2
<i>inconnu 3</i>	Hazofotsy	4	<i>Eugenia</i> sp.	Ropoaky	2
<i>inconnu 4</i>	Kabokala	4	<i>Syzygium emirnense</i>	Rotra	2
<i>inconnu 5</i>	Kambatrikambatry	4	<i>Eugenia</i> sp.	Rotra be	2
<i>inconnu 6</i>	Maranitratoraky	4	<i>inconnu 10</i>	Tavolo	2
<i>Homalium</i> sp.	Ramirisa	4	<i>Memecylon</i> sp.	Tomizo	2
<i>Poupartia chapelieri</i>	Sisikandrongo	4	<i>Vepris eliotti</i>	Tsihaniposa	2
<i>Cinnamosma madagascariensis</i>	Vahabahatra	4	<i>Vaccinium emirnense</i>	Tsilanitria	2
<i>Phyllarthron</i> sp.	Zahambe	4	<i>Pandanus</i> sp.	Vakoana	2
<i>Grisollea</i> sp.	Zambo	4	<i>inconnu 11</i>	Valimpangady	2
<i>Dombeyasp.</i>	Berehoky	2	<i>Brexia madagascariensis</i>	Voakarepoky	2

Autres espèces présentes à Sainte Luce					
Nom scientifique	Nom vernaculaire	Fréquence (%)	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Fréquence (%)
<i>Pandanus</i> sp.	Fandramana	9,3	<i>Flagellaria indica</i>	Vahimainty	2

<i>Cinnamosma madagascariensis</i>	Vahabahatra	9,3	inconnu 12	Valotsy	2
<i>Sarcolaena multiflora</i>	Vondrozana	8,7	inconnu 13	Veromy	2
<i>Erythroxyton</i> sp.	Fangora	8,0	<i>Phyllarthron</i> sp.	Zahambe	2
<i>Homalium involucreatum</i>	Menahihy	8,0	<i>Dypsis saintelucei</i>	Boaka	1,3
<i>Faucherea hexandra</i>	Nanto	8,0	<i>Burasaia madagascariensis</i>	Faritsaty	1,3
inconnu 1	Votsilana	8,0	<i>Psorosp.ermum</i> sp.	Harongampanihy	1,3
<i>Pandanus</i> sp.	Fandra	7,3	<i>Harongana madagascariensis</i>	Harongana	1,3
inconnu 2	Haramboanjo	7,3	inconnu 14	Kabokala	1,3
<i>Enterosp.ermum</i> sp.	Mangavaoa	7,3	inconnu 15	Kafenala	1,3
<i>Schizolaena</i> sp.	Fontondahy	6,7	<i>Anthocleista longifolia</i>	Lendemilahy	1,3
<i>Eugenia</i> sp.	Ropasy	6,7	inconnu 16	Malemiloha	1,3
<i>Trilepisium madagascariense</i>	Voatitinjaza/Berono no	6,7	inconnu 17	Maranitoloha	1,3
<i>Dombeya</i> sp.	Berehoky	6,0	inconnu 18	Masokorova	1,3
<i>Poupartia chapelieri</i>	Sisikandrongo	6,0	inconnu 19	Somotsoy	1,3
<i>Ophiocolea delphinensis</i>	Akondronala	5,3	inconnu 20	Takamembo	1,3
<i>Vepris eliotti</i>	Ampoly	5,3	inconnu 21	Tavolo	1,3
inconnu 3	Sarivotaky	5,3	<i>Ocotea</i> sp.	Tefimoa	1,3
<i>Brexia madagascariensis</i>	Voakarepoky	5,3	<i>Myrica spathulata</i>	Tsilaka	1,3
<i>Crateve obovata</i>	Belataka	4,7	inconnu 22	Tsilambolambo	1,3

<i>Diospyros</i> sp.	Forofoka	4,7	inconnu 23	Tsingena	1,3
<i>Noronhia</i> sp.	Hazondraotry	4,7	inconnu 24	Valimpangady	1,3
<i>Homalium albiflorum</i>	Tapinandro	4,7	inconnu 25	Votsilana/fitikirasi ry	1,3
<i>Grisollea</i> sp.	Zambo	4,7	<i>Croton louvelii</i>	Andriambolafotsy	0,7
inconnu 4	Anzo	4,0	<i>Aphloia thearformis</i>	Fandramana	0,7
<i>Leptolaena</i> sp.	Fonto	4,0	inconnu 27	Fantsikaitra	0,7
<i>Apodytes</i> sp.	Hazomamy	4,0	inconnu 28	Fotsivavo	0,7
<i>Vitex</i> sp.	Nofotrakoho	4,0	<i>Symphonia verrucosa</i>	Hazinina	0,7
<i>Hyperacanthus mandenensis</i>	Taholagna	4,0	inconnu 29	Hazombato	0,7
<i>Psychotria</i> sp.	Tanatananala	4,0	inconnu 30	Kambatrikambatr y	0,7
inconnu 5	Zoralahy	4,0	<i>Terminalia fatrea</i>	Katrafa	0,7
<i>Phylloxylonxylophylloides</i>	Sotro	3,3	<i>fatraea</i>	Maragnany lahy	0,7
inconnu 6	Zoramena	3,3	inconnu 31	Maranitratoraky	0,7
<i>Canephora madagascariensis</i>	Fatsikahitra	2,7	inconnu 32	Menahihy/ Hazomena	0,7
<i>Vepris macrophylla</i>	Fitoravina	2,7	<i>Erythroxylum sp.</i>	Menavaoa	0,7
<i>Mascarenhasia arborescens</i>	Hazondrano	2,7	<i>Sarcolaena</i> sp.	Mera	0,7
inconnu 7	Hazongalala	2,7	inconnu 32	Nantomena	0,7
<i>Tina</i> sp.	Makaragnany	2,7	<i>Canarium</i> sp.	Ramy	0,7
<i>Malleastrum mandenens</i>	Sarigavo	2,7	<i>Tachiadenus longifolius</i>	Remaintso	0,7

<i>Dillenia triquetra</i>	Varikandahy	2,7	<i>inconnu 33</i>	Retantely	0,7
<i>Brexia humbertii</i>	Voakarepokala	2,7	<i>inconnu 34</i>	Robay	0,7
<i>inconnu8</i>	Zorafotsy	2,7	<i>Flacourtia ramontchii</i>	Rodamoty	0,7
<i>Dypsis scottiana</i>	Amboza	2,0	<i>inconnu 34</i>	Tavolo hazo	0,7
<i>Anthostema madagascariensis</i>	Bamby	2,0	<i>inconnu 35</i>	Tendrokazo	0,7
<i>Asteropeia micraster</i>	Fanolamena	2,0	<i>Ocotea sp.</i>	Tsatoky	0,7
<i>Canthium sp.</i>	Fantsikaitra an'ala	2,0	<i>Vaccinium emirnense</i>	Tsilanitria	0,7
<i>inconnu 9</i>	Fantsikohy	2,0	<i>Rhopalocarpus coriaceus</i>	Tsilavimbato	0,7
<i>Physena madagascariensis</i>	Farisaty	2,0	<i>inconnu 36</i>	Varongy	0,7
<i>Podocarpus madagascariensis</i>	Harambilo	2,0	<i>Dillenia triquetra</i>	Vitano	0,7
<i>inconnu 10</i>	Magnary	2,0	<i>inconnu 37</i>	Volenary	0,7
<i>Homalium sp.</i>	Ramirisa	2,0	<i>inconnu 38</i>	Zanfia	0,7
<i>Eugenia sp.</i>	Ropoaky	2,0	<i>inconnu 39</i>	Zoramainty	0,7
<i>inconnu 11</i>	Takasy	2,0			

Annexe V : PROGRAMME ET CURRICULUM

Ecologie

Durée : 5 semaines de 4 heures

Objectif général : l'élève doit être capable de définir la diversité des êtres vivant et réaliser les interrelations entre eux et avec leur milieu

Objectifs spécifiques	Contenus	Observations
l'élève doit être capable de (d'): <ul style="list-style-type: none"> énumérer la richesse biologique de Madagascar ; 	Les êtres vivants et leur milieu	<ul style="list-style-type: none"> Préparer une grille d'observation observation pour une sortie nature

Impétrante : Mme ANDRIAMANDROSONOTAHINJANAHARY Mirantsoa Nirina

Adresse : C.U. Ambohipo Bloc 72

E-mail : mirantsoanirina1@gmail.com

Téléphone : +261 33 76 117 95/ +261 34 52 003 80

Encadreur : Dr RAZAFINDRAMANANA Josia



Titre du mémoire

DESCRIPTION DE LA VEGETATION ET DU DEGRE DE PERTURBATION DE LA FORET LITTORALE : SAINTE LUCE ET MANDENA

Nombres de pages : 62

Nombres de tableaux : 10

Nombres de figures : 33

RESUME

Pour conserver et restaurer la forêt littorale du Sud-est, il faut connaître la biodiversité qui la constitue. Cette étude se propose de déterminer la diversité floristique et la structure de la végétation, ainsi que, d'identifier les menaces qui peuvent se présenter tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de la forêt littorale de la Sud-est de Madagascar.

Elle comprend une caractérisation de la forêt par la méthode de PCQM (Point Centered Quarter Method).

Elle permet d'obtenir la structure floristique, structure spatiale et les menaces de la forêt. Le fragment M16 est plus diversifié floristiquement que le fragment de M15. Mais, ce dernier est plus riche en structure de la végétation. D'après l'analyse statistique, leur différence est significative. Le fragment M16 est en état de régénération depuis que ces zones sont en conservation. Quant aux fragments de Sainte Luce, le fragment S9 est le plus intact et le moins perturbé, tandis que S10 est le plus dégradé. En conséquence, le fragment le plus intact est le plus diversifié floristiquement et riche en structure de la végétation tandis que le contraire est constaté pour le fragment le plus dégradé. Chaque fragment possède leur spécificité concernant l'espèce, et même les animaux qu'il renferme. Concernant le site, celui de Sainte Luce est significativement plus riche en diversité floristique et structure de la végétation et moins perturbé par rapport au site de Mandena.

Mots clés : forêt littorale, végétation, diversité floristique, perturbation, Sainte Luce, Mandena.