

**UNIVERSITE D'ANTANANARIVO  
ECOLE NORMALE SUPERIEURE**

**DEPARTEMENT DE FORMATION INITIALE SCIENTIFIQUE  
CENTRE D'ETUDE ET DE RECHERCHE  
SCIENCES NATURELLES**

\*\*\*\*\*

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU CERTIFICAT  
D'APTITUDE PEDAGOGIQUE DE L'ECOLE NORMALE**

**(C.A.P.E.N)**

\*\*\*\*\*

**DESCRIPTION DE LA VEGETATION, DEGRE DE  
PERTURBATION DE LA FORÊT D'AMBOHITSITAKATRA  
ET PROPOSITION DE PLAN D'AMENAGEMENT**

**Présentée par :**

**RASENDRAHARISON Faratiana Niva**

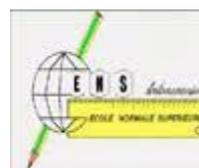
**Année 2016**

**Date de soutenance : 26 Août 2016**

UNIVERSITE D'ANTANANARIVO



**UNIVERSITE D'ANTANANARIVO**  
**ECOLE NORMALE SUPERIEURE**



DEPARTEMENT DE FORMATION INITIALE SCIENTIFIQUE  
CENTRE D'ETUDE ET DE RECHERCHE  
SCIENCES NATURELLES

\*\*\*\*\*

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU CERTIFICAT  
D'APTITUDE PEDAGOGIQUE DE L'ECOLE NORMALE  
(C.A.P.E.N)**

\*\*\*\*\*



Cliché : Rakotonasolo, 2016

**DESCRIPTION DE LA VEGETATION, DEGRE DE  
PERTURBATION DE LA FORÊT D'AMBOHITSITAKATRA  
ET PROPOSITION DE PLAN D'AMENAGEMENT**

Présentée par :

**RASENDRAHARISON Faratiana Niva**

Année 2016

UNIVERSITE D'ANTANANARIVO



UNIVERSITE D'ANTANANARIVO  
ECOLE NORMALE SUPERIEURE



DEPARTEMENT DE FORMATION INITIALE SCIENTIFIQUE  
CENTRE D'ETUDE ET DE RECHERCHE  
SCIENCES NATURELLES

\*\*\*\*\*

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU CERTIFICAT  
D'APTITUDE PEDAGOGIQUE DE L'ECOLE NORMALE  
(C.A.P.E.N)

\*\*\*\*\*

## DESCRIPTION DE LA VEGETATION, DEGRE DE PERTURBATION DE LA FORÊT D'AMBOHITSITAKATRA ET PROPOSITION DU PLAN D'AMENAGEMENT



Présentée par :

**RASENDRAHARISON Faratiana Niva**

Année 2016

Date de soutenance : 26 Août 2016

# Les membres du jury du mémoire

De madame RASENDRAHARISON Faratiana Niva

**PRESIDENT :**

Dr RASOANINDRAINY Jean Marc

Docteur en Biologie

Enseignant Chercheur

Ecole Normale Supérieure

Département de Formation Initiale Scientifique

**JUGE :**

Dr RAPANARIVO Solo Hery Jean Victor

Docteur en Systématique végétale

Chercheur et chef du département flore

au Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza

**ENCADREUR :**

Dr RAKOTONASOLO Franck

Docteur en Systématique végétale

Chercheur au Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza

et Royal Botanic Gardens Kew

**CO- ENCADREUR:** Dr ANDRIANASOLO Domohina Noromalala

Docteur en Biologie Intégrative des plantes

Enseignant Chercheur

Ecole Normale Supérieure

Département de Formation Initiale Scientifique

## REMERCIEMENTS

En premier lieu, je remercie Dieu tout puissant de m'avoir aidée pendant toutes ces cinq longues années d'études que j'ai effectuées ici à l'Ecole Normale Supérieure, que la gloire et la puissance Lui appartiennent pour les siècles des siècles.

Ensuite, j'adresse mes vifs remerciements à toutes les personnes qui m'ont aidée de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire, plus particulièrement :

- Monsieur le professeur ANDRIAMARIMANANA Jean Claude Omer, directeur de l'Ecole Normale Supérieure, le personnel administratif et aux enseignants de l'E.N.S surtout du CER Sciences Naturelles de m'avoir formée pendant ces 5 ans d'études.

- Monsieur RASOANINDRAINNY Jean Marc d'avoir accepté d'être le président de jury de ce mémoire malgré ses nombreuses occupations.

- Monsieur RAPANARIVO Solo Hery Jean Victor, chef du département flore au Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza d'avoir accepté d'être le juge de ce mémoire, que Dieu tout puissant vous aide dans votre difficile métier.

- Mon encadreur Monsieur RAKOTONASOLO Franck, Chef de division jardin au Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza, de m'avoir aidé durant toute cette étude.

- Mon Co-encadreur Madame ANDRIANASOLO Domohina Noromalala, qui n'a jamais cessé de me donner les informations nécessaires pour la réalisation de ce mémoire dès le début jusqu'à son terme.

- Monsieur RAMAROMILANTO Boromé, directeur du Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza de m'avoir intégrée comme l'une des stagiaires dans son établissement.

- Mr LETSARA Rokiman, assistant de la division jardin, qui m'a donnée des informations et des matériels utilisables durant toute la recherche surtout pendant la descente sur terrain, ainsi que toutes les équipes responsables dans ce département.

- Mes camarades de classe : promotion « H.A.S.I.N.A » pour leur soutien et leur amitié pendant ces cinq merveilleuses années inoubliables.

Enfin, Monsieur RAMAROSON Jasmin et sa femme RAZAFIARIMANANA Jeannette pour leur chaleureux accueil et leur aide malgré leurs nombreuses occupations. Ainsi, mes parents, mon mari et mon fils, mon frère qui m'ont soutenue moralement et financièrement

**Merci à tous!**

## LISTE DES TABLEAUX

|   |    |
|---|----|
| Tableau I: Présence ou absence des espèces associées à chaque individu de <i>Tina striata</i> (SAPINDACEAE).....                | 28 |
| Tableau II: Présence et absence des espèces associées à chaque individu de <i>Syzygium bernieri</i> (MYRTACEAE).....            | 30 |
| Tableau III: Présence et absence des espèces associées à chaque individu de <i>Cryptocaria</i> sp (LAURACEAE) .....             | 31 |
| Tableau IV: Présence et absence des espèces associées à chaque espèce cible de <i>Cryptocarya rigidifolia</i> (LAURACEAE) ..... | 32 |
| Tableau V: Présence et absence des espèces associées à l'espèce cible <i>Olea madagascariensis</i> (OLEACEAE) .....             | 33 |
| Tableau VI: Nombre des individus régénérés et semenciers dans la parcelle I .....   | 36 |
| Tableau VII: Nombre des individus régénérés et semenciers dans la parcelle II.....  | 36 |
| Tableau VIII: Nombre des individus régénérés et semenciers dans la parcelle III .....   | 37 |
| Tableau IX: Nombre des individus régénérés et semenciers dans la parcelle IV .....  | 37 |

## LISTES DES FIGURES

|   |    |
|---|----|
| Figure 1: Carte de localisation du site d'étude.....  | 3  |
| Figure 2 : Position pédologique de la commune d'Anjozorobe dans la carte de répartition des types de sol d'Analamanga ..... | 5  |
| Figure 3: Diagramme ombrothermique de la région Analamanga en 2014 .....  | 7  |
| Figure 4 : Tronc d'arbre recouvert par une liane.....   | 8  |
| Figure 5: Photos des escargots d'Ambohitsitakatra .....   | 9  |
| Figure 6: Dispositif de relevé de la méthode de Quadrats Centrés en un point .....  | 12 |
| Figure 7 : Principe de détermination d'hauteur d'arbre.....   | 13 |
| Figure 8: Dispositif de relevé (Régénération naturelle) .....   | 14 |
| Figure 9: <i>Tina striata</i> , a) rameau fructifère .....  | 20 |
| Figure 10: <i>Syzygium bernieri</i> , a) rameau.....  | 21 |
| Figure 11: Rameau de <i>Cryptocarya rigidifolia</i> en fruit.....   | 23 |
| Figure 12: <i>Olea madagascariensis</i> a) rameau florifère b) fleur .....  | 25 |
| Figure 13 : Abondance des arbres recensés par famille à Ambohitsitakatra .....  | 26 |
| Figure 14 : Abondance des espèces d'arbres recensés à Ambohitsitakatra.....   | 27 |
| Figure 15 : Diagramme de recouvrement de la forêt d'Ambohitsitakatra .....  | 34 |
| Figure 16 : a) Ouverture de la canopée au centre de la forêt.....   | 35 |
| Figure 17: Histogramme de distribution des individus par classe de diamètre .....   | 36 |
| Figure 18: Courbe de régénération .....   | 38 |
| Figure 19: "Fatana" à charbon rencontré à Ambohitsitakatra .....  | 39 |
| Figure 20: Pieds d'arbres coupés à l'intérieur de la forêt d'Ambohitsitakatra .....   | 40 |
| Figure 21: Champ de culture sur la partie défrichée .....   | 41 |
| Figure 22: Localisation de la zone à aménager et le site d'étude .....  | 42 |

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

DBH: Diameter at Breast High (diamètre à hauteur de poitrine)

GPS : Global Positioning System

ONG: Organisation Non Gouvernementale

QCP: Quadrats Centrés en un point

## **LISTE DES ANNEXES**

|  |   |
|--|---|
| Annexe I : Données météorologiques 2014 de la région Analamanga.....                       | a |
| Annexe II : Fiche de relève de la méthode de Quadrats Centrés sur un Point .....           | b |
| Annexe III- Liste des espèces à reboiser à Ambohitsitakatra .....                          | c |
| Annexe IV- Liste des espèces trouvées dans la forêt d'Ambohitsitakatra et aux alentours .. | f |

# SOMMAIRE

## INTRODUCTION

### Partie I : GENERALITE

|   |   |
|---|---|
| I. Milieu abiotique.....                        | 3 |
| 1-Localisation géographique et géodésique ..... | 3 |
| 2- Topographie et pédologie .....               | 4 |
| 3- Climat .....                                 | 6 |
| II- Milieu Biotique .....                       | 7 |
| 1- Végétation.....                              | 7 |
| 2- Faune.....                                   | 8 |
| 3- Humain .....                                 | 9 |

### Partie II: MATERIELS ET METHODES

|  |    |
|--|----|
| Chapitre I- Matériels utilisés.....                            | 10 |
| • Mètre ruban .....  | 10 |
| • Global Positioning System (GPS).....                         | 10 |
| • Ruban .....  | 10 |
| • Gaule .....  | 10 |
| • Sécateur, presse à herbarium et vieux papiers journaux ..... | 10 |
| Chapitre II- Procédés et méthode de collecte .....             | 10 |
| I- Etude préliminaire .....                                    | 10 |
| II- Descente sur terrain.....                                  | 11 |
| III- Analyse de la végétation .....                            | 15 |

### Partie III: RESULTATS ET ANALYSES

|   |    |
|---|----|
| Chapitre I : Description des cinq espèces cibles..... | 19 |
| I- <i>Tina striata</i> .....                          | 19 |
| II- <i>Syzygium bernieri</i> .....                    | 20 |
| III- <i>Cryptocaria</i> sp.....                       | 22 |
| IV- <i>Cryptocaria rigidifolia</i> .....              | 22 |
| V- <i>Olea madagascariensis</i> .....                 | 24 |
| Chapitre II- Description de la végétation.....        | 26 |
| I. Analyse floristique .....                          | 26 |
| II. Analyse structurale .....                         | 33 |

|   |           |
|---|-----------|
| I. Analyse dendrométrique .....   | 35        |
| II. Analyse de la régénération naturelle.....                                       | 36        |
| III. Les Pressions et menaces .....   | 38        |
| Chapitre III- Proposition du plan d'Aménagement et de restauration écologique. .... | 41        |
| 1- Objectif de l'aménagement.....   | 41        |
| 2- Localisation du zone à aménager.....   | 42        |
| 3- Les activités d'aménagement.....   | 43        |
| <b>Partie IV: DISCUSSIONS ET INTERETS PEDAGOGIQUES</b>                              |           |
| Chapitre I : Discussion.....  | 47        |
| I- Sur la méthodologie .....  | 47        |
| II- Sur les résultats.....  | 48        |
| III- Sur la proposition du plan d'aménagement.....                                  | 50        |
| Chapitre II : Intérêts pédagogiques .....   | 51        |
| <b>Conclusion générale.....</b>   | <b>59</b> |
| <b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>  |           |
| <b>ANNEXES</b>  |           |

## GLOSSAIRE

**Placentation Axile** : Placentation dans laquelle les ovules sont insérés le long de l'angle interne des carpelles.

**Inflorescence Axillaire** : Inflorescence qui naît ou qui est placée à l'aisselle des feuilles.

**Fruit Bacciforme** : Fruit En forme de baie.

**Calice** : Enveloppe externe de la fleur, constituée par les sépales.

**Fruit Capsule** : Fruit déhiscent, généralement sec, formé le plus souvent de plusieurs carpelles.

**Carpelle** : Partie la plus interne de la fleur contenant des ovules.

**Corolle** : Enveloppe interne des fleurs souvent colorée et constituée par les pétales.

**Disque** : Organe de forme et de place assez variés que l'on trouve dans les fleurs.

**Fruit Drupe** : Fruit indéhiscent, généralement à une seule graine, charnu dans lequel il y a un noyau.

**Epygine** : Se dit d'une pièce florale lorsque celle-ci paraît insérée au-dessus de l'ovaire. C'est le cas de diverses pièces florales lorsque l'ovaire est infère.

**Préfloraison Imbriquée** : Préfloraison se dit des sépales et des pétales, lorsque dans le bouton, ces pièces se recouvrent les unes les autres par leurs bords.

**Pétale ou Sépale Libre** : Se dit si les pétales ou les sépales ne sont pas soudées.

**Inflorescence en Panicule** : Inflorescence multiflore plus ou moins en grappe composée à axe généralement long.

**Feuilles Paripennée** : Feuilles composées pennées dans laquelle l'axe de la feuille ne se termine pas par une foliole mais en générale par deux.

**Périanthe** : Dans une fleur normale, le périanthe est formé par du calice et de la corolle. L'une ou l'autre ou les 2 parties peuvent manquer.

**Fleur Régulière** : Fleur symétrique par rapport à un axe.

**Staminodes** : (Étamines) plus ou moins avortées ou rudimentaires.

**Ovaire Supère** : Ovaire libre de toute adhérence avec les autres pièces florales (pétales, sépales)

## INTRODUCTION

Au niveau mondial, Madagascar est considéré comme l'un des pays possédant une richesse faunistique et floristique exceptionnelle et rares avec un taux d'endémisme hautement élevé. Pour la faune, les primates (101 espèces et sous espèces) et les amphibiens (278 espèces recensées) sont tous endémiques avec 90% des reptiles, 51% des oiseaux dont 5 familles non trouvées ailleurs (Conservation International-Madagascar, 2016). Pour la flore, le taux d'endémicité est près de 90 % avec cinq familles endémiques dont Asteropeiaceae (8 espèces.), Barbeuiaceae (1 espèce), Physenaceae (2 espèces), Sarcolaenaceae (68 espèces) et Sphaerosepalaceae (20 espèces). (Ramananjahary *et al.* 2010). Une étude récente montre que la famille des Orchidaceae occupe la première place du point de vue spécifique (862 espèces), suivie par des Rubiaceae (660 espèces), des Fabaceae (592 espèces) et des Poaceae (536 espèces) (Callmander *et al.*, 2011).

Cette biodiversité spectaculaire se répartit dans ces plusieurs principaux paysages végétaux, dont la formation végétale des haut-plateaux. Pour le couloir forestier d'Anjozorobe-Angavo qui représente l'un des derniers grands blocs de forêt humide des hauts plateaux, elle conserve 108 familles, 297 genres et 558 espèces pour la flore (Birkinshaw *et al.*, 2007) et de 74 espèces d'oiseaux, 38 espèces d'amphibiens et 36 espèces de reptiles (Raselimanana, Andriamampionona, 2007).

Actuellement, la pratique du Tavy ou culture sur brûlis, la pratique des feux de brousse et de l'exploitation massive des forêts faites par l'homme accélèrent la disparition de ces richesses inestimables. Entre les années 1950 et 2000, 40% de la forêt pluviale a disparu et on estime qu'il ne reste aujourd'hui que 15% de la forêt originelle (<http://www.simplyscience.ch>, 2016). Certains scientifiques estiment qu'en 2025, les forêts pluviales naturelles sans protection auront été déboisées (<http://www.simplyscience.ch>, 2016). Cette disparition est plus accélérée pour les forêts qui se trouvent en dehors des Aires protégées. D'après une enquête faite auprès des villageois habitant près de la réserve forestière non protégée d'Anjozorobe, la forêt d'Ambohitsitakatra, avant l'année 2000, la forêt était étendue sur plusieurs hectares mais aujourd'hui, il ne reste plus qu'à peu près 8500 m<sup>2</sup> de forêt. Face à ce phénomène de déforestation, Madagascar est devenue l'une des principales préoccupations des ONG de conservation (Conservation International- Madagascar, 2016). Ces organismes sont très nombreux dans la partie Occidentale et Orientale de Madagascar mais moindre dans les haut-plateaux. Ceci est montré par l'absence d'études faites sur la réserve forestière villageoise d'Ambohitsitakatra, forêt des hauts plateaux, qui se trouve près du couloir

forestier d'Anjozorobe-Angavo. Elle mérite de ce fait de faire l'objet d'une étude approfondie pour recenser le reste de la biodiversité qui la constitue afin de la conserver et de la reconstituer. C'est pourquoi cette étude a été faite.

Aux questions qui se posent : Comment est la richesse floristique et structurale du reste de la forêt d'Ambohitsitakatra ? Quelles sont les raisons de sa forte diminution ? Est-ce qu'il est possible de la rendre comme avant, comment ?

Pour répondre à ces questions, l'hypothèse suivante sera vérifiée dans cette étude : le reste de la réserve forestière villageoise d'Ambohitsitakatra serait encore riche en plantes endémiques malgré sa forte dégradation causée par les activités humaines et il serait encore possible de la restaurer en faisant le reboisement des espèces autochtones.

Les objectifs principaux de cette étude sont : (i) déterminer la flore et la structure de la forêt d'Ambohitsitakatra, (ii) déterminer les facteurs de sa dégradation et (iii) proposer un plan d'aménagement de la forêt et un plan de restauration écologique de la forêt.

Le plan adopté dans ce document est le suivant : (i) généralité, (ii) matériels utilisés et méthodes, (iii) résultats et analyse, et (iv) discussion- Intérêt pédagogique.

## **Partie I : GENERALITES**

# I. Milieu abiotique

## 1-Localisation géographique et géodésique

La forêt d'Ambohitsitakatra est l'un des vestiges forestiers à l'Ouest du couloir forestier Angavo-Anjozorobe, dans la province d'Antananarivo, région Analamanga, district d'Anjozorobe, commune urbaine d'Anjozorobe (18° 13' S et 47° 31'E). La ville d'Anjozorobe est à 90 km d'Antananarivo vers le Nord en prenant la route nationale n°3. Elle est à 3 km à l'Ouest du point kilométrique 84 de la route nationale n°3 et à 6 km de la rivière Mananara. Les villages riverains sont Ampilanonana, Ambodifiakarana et Ambohitsaratany. Elle produit la source d'eau potable pour les habitants de ces trois villages. Elle occupe une superficie de 8500 m<sup>2</sup> dans la chaîne de montagne Anandrobe-Ambohitsitakatra. Cette chaîne de montagne est un réservoir d'eau de la ville d'Anjozorobe, d'une dizaine de villages, de la plaine rizicole de Betsimizara et de la source minérale Natur'Eau (Rakotonasolo, comm pers).



Source : Google MAPS 2016

□ Villages riverains

□ Site d'étude

A: Ambohitsaratany

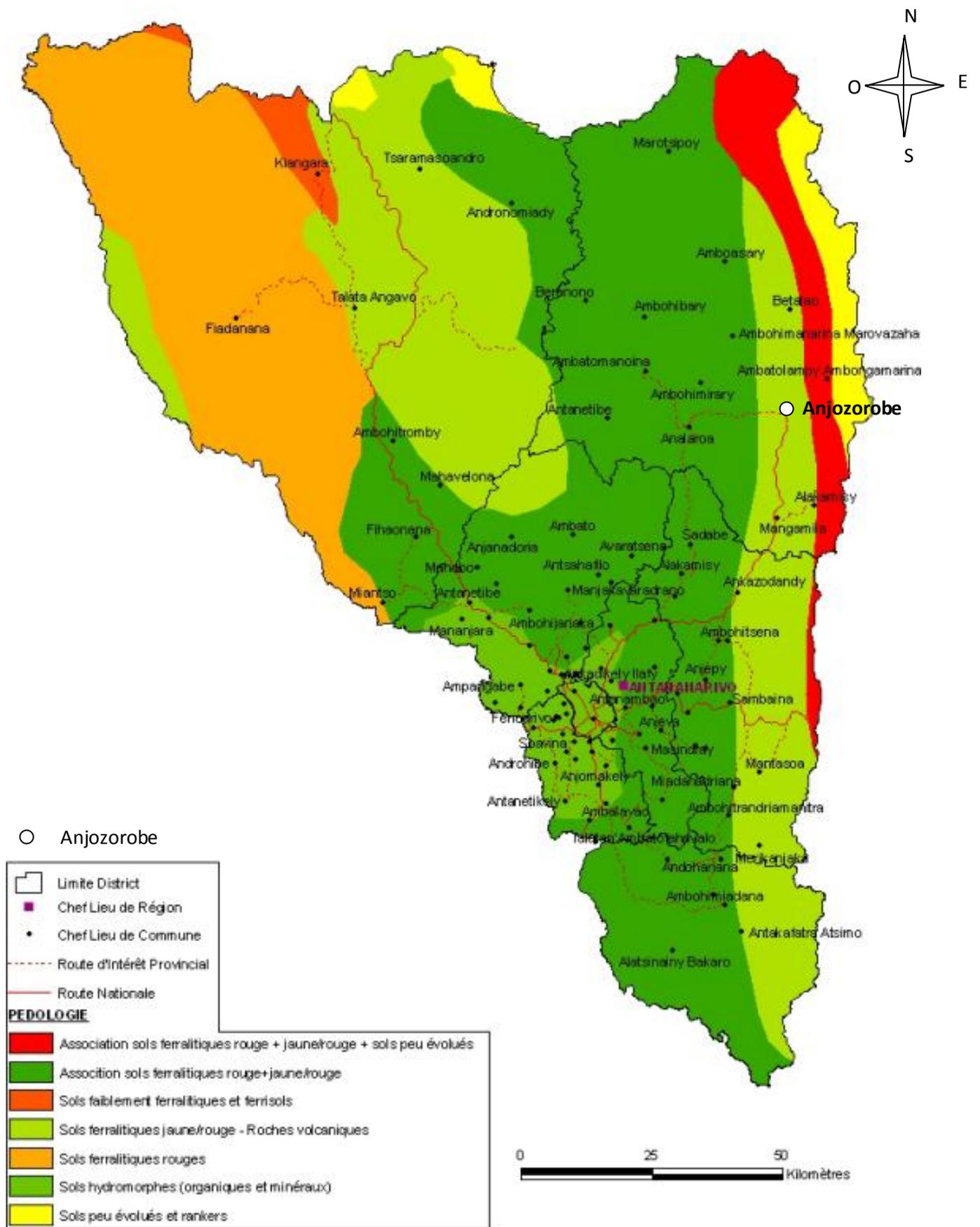
B: Ampilanonana

C: Ambodifihakarana

Figure 1: Carte de localisation du site d'étude

## **2- Topographie et pédologie**

Le reste du vestige forestier d'Ambohitsitakatra se prolonge dans la vallée, partie Est de la montagne rocheuse d'Ambohitsitakatra, formée par des roches granitiques. Il se localise dans la commune urbaine d'Anjozorobe avec un type de sol ferrallitique jaune/rouge (Office National pour l'Environnement, 2012), riche en azote et moyennement riche en matière organique, son pH est acide compris entre 4, 9 et 6, 2, avec une texture limono-sableuse et de structure grumeleuse ( Goodman et *al.*, 2007). Selon la classification faite par Chaminade (1949), il appartient aux principaux types de sols zonaux, latéritiques dont tous les types sont rencontrés à Madagascar.



Source : BD 500 FTM. RIQUIER **Figure 2 : Position pédologique de la commune d'Anjozorobe dans la carte de répartition des types de sol d'Analamanga**

EDITION : ONE  
Mai 2009

### **3- Climat**

Les données climatiques de la région Analamanga en 2014 reflète le climat de la commune d'Anjozorobe.

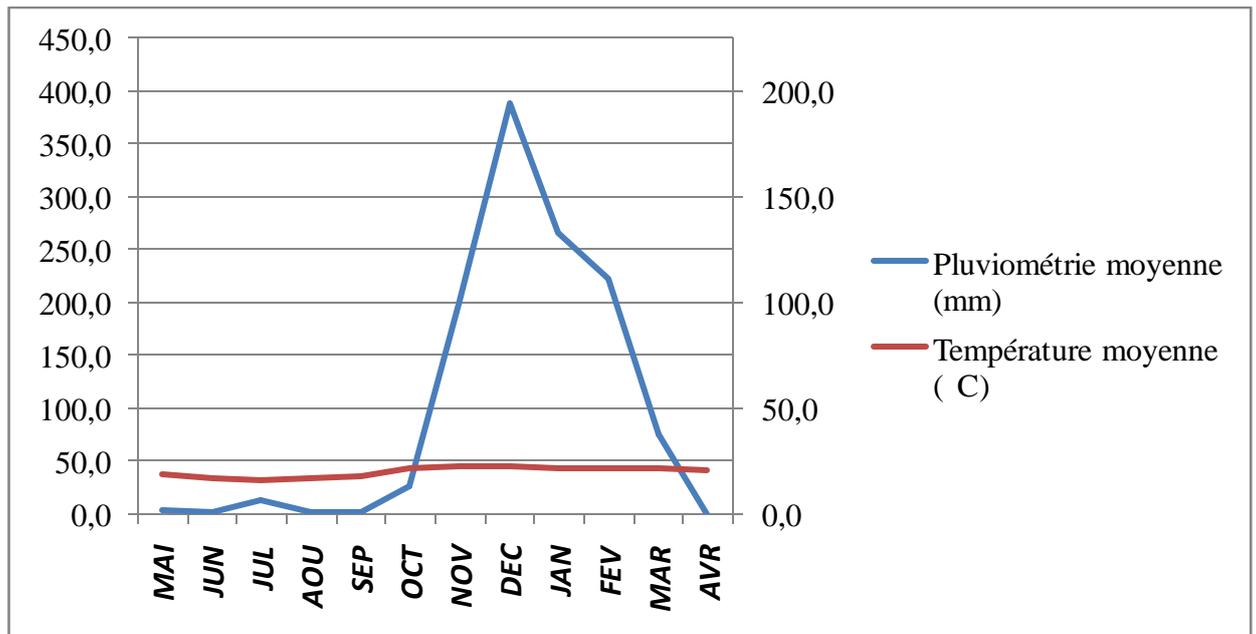
#### ***3-1- Température***

La température moyenne de la région Analamanga varie entre 15,4°C à 22,5°C. En analysant les données météorologiques de la Direction Générale de la Météorologie, la saison se divise en deux : la saison chaude, entre le mois d'Octobre et le mois d'avril avec une température moyenne comprise entre 20,15°C à 22,55°C et la saison froide avec une température variant entre 15,4°C à 18,15°C du mois de Mai au mois de Septembre.(Annexe I)

D'après le diagramme ombrothermique, il n'y a pas de grande variation de température durant l'année 2014, la température ne dépasse pas 22,55°C.

#### ***3-2- Pluviométrie***

D'après les données météorologiques chiffrées (Annexe I), la précipitation moyenne varie entre 0,1mm à 388,9 mm. Le mois qui présente une forte précipitation est le mois de Décembre avec une pluviométrie de 388,9 mm. Le mois le plus sec est le mois d'Avril avec une pluviométrie 0,1mm. En analysant le diagramme ombrothermique, en 2014, la quantité pluviométrique de la région d'Analamanga varie brusquement car la précipitation est très faible entre le mois de Mars et le mois d'Octobre. En Novembre et Décembre, l'augmentation de la précipitation est forte et remonte de 201,7 jusqu'à 388,9mm. Elle diminue jusqu'à 0,1 mm au mois d'Avril.



**Figure 3: Diagramme ombrothermique de la région Analamanga en 2014**

## II- Milieu Biotique

### 1- Végétation

Auparavant, selon l'étude faite par Baron en 1889-1890, il n'existe que trois divisions botaniques à Madagascar: orientale, centrale et occidentale. La végétation d'Anjozorobe est classée dans la végétation centrale. Trente ans après, la division a été renouvelée par Perrier de la Bathie (1921) et la forêt centrale a été classée dans la flore du vent (Cornet et Guillaumet, 1976) soumise sous l'action de l'Alizé (Rabotovao, comm pers). D'après l'étude récente faite par des chercheurs (Goodman et al., 2007), la végétation des forêts d'Anjozorobe est de type sempervirent saisonnier. Elle appartient à la zone éco-floristique orientale de moyenne altitude, marquée par l'abondance des mousses et des lichens sur les troncs des arbres. Les épiphytes sont abondants dans la forêt, dont principalement les orchidées, comme *Bulbophyllum sp*, *Angraecum sp*, *Aerangis citrata* (Rakotonasolo, comm pers). La présence de liane sur le tronc d'arbre est montrée par la figure ci-dessous (figure 4).



**Figure 4 : Tronc d'arbre recouvert par une liane**

## **2- Faune**

La formation forestière d'Ambohitsitakatra est ouverte. De ce fait, elle est dominée par des petits animaux invertébrés, les plus fréquentes sont les espèces des mollusques dont leurs noms scientifiques ne sont pas identifiés et les insectes. Ainsi, les animaux vertébrés comme les oiseaux, exemple : Fody ou *Foudia madagascariensis* (PLOCEIDAE), Domohina ou *Streptopelia picturata* (COLUMBIDAE), Fitatrala ou *Copsychus pica* (MUSCICAPIDAE) etc...La figure ci-dessous illustre la présence des escargots trouvés durant l'étude sur terrain.



**Figure 5: Photos des escargots d'Ambohitsitakatra**

### **3- Humain**

La population de la commune urbaine d'Anjozorobe renferme jusqu'à 24800 habitants (<http://www.pseau.org>, 2016) et appartient à l'ethnie Merina. Comme tous les paysans de la région Analamanga, la majorité des habitants de cette commune sont des agriculteurs et des éleveurs. La culture d'oignons, de riz et d'haricots sont les plus marquantes dans la commune ( Centre de Service Agricole Anjozorobe, 2012).

A part l'agriculture et l'élevage, les paysans d'Anjozorobe pratiquent aussi la fabrication du charbon de bois et la production des bois d'œuvre avec des *Eucalyptus* sp et même avec des bois autochtones des forêts primaires. Anjozorobe est considéré comme l'un des fournisseurs de bois d'œuvre pour Antananarivo.

## **Partie II : MATERIELS ET METHODES**

## **Chapitre I-Matériels utilisés**

- **Mètre ruban**

Un mètre ruban a été utilisé pour mesurer le Diamètre à Hauteur de Poitrine (DHP) ou Diameter at Breast Hight (DBH) des arbres et la distance entre la plante cible et ses plantes associées.

- **Global Positioning System (GPS)**

C'est un outil servant à connaître la position ou la localisation avec précision du milieu de travail par rapport à la latitude et la longitude. Les valeurs observées sont appelées coordonnées géographiques. Le GPS permet également de connaître l'altitude du milieu d'étude, ainsi que les quatre points cardinaux autour des arbres cibles.

- **Ruban**

Des rubans ont été utilisés pour marquer les quatre points cardinaux et les dix mètres autour de la plante cible à étudier.

- **Gaule**

C'est un bâton de 7 m d'hauteur, marqué tous les 1 m, utilisé pour mesurer la hauteur des arbres.

- **Sécateur, presse à hercier et vieux papiers journaux**

Ces deux matériaux ont été utilisés pour préparer les spécimens d'hercier : le sécateur pour couper les échantillons de plante à étudier, la presse à hercier pour presser les échantillons de plantes collectées dans de vieux papier journaux pendant 24 heures pour que ceux-ci soient bien aplatis avant le séchage.

## **Chapitre II- Procédés et méthode de collecte**

### **I- Etude préliminaire**

Les recherches bibliographiques ont été faites pendant 3 mois (Avril, Mai et Juin 2015) en premier lieu avant de faire la descente sur terrain. Ceci a permis de rassembler toutes les informations sur les travaux déjà effectués autour du sujet, de bien connaître le milieu d'étude

et les différentes techniques à utiliser pour capitaliser les données obtenues avant la descente sur terrain.

## **II- Descente sur terrain**

La descente sur terrain en Juillet 2015 et en Février 2016 ont permis de collecter les données dans la forêt villageoise d'Ambohitsitakatra afin de vérifier les hypothèses de recherches évoquées dans l'introduction.

### ***II-1 Observation***

Une visite dans toute la forêt a été faite le premier jour de la descente sur terrain. Elle a permis d'observer directement toutes les menaces et pressions qui perturbent la forêt. Une fiche contenant les formes de pression et menace pesant sur la forêt a été remplie (voir, Annexe II).Après, une observation des plantes cibles à étudier pendant la collecte a été faite.

### ***II-2 Méthodes de collecte des données sur terrain***

L'étude de la végétation d'Ambohitsitakatra a été réalisée en utilisant la méthode de Quadrats Centrés en un Point (QCP) et la méthode de la régénération naturelle. Ces méthodes permettent de pouvoir connaître la composition floristique, la situation et l'état de la forêt.

#### **II-2-1 La méthode de Quadrats Centrés en un Point (QCP)**

##### ***II-2-1-1 But de la méthode***

La méthode est utilisée pour connaître la densité des plantes qui ont un DHP  $\geq 10$ cm ainsi que pour déterminer les plantes associées à chaque plante cible.

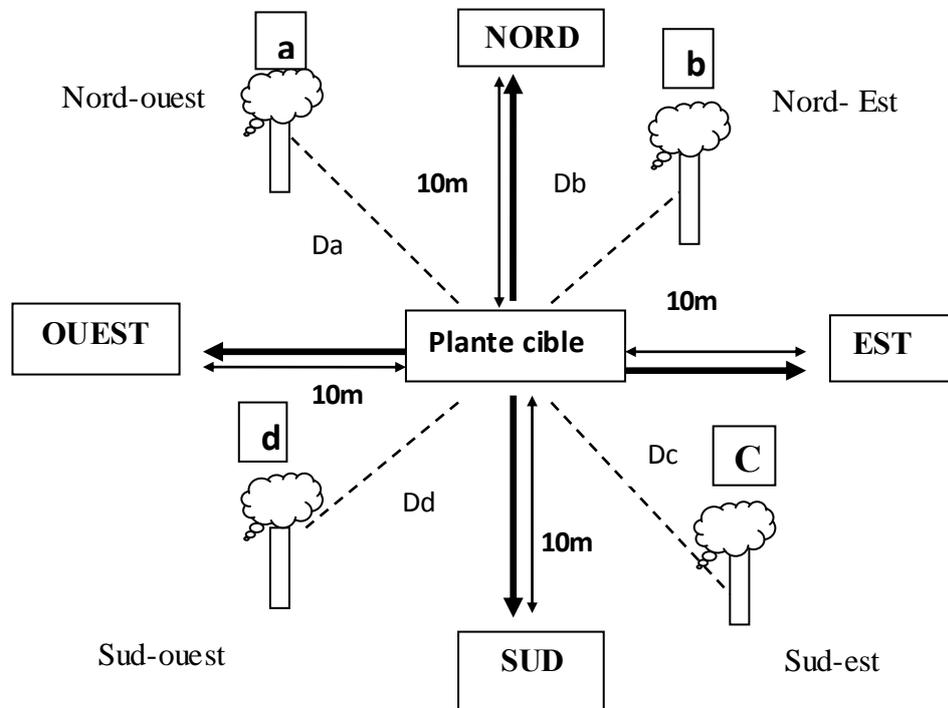
Les plantes cibles sélectionnées ont une taille  $H \geq 20$  m et/ou un DHP  $\geq 40$ cm. Dans cette étude, 5 espèces de plantes cibles différentes ont été sélectionnées avec 3 à 5 individus par espèce sauf pour *Olea madagascariensis* qui n'a qu'un seul individu. Les espèces cibles sont :

- *Tina striata*
- *Cryptocarya rigidifolia*
- *Cryptocarya* sp,
- *Olea madagascariensis*
- *Syzygium bernieri*

Au total, 217 plantes ont été recensées dont 15 plantes cibles et 202 plantes associées.

### II-2-1-2 principe de la méthode

Le principe de la méthode de QCP est illustré par la figure ci-dessous.



Source : Rasendrararison Faratiana

### Figure 6: Dispositif de relevé de la méthode de Quadrats Centrés en un point

Da, Db, Dc, Dd : distance des plantes associées a, b, c, d par rapport à la plante cible

### II-2-1-3 Réalisation sur terrain

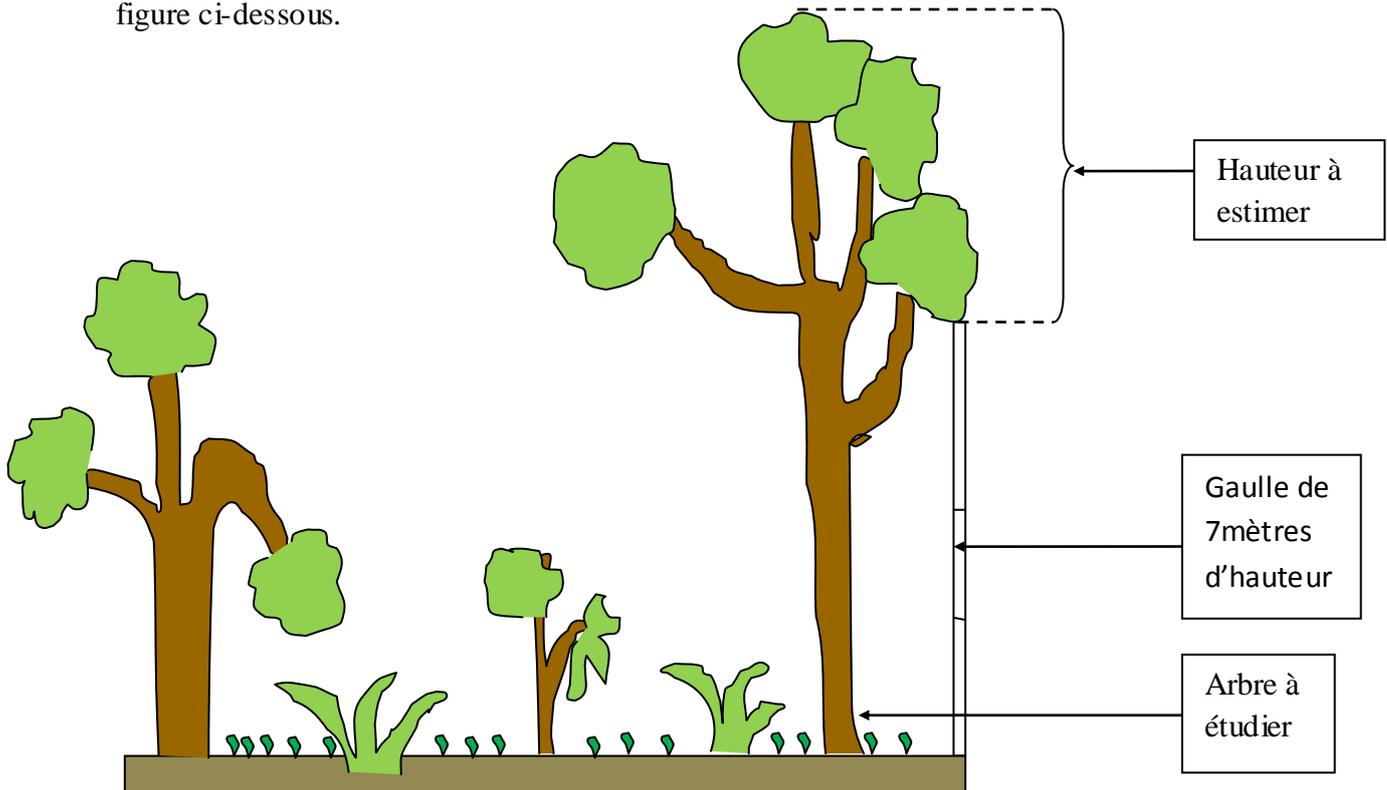
Autour de la plante cible, les quatre points cardinaux ont été repérés avec la boussole. Quatre rubans de 10m ont été tirés vers les quatre points cardinaux : Nord, Sud, Est, Ouest. Seules les plantes ayant un DHP  $\geq 10$ cm ont été recensées dans les quadrats : Nord-est, Sud-est, Sud-ouest et Nord-est.

### II-2-1-4 paramètre à étudier

Pour chaque plante cible et chaque plante associée, les paramètres suivants ont été notés :

- Nom vernaculaire de la plante
- Nom scientifique de la plante
- Le diamètre à hauteur de poitrine (DHP) de la plante
- La distance en mètre entre la plante cible et les espèces associées
- La hauteur maximale de la plante (Hm), mesurée à partir d'une gaine de 7 m de hauteur.

La hauteur totale de l'arbre est estimée par observation si celle-ci dépasse celle de la gaine. La méthode d'estimation de la hauteur des arbres supérieurs à 7m est illustrée par la figure ci-dessous.



Source : Rasendraharrison Faratiana

### Figure 7 : Principe de détermination d'hauteur d'arbre

Des échantillons d'herbier ont été collectés pendant la descente sur terrain pour la détermination du nom scientifique des plantes. L'identification a été faite par les botanistes du Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza (PBZT) puis a été vérifiée dans le site internet « Tropicos.org » afin d'élaborer une liste des noms scientifiques des plantes de la forêt d'Ambohitsitakatra.

## II-2-2 Méthode de la régénération naturelle

### I-2-2-1 But de la méthode

La méthode de la régénération naturelle permet de savoir le potentiel de régénération de la forêt d'Ambohitsitakatra.

### I-2-1-2 Principe de la méthode

Il s'agit de recenser les individus régénérés avec des classes de hauteur comprises entre 0 à 4 m dont : [0-1[, [1- 2[, [2-3[, [3-4[ ayant un diamètre inférieur à 10cm et également de dénombrer les individus semenciers ayant une hauteur  $\geq 4$  m et présentant des appareils reproducteurs comme les fruits ou fleurs et dont le DHP  $\geq 10$ cm.

L'inventaire se fait dans quatre parcelles pour que le résultat soit fiable, et chaque parcelle possède une surface de 600m<sup>2</sup>.

### I-2-1-3 Réalisation sur terrain

Une parcelle de 20m  $\times$  30 m définie par 4 ficelles a été dressée. Elle a été par la suite divisée en six placettes de 10m  $\times$  10m pour obtenir six carrés de 10 m de côté chacun. Le comptage des individus par classe de hauteur a été fait dans chaque placette.

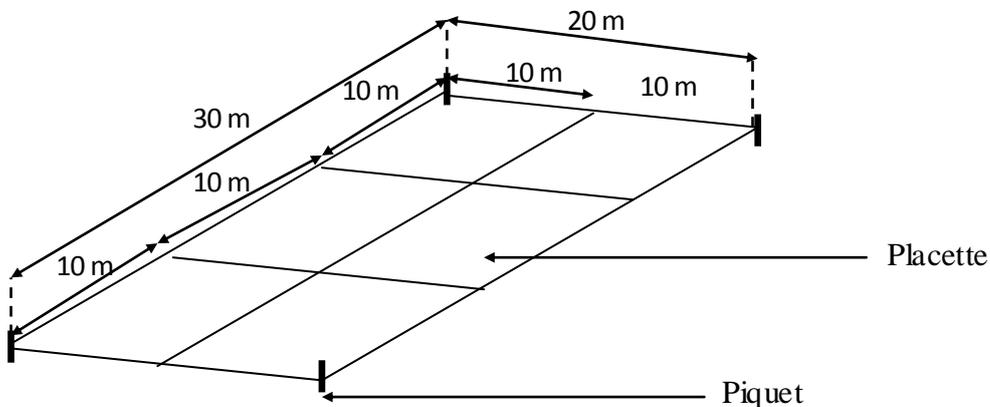


Figure 8: Dispositif de relevé (Régénération naturelle)

## II-2-3 Informations collectées sur la perturbation et menace

Toutes formes de perturbation dans et autour de la forêt ont été notées dans un tableau qui contient les diverses formes de menaces. La présence ou l'absence, le degré d'importance et la localisation dans la forêt des types de menaces qui ont été notés, ce sont :

- Défrichage d'une partie de la forêt,
- Aménagement de la partie défrichée en champs de culture,
- Exploitation forestière illicite pour la fabrication de bois d'œuvre,

- Champs de culture à l'intérieur de la forêt ou à son bord,
- Perturbation humaine par sa pénétration dans la forêt pour accéder aux champs de culture,
- Divagation des animaux domestiques à l'intérieur de la forêt,
- Présence des habitations humaines ou de campement provisoire dans ou aux alentours de la forêt,
- Présence humaine sur les champs de culture,
- Chasses.

A part l'observation des menaces, une prise de photo de l'ouverture de la canopée a été faite au centre de la forêt pour évaluer l'état de la forêt.

### III- Analyse de la végétation

Les données brutes obtenues pendant la descente sur terrain ont été regroupées sur Excel dans des tableaux. Il s'agit de :

- Regrouper les plantes par classe de DHP : [10 – 15 cm[; [15 – 20 cm[; [20 – 25 cm[; [25- 30cm[; [30 – 35 cm[; [35 – 40 cm[; [40 – 45 cm[; [45 – 50cm[ et ≥50cm,
- Regrouper les plantes par classe d'hauteur: [4 – 8m [; [8 – 12 m [; [12 – 16 m[; [16 – 20 m[et ≥20m.

Par la suite, l'analyse floristique, l'analyse structurale et l'analyse dendrométrique ont été effectuées.

#### III-1- Analyse floristique

##### III-1-1- Richesse floristique

L'analyse floristique permet de présenter la flore qui compose la forêt d'Ambohitsitakatra par la fréquence de chaque espèce, genre et famille. Ici, seules les espèces ayant un DHP ≥10cm ont été considérées. La formule de GREIG-SMITH (1964) a permis l'obtention de la fréquence  $F(\%)$  de l'association des espèces, genres et familles:

$$F = \frac{ni}{N} \times 100$$

$F$  : fréquence

$ni$  : nombre d'individu pour l'espèce  $i$ /genre  $i$ / famille  $i$

$N$  : L'effectif total de toutes les espèces/genres/famille présente

### III-1-2 Analyse de la flore associée

L'analyse de la flore associée permet l'identification des plantes qui se trouvent à proximité des plantes cibles. La formule de BROWER (1990) permet de connaître la densité des plantes cibles et des plantes associées ainsi que les surfaces qu'elles occupent aboutissant ainsi à savoir leur abondance dans la forêt.

$$D = \frac{10000}{S} \text{ Avec } S = \frac{(\sum d)^2}{n(n+n')}$$

**D** : Densité des troncs d'arbres par hectare

**d**: distance entre les arbres cibles et les arbres associés

**n** : nombre totale des arbres associés

**n'** : dérivé de « n »

### III-2- Analyse végétative

#### III-2-1- Analyse structurale

Il s'agit de la présentation de la structure horizontale et verticale de la forêt.

La structure horizontale permet d'évaluer l'abondance des plantes cibles et associées.

Elle est basée sur la densité ou le nombre d'arbres par hectare en fonction de la surface **S** occupée par les arbres cibles et associés. La densité se calcule avec la formule de BROWER *et al.* (1990).

- La structure verticale permet d'étudier les hauteurs des arbres afin d'obtenir le diagramme de recouvrement de la surface par la forêt qui permet d'identifier toutes les strates présentes dans la forêt et de connaître le degré de l'ouverture de la canopée.

Pour faire le diagramme de recouvrement, la fréquence des hauteurs des arbres a été calculée selon la formule de GREIG-SMITH (1964):

$$F = \frac{ni}{N} \times 100$$

**F** : fréquence

**ni** : nombre d'individu appartient à la classe d'hauteur **i**

**N** : nombre total de tous les individus appartenant à toutes les classes de hauteur

#### III-2-2- Analyse dendrométrique

C'est pour évaluer la surface terrière et le biovolume de la formation forestière.

●Surface terrière : permet de calculer la surface occupée par la partie aérienne de chaque individu, elle peut se calculer avec la formule suivante

$$Gi = \frac{\pi}{4} di^2$$

$Gi$  : la surface terrière de l'individu  $i$  ( $m^2$ )

$di$  : DHP de l'individu  $i$  (m)

La surface terrière de tous les individus recensés peut se calculer à partir de la formule ci-dessous

$$G = \sum_{i=0}^n Gi$$

$Gi$  : la surface terrière de l'individu  $i$  ( $m^2$ )

$G$  : la surface terrière de tous les individus recensés

$i$  : l'individu recensés

●Biovolume : c'est le potentiel en bois fourni par la végétation, calculé par la formule suivante :

$$Vi = 0,51 \sum_{i=0}^n Gih_i$$

$Vi$  : biovolume ( $m^3/ha$ ) de l'individu  $i$

0,51 : coefficient de forme

$Hi$  : hauteur

### III-2-3- Analyse de la régénération Naturelle

Pour évaluer l'état de la forêt, le taux de régénération naturelle est calculé avec la formule suivante :

$$TR(\%) = \frac{ni}{N} \times 100$$

TR : taux de régénération

N : nombre d'individus semenciers

n : nombres d'individus régénérés

Si le taux est inférieur à 300%, il y a une perturbation de la régénération, dans le cas contraire, la régénération est possible (ROTHER, 1964).

L'état de la forêt est évalué avec une courbe, quand il est en forme de « J » renversé, la régénération est normale.

#### III-2-4- Analyse des pressions et menaces

Les pressions et menaces causant la diminution de la surface forestière ont été évaluées à partir des observations directes sur terrain et des enquêtes faites auprès des villageois.

## Partie III : RESULTATS ET ANALYSES

## **Chapitre I : Description des cinq espèces cibles**

La description des plantes cibles a été nécessaire pour pouvoir les différencier sur terrain. Les données sont obtenues à partir des documentations pour le cas des descriptions des appareils reproducteurs (fleur/fruit) et observation des spécimens d'herbier collectés sur terrain pour les appareils végétatifs.

### **I- *Tina striata***

#### **1- *Classification***

Règne : Végétal

Embranchement : Dicotylédones

Famille : SAPINDACEAE

Genre : *Tina*

Espèce : *striata*

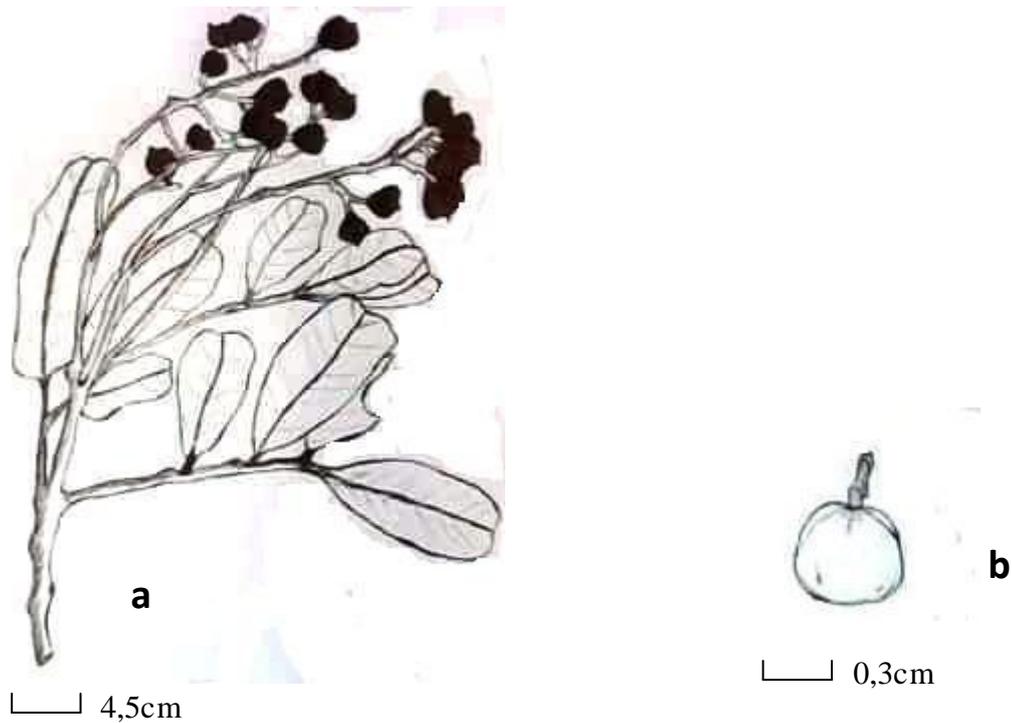
Nom vernaculaire : Ramaindafa

#### **2- *Description des appareils végétatif***

*Tina striata* est une espèce d'arbre de petite à grande taille pouvant atteindre jusqu'à 25 m de haut. Cette espèce appartient à la famille des SAPINDACEAE caractérisées par des feuilles composées paripennées, alternes, sans stipules, de formes ovales, présentant de nombreuses nervures latérales, de 12 à 20 paires de feuilles.

#### **3- *Description des appareils reproducteurs (fleur et fruit)***

Cette espèce est caractérisée par des inflorescences en panicule, axillaires à axe généralement long pouvant atteindre jusqu'à 17cm, à poils courts. Les fleurs sont unisexuées, régulières, généralement petites avec un calice de 5 lobes plus ou moins soudés à la base, 5 pétales libres, 8 étamines libres, ovaire supère, 2 loges, style épais et court. Les fleurs mâles sont dépourvues d'ovaire et les fleurs femelles sont dépourvues d'étamines. Le fruit est capsulé, non ailé, vert à rouge et renferme une seule graine non albuminée.



**Figure 9:** *Tina striata*, a) rameau fructifère

b) fruit

## II- *Syzygium bernieri*

### 1- *Classification*

Règne : Végétal

Embranchement : Dicotylédones

Famille : MYRTACEAE

Genre : *Syzygium*

Espèce : *bernieri*

Nom vernaculaire : Roetra

### 2- *Description des appareils végétatifs*

Les familles des Myrtaceae sont caractérisées par des feuilles simples entières, opposées, ponctuées-glanduleuses, de forme ovale, sans stipules, nervure principale saillante sur la face inférieure. *Syzygium* est un genre très semblable à *Eugenia*. *Syzygium bernieri* sont des plantes de moyenne à grande taille. A l'âge de maturité, leurs hauteurs peuvent atteindre jusqu'à 22m.

### 3- Description des appareils reproducteurs (fleur et fruit)

Les fleurs de *Syzygium bernieri* sont groupées en inflorescences sous forme de panicules axillaires dont le calice est soudé à l'ovaire, les pétales sont plus ou moins soudés. Elles ont de nombreuses étamines, épigynes, insérées sur le disque. L'ovaire est à 2 loges, à placentation axile. Le style est plus ou moins allongé. Le fruit est de type bacciforme à graines non albuminées.

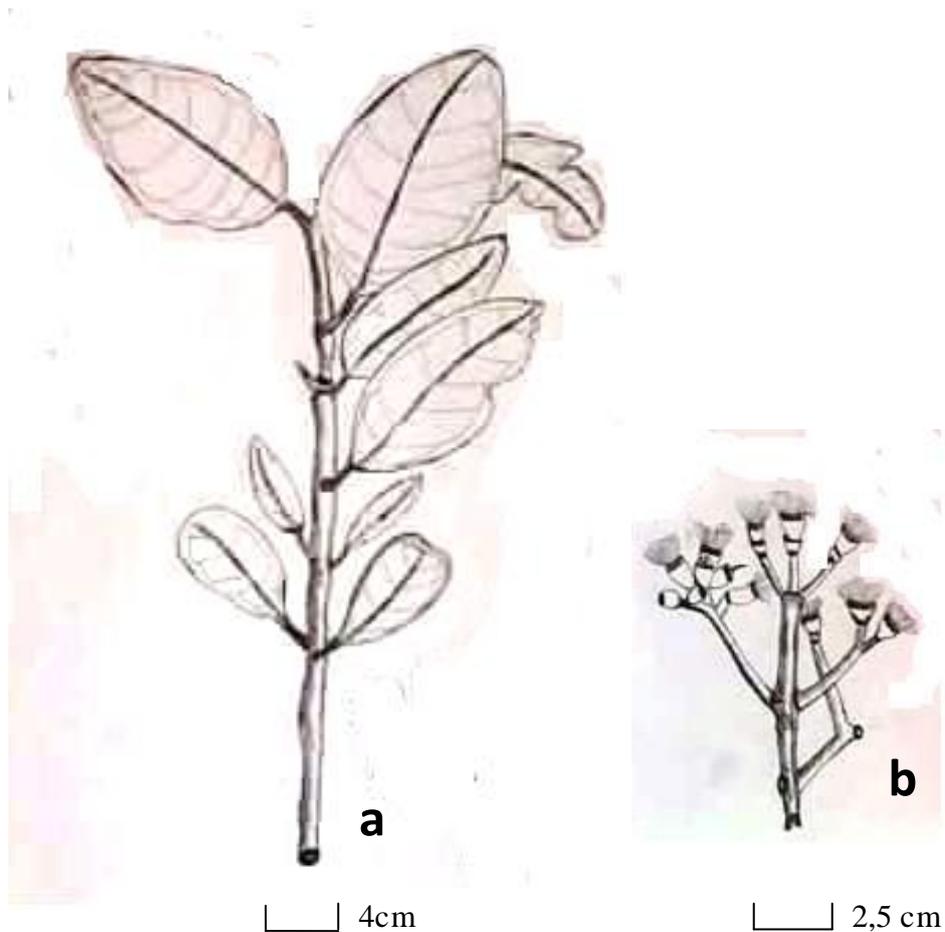


Figure 10: *Syzygium bernieri*, a) rameau

b) inflorescence avec fleur

### **III- *Cryptocaria* sp**

#### **1- *Classification***

Règne : Végétal

Embranchement : Dicotylédones

Famille : LAURACEAE

Genre : *Cryptocaria*

Espèce : indéterminée

#### **2- *Description des appareils végétatifs***

Ce sont des arbustes ou des arbres, parfois de grande taille, pouvant atteindre jusqu'à 24 m de hauteur. Comme *Cryptocarya* appartiennent à la famille des LAURACEAE, leurs feuilles sont simples, entières, alternes penninerves, sans stipules, de forme ovales allongées, de couleur vert claire, bordures non dentées.

#### **3- *Description des appareils reproducteurs (fleur et fruit)***

Les inflorescences sont en panicules axillaire, à axe court, avec des fleurs de petites tailles, bisexuées, trimères. Le périanthe possède 6 pièces sur deux rangs formant un tube plus ou moins ovoïde. Il y a 3, 6 ou 9 étamines insérées dans la gorge du tube périanthaire, disposées sur 1, 2 ou 3 rangs. Les étamines du deuxième et troisième rang sont fertiles sauf les étamines internes du premier rang qui se transforment en staminode ou même absentes. L'ovaire est supère, uniloculaire qui ne possède qu'un seul carpelle à un seul ovule. Les fruits sont drupacés, enveloppés dans le tube périanthaire.

Aucun échantillon de cette plante n'a pas pu être dessiné à défaut d'herbier collecté.

### **IV- *Cryptocaria rigidifolia***

#### **1- *Classification***

Règne : Végétal

Embranchement : Dicotylédones

Famille : LAURACEAE

Genre : *Cryptocaria*

Espèce : *rigidifolia*

Nom vernaculaire : Tavorano

## 2- Description des appareils végétatifs

*Cryptocarya rigidifolia* fait partie de la famille des LAURACEA. Il présente des appareils végétatifs semblables à ceux de *Cryptocarya* sp sauf que la couleur de ses feuilles est vert-rougeâtre et elles sont poilues.

## 3- Description des appareils reproducteurs (fruit, fleur)

Comme *Cryptocarya rigidifolia* se trouve dans le genre *Cryptocarya*, les appareils reproducteurs comme les fleurs se groupent en inflorescences en panicules axillaires, à axe court, petites tailles, bisexuées, trimères. Les étamines sont en nombre de 9 qui se disposent sur 3 rangs dont les étamines du deuxième et troisième rang sont fertiles et les étamines internes du premier rang se transforment en staminode. Les fruits sont de couleur rouge à l'état mûr et possédant une seule graine de grande taille.

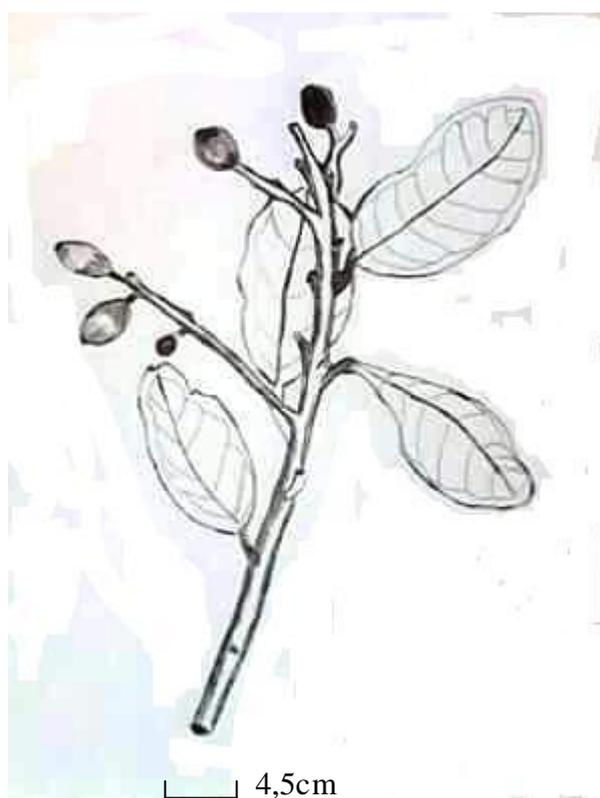


Figure 11: Rameau de *Cryptocarya rigidifolia* en fruit

## V- *Olea madagascariensis*

### 1- *Classification*

Règne : Végétal

Embranchement : Dicotylédones

Famille : OLEACEAE

Genre : *Olea*

Espèce : *madagascariensis*

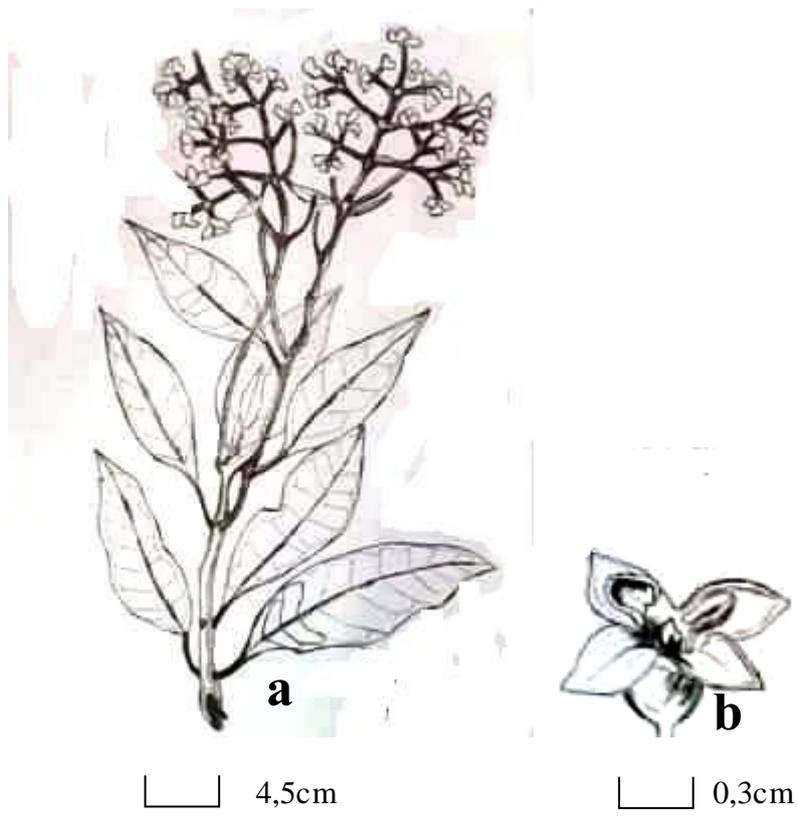
Nom vernaculaire : Oliva gasy

### 2- *Description des appareils végétatifs*

*Olea madagascariensis* sont des arbres ou arbustes pouvant atteindre jusqu'à 25m de hauteur. Pour les plantes qui se trouvent dans la famille des OLEACEAE, leurs feuilles sont simples, opposées avec des nervations plus ou moins sombres, de forme allongées, bordure légèrement dentées et de couleur vert claire.

### 3- *Description des appareils reproducteurs (fleur et fruit)*

Les fleurs d'*Olea madagascariensis* sont des panicules terminales et axillaires, hermaphrodites, régulières à calice gamosépale à 4 lobes, corolle gamopétale à 4 lobes légèrement imbriqués. Deux (2) des étamines sont insérées sur le tube de la corolle, et ont de court filet. L'ovaire est supère, à deux carpelles, 2 à 4 ovules axiles. Les fruits sont drupacés, à graines non ailées, albuminées.



**Figure 12: *Olea madagascariensis* a) rameau florifère b) fleur**

## Chapitre II- Description de la végétation

### I. Analyse floristique

#### 1- *Richesse floristique*

##### 1-1- Familles

Les arbres de DHP  $\geq 10$  cm ont été recensés dans la forêt d'Ambohitsitakatra. Ils se répartissent dans 28 familles dont la plus représentée est la famille des Liliaceae avec une fréquence de 18,89%. Neuf (09) entre elles sont moyennement fréquentes avec une fréquence variant entre 4,16% à 8,29%. Ce sont les familles des Cannabaceae, Euphorbiaceae, Annonaceae, Malvaceae, Lauraceae, Sapindaceae, Myrtaceae, Cannelaceae et Araliaceae. Douze (12) d'entre elles sont les plus faiblement représentées avec une fréquence pouvant atteindre jusqu'à 1%. Cette variation d'abondance des familles est illustrée sur la figure 5 ci-dessous.

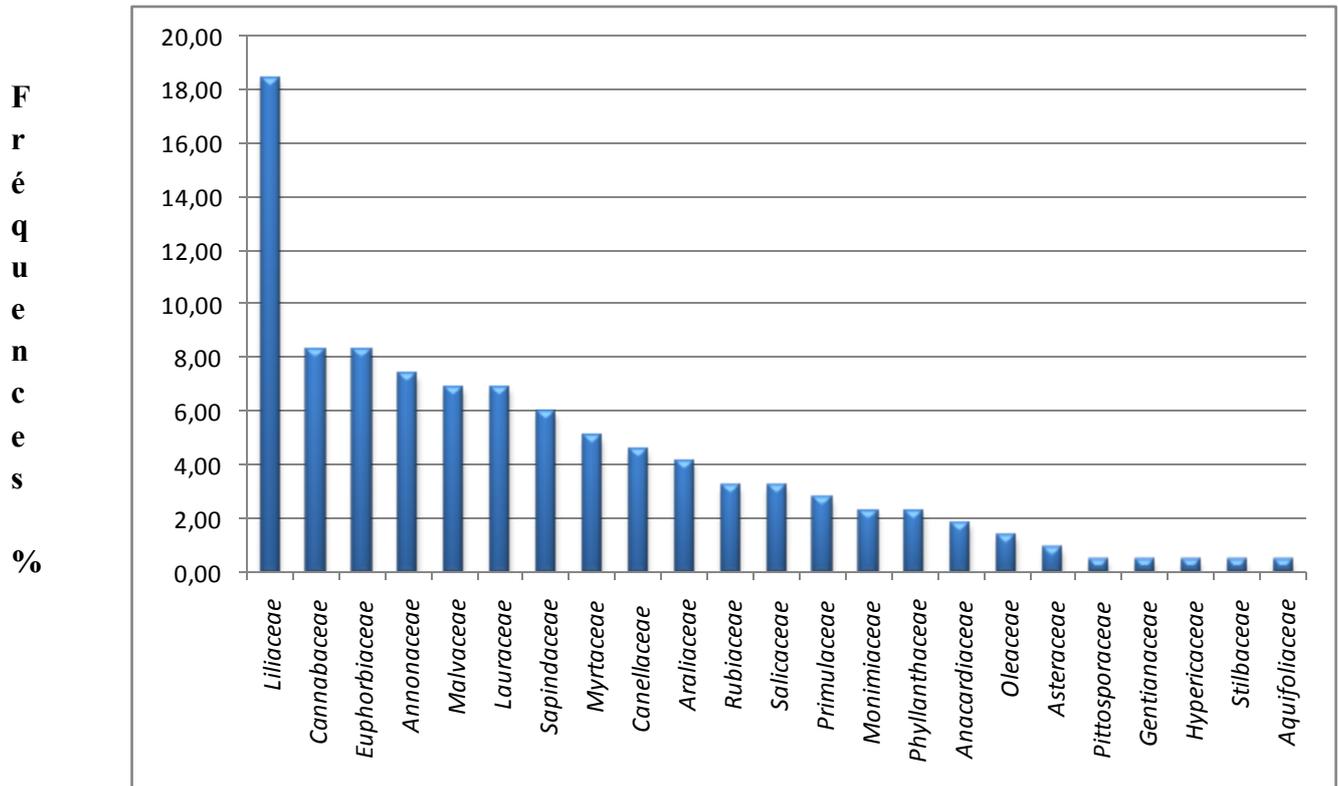


Figure 13 : Abondance des arbres recensés par famille à Ambohitsitakatra

## 1-2- Genres et espèces

Les deux cent dix-sept (217) individus de plantes recensés à Ambohitsitakatra se regroupent dans 49 genres et 56 espèces. L'analyse du diagramme d'abondance d'espèces ci-dessous (figure 14) montre que six (6) espèces sont les plus abondantes dans la forêt : *Dracaena reflexa* (9,22%), *Dracaena angustifolia* (7,37%), *Trema orientalis* (6,91%), *Macaranga butinoides* (7,37%), *Polyathia* sp (5,99%) et *Hidalgardia perrieri* (5,99%). Les treize (13) autres espèces ont une fréquence entre 1,38% et 4,15%. Certaines espèces ayant une fréquence inférieure à 1%, n'ont pas été prises en considération dans la figure 14 ci-dessus.

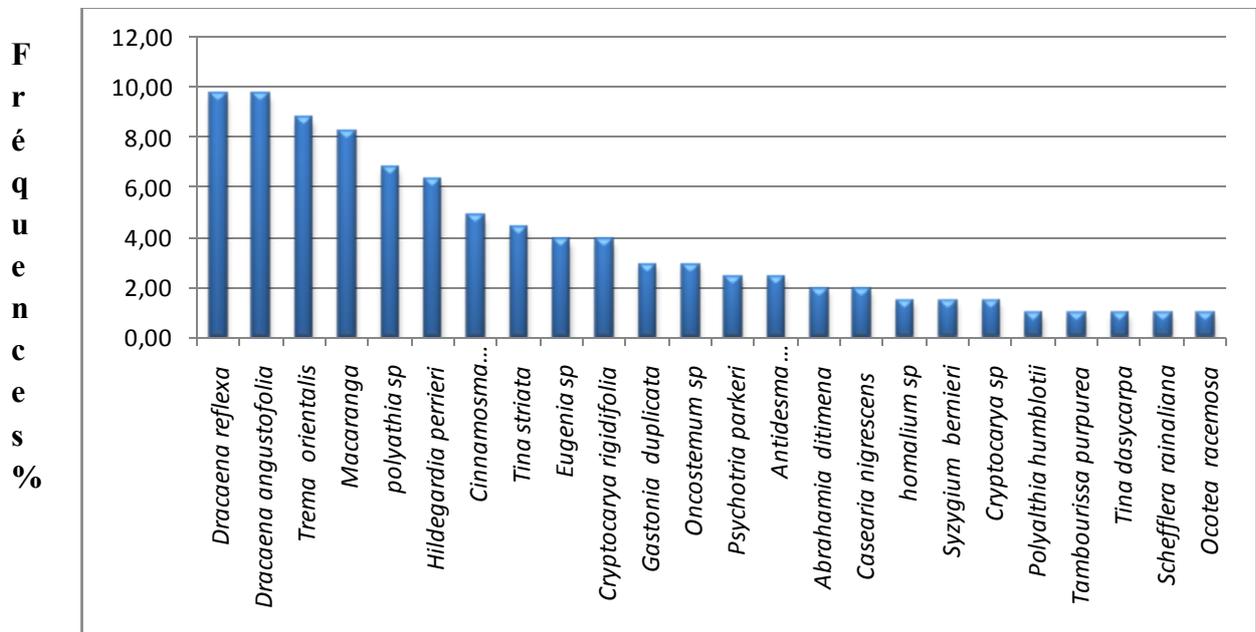


Figure 14 : Abondance des espèces d'arbres recensés à Ambohitsitakatra

## 2- Flore associée

Les différents tableaux ci-dessous montrent la présence ou l'absence des arbres associés à chaque individu de la plante cible.

Le tableau I ci-dessous montre la présence ou l'absence des espèces associées à *Tina striata* (SAPINDACEAE)

**Tableau I: Présence ou absence des espèces associées à chaque individu de *Tina striata* (SAPINDACEAE)**

| Espèce associées                     | <i>Tina striata</i> |             |              |             |            |       |
|--------------------------------------|---------------------|-------------|--------------|-------------|------------|-------|
|                                      | individu I          | individu II | individu III | individu IV | individu V | total |
| <i>Casearia nigrescens</i>           | 2                   |             |              |             |            | 2     |
| <i>Antidesma madagascariensis</i>    | 1                   |             |              |             |            | 1     |
| <i>Trema orientalis</i>              | 2                   |             |              | 1           | 2          | 5     |
| <i>Eugenia</i> sp                    | 1                   | 1           |              | 2           |            | 4     |
| <i>Tambourissa trichophylla</i>      | 1                   |             | 1            |             |            | 2     |
| <i>Macaranga butinoides</i>          | 1                   |             |              | 2           | 1          | 4     |
| <i>Hildegardia perrieri</i>          | 2                   | 1           | 1            | 2           | 2          | 8     |
| <i>Cinnamosma madagascariensis</i>   | 1                   |             |              |             |            | 1     |
| <i>Olea madagascariensis</i>         | 1                   |             |              |             |            | 1     |
| <i>Ocotea racemosa</i>               | 1                   |             |              |             |            | 1     |
| <i>Anthocleista madagascariensis</i> |                     | 1           |              |             |            | 1     |
| <i>Psychotria parkeri</i>            |                     | 2           |              | 1           | 1          | 4     |
| <i>Polyathia</i> sp                  |                     |             |              |             | 1          | 1     |
| <i>Polyalthia humblotii</i>          |                     | 2           |              |             |            | 2     |
| <i>Abrahamia ditimena</i>            |                     | 2           |              |             | 2          | 4     |
| <i>Tina dasycarpa</i>                |                     | 1           |              |             | 1          | 2     |
| <i>Mimosa suffruticosa</i>           |                     | 1           |              |             |            | 1     |
| <i>Homalium laxiflorum</i>           |                     |             | 1            |             |            | 1     |
| <i>Homalium</i> sp                   |                     | 1           | 1            | 1           |            | 3     |
| <i>Oncostemum</i> sp                 |                     |             | 4            |             |            | 4     |
| <i>Cryptocarya rigidifolia</i>       |                     |             | 2            |             |            | 2     |
| <i>Gastonia duplicata</i>            |                     |             | 4            |             |            | 4     |
| <i>Dracaena reflexa</i>              | 3                   |             | 1            | 2           |            | 6     |
| <i>Cyathea</i> sp                    |                     |             | 1            |             |            | 1     |

La surface occupée par les espèces cibles (*Tina striata*) et ses flores associées est de 27,66 m<sup>2</sup>. La densité (D) des plantes par hectare d'après la formule de BROWER 1990 est 362 plantes/ha.

L'espèce la plus associée à *Tina striata* est *Hidalgardia perrrieri*, car elle est toujours présente aux alentours de chaque individu de *Tina striata* avec le plus grand effectif par rapport aux autres espèces associées.

Les espèces les moins associées à *Tina striata* sont : *Antidesma madagascariensis*, *Cinnamosma madagascariensis*, *Olea madagascariensis*, *Ocotea racemosa*, *Anthocleista madagascariensis*, *Mimosa suffruticosa*, *Homalium laxiflorum*, *Cyathea sp.*

Le tableau II ci-dessous montre la présence ou l'absence des espèces associées à *Syzygium bernerii* (MYRTACEAE)

**Tableau II: Présence et absence des espèces associées à chaque individu de *Syzygium bernieri* (MYRTACEAE)**

| Espèces associées                   | <i>Syzygium bernieri</i> |             |              |       |
|-------------------------------------|--------------------------|-------------|--------------|-------|
|                                     | individu I               | individu II | individu III | total |
| <i>Eugenia</i> sp                   | 3                        |             |              | 3     |
| <i>Ocotea macrocarpa</i>            | 1                        |             |              | 1     |
| <i>Ixora</i> (nouvelle espèce)      | 1                        |             |              | 1     |
| <i>Cinnamosma madagascariensis</i>  | 1                        | 2           | 1            | 4     |
| <i>Macaranga butinoides</i>         | 1                        | 1           | 1            | 3     |
| <i>Oncostemum</i> sp                | 1                        |             |              | 1     |
| <i>Polyathia</i> sp                 | 1                        | 2           | 1            | 4     |
| <i>Dracaena reflexa</i>             | 4                        | 1           | 2            | 7     |
| <i>Gastonia duplicata</i>           |                          | 1           |              | 1     |
| <i>Ficus reflexa</i>                |                          | 1           |              | 1     |
| <i>Trema orientalis</i>             |                          | 1           | 2            | 3     |
| <i>Antidesma madagascariensis</i>   |                          |             | 1            | 1     |
| <i>Casearia nigrescens</i>          |                          |             | 1            | 1     |
| <i>Tina striata</i>                 |                          |             | 1            | 1     |
| <i>Peponidium</i> (nouvelle espèce) |                          |             | 1            | 1     |
| <i>Memecylon bakerianum</i>         |                          | 1           |              | 1     |
| <i>Dracaena angustifolia</i>        |                          | 2           |              | 2     |

La surface occupée par les plantes cibles et les plantes associées est 19,58m<sup>2</sup> avec une densité de 511 plantes /ha.

*Dracaena reflexa* est l'espèce la plus associée à *Syzygium bernieri*. Elle est toujours présente autour de chaque individu de cette plante cible avec un effectif important par rapport aux autres plantes associées qui est 7 individus.

*Cinnamosma madagascariensis*, *Macaranga butinoides* et *Polyathia* sp sont les espèces moyennement associées. Treize (13) espèces sont les moins associées à *Syzygium bernieri*. Le tableau III ci-dessous montre la présence ou l'absence des espèces associées à *Cryptocaria* sp (LAURACEA)

**Tableau III: Présence et absence des espèces associées à chaque individu de *Cryptocarya* sp (LAURACEAE)**

| Espèces associées                  | <i>Cryptocarya</i> sp |             |              |       |
|------------------------------------|-----------------------|-------------|--------------|-------|
|                                    | individu I            | individu II | individu III | total |
| <i>Macaranga butinoides</i>        | 2                     | 2           | 2            | 6     |
| <i>Ocotea racemosa</i>             | 1                     |             |              | 1     |
| <i>Tina striata</i>                | 1                     | 1           | 1            | 3     |
| <i>Scolopia hazomby</i>            | 1                     |             |              | 1     |
| <i>Psychotri aparkeri</i>          | 1                     |             |              | 1     |
| <i>Noronhia brevituba</i>          | 1                     |             |              | 1     |
| <i>Hildegardia perrieri</i>        | 1                     | 1           | 3            | 5     |
| <i>Cryptocarya rigidifolia</i>     | 1                     |             |              | 1     |
| <i>Polyathia</i> sp                | 1                     | 3           | 2            | 6     |
| <i>Plagioscyphus jumellei</i>      | 1                     |             |              | 1     |
| <i>Eugenia</i> sp                  | 1                     |             |              | 1     |
| <i>Cussonia</i> sp                 | 1                     |             |              | 1     |
| <i>Ilexmitis</i>                   | 1                     |             |              | 1     |
| <i>Antidesma madagascariensis</i>  | 1                     |             |              | 1     |
| <i>Dracaena angustifolia</i>       | 4                     | 5           | 2            | 11    |
| <i>Dracaena reflexa</i>            | 1                     |             | 2            | 3     |
| <i>Gastonia duplicata</i>          |                       | 1           |              | 1     |
| <i>Cinnamosma madagascariensis</i> |                       | 3           |              | 3     |
| <i>Trema orientalis</i>            |                       | 2           | 1            | 3     |

La surface occupée par *Cryptocarya* sp et ses flores associées est 28,14m<sup>2</sup> de densité 355 plantes/ha.

Les 11/51 des spécimens associées à *Cryptocarya* sp sont des *Dracaena angustifolia* qui se répartissent autour de 3 individus de l'espèce cible. C'est l'espèce la plus associée à *Cryptocarya* sp. Les espèces moyennement associées à l'espèce cible sont *Macaranga* sp et *Polyathia* sp qui représentent le 6/51 des espèces associées. Les moins associées sont les 12 espèces qui ne possèdent que 1/ 51des espèces associées.

Le tableau IV ci-dessous montre la présence ou l'absence des espèces associées à *Cryptocarya rigidifolia* (LAURACEAE).

**Tableau IV: Présence et absence des espèces associées à chaque espèce cible de *Cryptocarya rigidifolia* (LAURACEAE)**

| Espèces associées                  | <i>Cryptocarya rigidifolia</i> |             |              |       |
|------------------------------------|--------------------------------|-------------|--------------|-------|
|                                    | individu I                     | individu II | individu III | total |
| <i>Harungana madagascariensis</i>  | 1                              |             |              | 1     |
| <i>Tambourissapurpurea</i>         | 1                              |             | 1            | 2     |
| <i>Macaranga</i> sp                | 3                              |             |              | 3     |
| <i>Deinbollia</i> sp               | 1                              |             |              | 1     |
| <i>Pittosporum</i> sp              | 1                              |             |              | 1     |
| <i>Casearianigrescens</i>          | 1                              |             |              | 1     |
| <i>Nuxiacapitata</i>               | 1                              |             |              | 1     |
| <i>Dracaena angustifolia</i>       | 1                              | 3           | 3            | 7     |
| <i>Trema orientalis</i>            | 3                              |             | 1            | 4     |
| <i>Cinnamosma madagascariensis</i> |                                | 1           |              | 1     |
| <i>Beilschmiedia</i> sp            |                                | 1           |              | 1     |
| <i>Dombeya lucida</i>              |                                | 1           |              | 1     |
| <i>Antidesma madagascariensis</i>  |                                | 1           |              | 1     |
| <i>Polyathia</i> sp                |                                |             | 2            | 2     |
| <i>Grewia</i> sp                   |                                |             | 1            | 1     |
| <i>Schefflera vantsilana</i>       |                                | 1           | 1            | 2     |
| <i>Croton</i> sp                   |                                |             | 1            | 1     |
| <i>Xanthoxylum</i> sp              |                                |             | 1            | 1     |
| <i>Elaeocarpus</i> sp              |                                |             | 1            | 1     |
| <i>Psiadia altissima</i>           |                                |             | 1            | 1     |
| <i>Dracaena reflexa</i>            |                                |             | 1            | 1     |

La surface occupée par les plantes cibles *Cryptocarya rigidifolia* et flores associées est 9.68m<sup>2</sup>, avec une densité égale à 1033plantes/ha.

Quinze (15) espèces sont les moins associées avec un seul individu par espèce. Le *Dracaena angustifolia* est le plus associé à *Cryptocarya rigidifolia* avec 7 individus.

Le tableau V ci-dessous montre la présence ou l'absence des espèces associées à *Olea madagascariensis* (OLEACEAE)

**Tableau V: Présence et absence des espèces associées à l'espèce cible *Olea madagascariensis* (OLEACEAE)**

| Espèces associées             | <i>Olea madagascariensis</i> |
|-------------------------------|------------------------------|
| <i>Tambourissa parvifolia</i> | 1                            |
| <i>Trema orientalis</i>       | 6                            |
| <i>Polyathia sp</i>           | 1                            |
| <i>Eugenia sp</i>             | 1                            |
| <i>Albizia gummifera</i>      | 1                            |
| <i>Dracaena reflexa</i>       | 5                            |

La surface occupée est de 28,8m<sup>2</sup>, la densité égale à 347 plantes/ha. *Olea madagascariensis* est l'une des espèces de plantes les plus rares dans la forêt d'Ambohitsitakatra. C'est ainsi que le recensement de la flore associée pour cette espèce a été fait que pour un seul individu. L'espèce *Trema orientalis* est la principale espèce associée à *Olea madagascariensis*. *Tambourissa parvifolia*, *Polyathia sp*, *Eugenia sp* et *Albizia gummifera* sont les moins associées.

## II. Analyse structurale

Pour illustrer la structure de la forêt, l'analyse se fait en deux types, ce sont : la structure horizontale dont on évalue l'abondance c'est-à-dire la densité des arbres dans un hectare, en- suite la structure verticale où on analyse le diagramme de recouvrement de la forêt qui montre les différentes strates qui la constitue.

### 1. Structure horizontale

La densité (D) qui représente le nombre d'arbres par hectare a été évaluée par la formule de BROWER *et al.* (1990). Elle est de 523 tiges/ha avec une surface (S) de 14,7 m<sup>2</sup>. Donc on peut dire que la forêt est entrain de se dégrader car la quantité des arbres par hectare est très faible, inférieur à 1000 tiges/ha.

### 2. Structure verticale

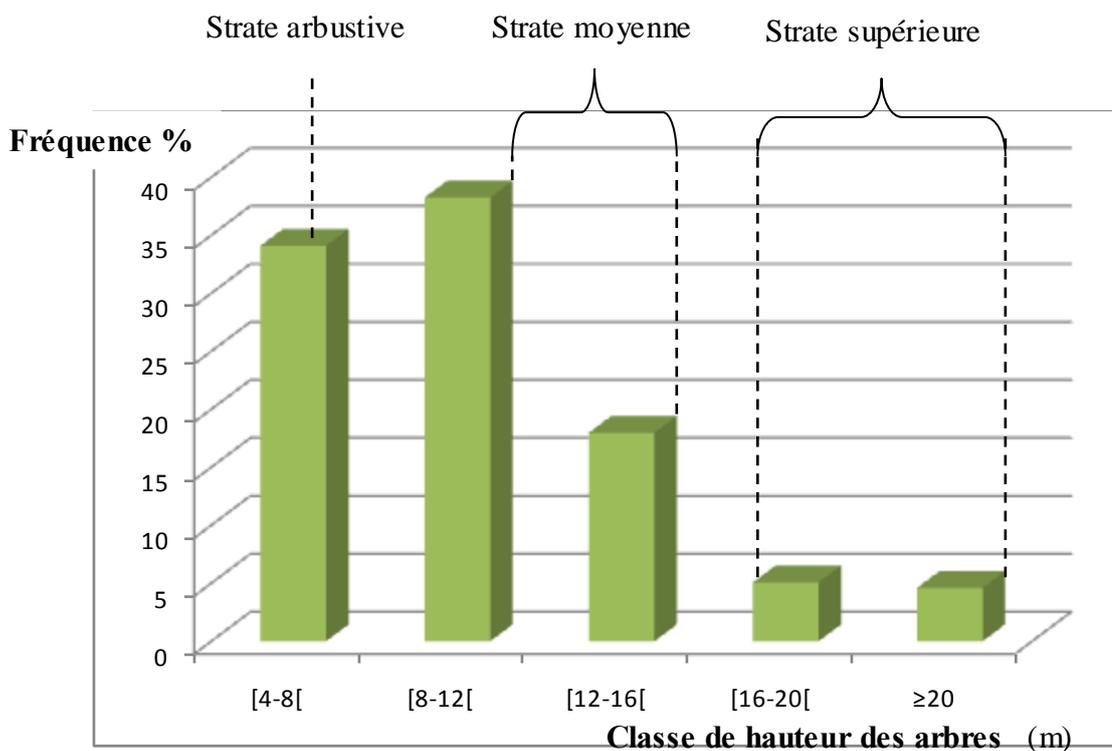
La moyenne des hauteurs des arbres recensés à Ambohitsitakatra est de 8,81m. Les arbres dans la classe de hauteur entre 8 à 12m sont les plus nombreux. Les grands arbres avec

une hauteur entre 16 à 20m et supérieure à 20m sont rares avec seulement 20 individus parmi les 217 arbres recensés.

La figure ci-dessous montre le diagramme de recouvrement de la forêt d'Ambohitsitakatra. Quatre principales strates ont été identifiées mais la strate herbacée de 0 à 4m n'était pas recensée.

. Ce sont :

- Strate moyenne arbustive avec 74 arbres de 4 à 7m de hauteur et un taux de recouvrement 34%.
- Strate moyenne, constituée par 122 arbres de 8 à 15m de hauteur avec un taux de recouvrement de 18 à 38%.
- Strate supérieure, formée par 21 arbres avec une hauteur supérieure à 16m. Leurs taux de recouvrement est de 5%.



Source : Rasendrararison

**Figure 15 : Diagramme de recouvrement de la forêt d'Ambohitsitakatra**



Figure 16 : a) Ouverture de la canopée au centre de la forêt

b) Développement des strates herbacées au centre de la forêt

Les arbres de hauteur  $\geq 16\text{m}$  sont rares. Ce qui explique l'ouverture de la canopée très espacée permettant l'entrée du rayon de soleil vers le sol et favorisant ainsi la poussée des strates herbacées. La figure 15 montre l'ouverture de la canopée au centre de la forêt permettant le développement massif de la strate inférieure dominée par la famille des Acanthaceae.

### I. Analyse dendrométrique

La surface occupée par la partie aérienne des arbres de la forêt ou surface terrière totale (G) est de  $10,71 \text{ m}^2/\text{ha}$  et le biovolume est de  $73,46 \text{ m}^3/\text{ha}$ .

La figure 17 montre la variation du nombre d'arbres par classe de diamètre. Plus le diamètre d'arbre augmente, plus le nombre d'arbres diminue. Les arbres possédant un diamètre entre 10cm et 20cm sont au nombre de 124 individus avec une fréquence de 29%. La forêt d'Ambohitsitakatra présente des arbres ayant des diamètres plus de 30cm, elle est exploitable. Ceci explique le faible effectif des arbres ayant un DHP entre 30 cm et  $\geq 45\text{cm}$  (fréquence entre 2 à 6 %).

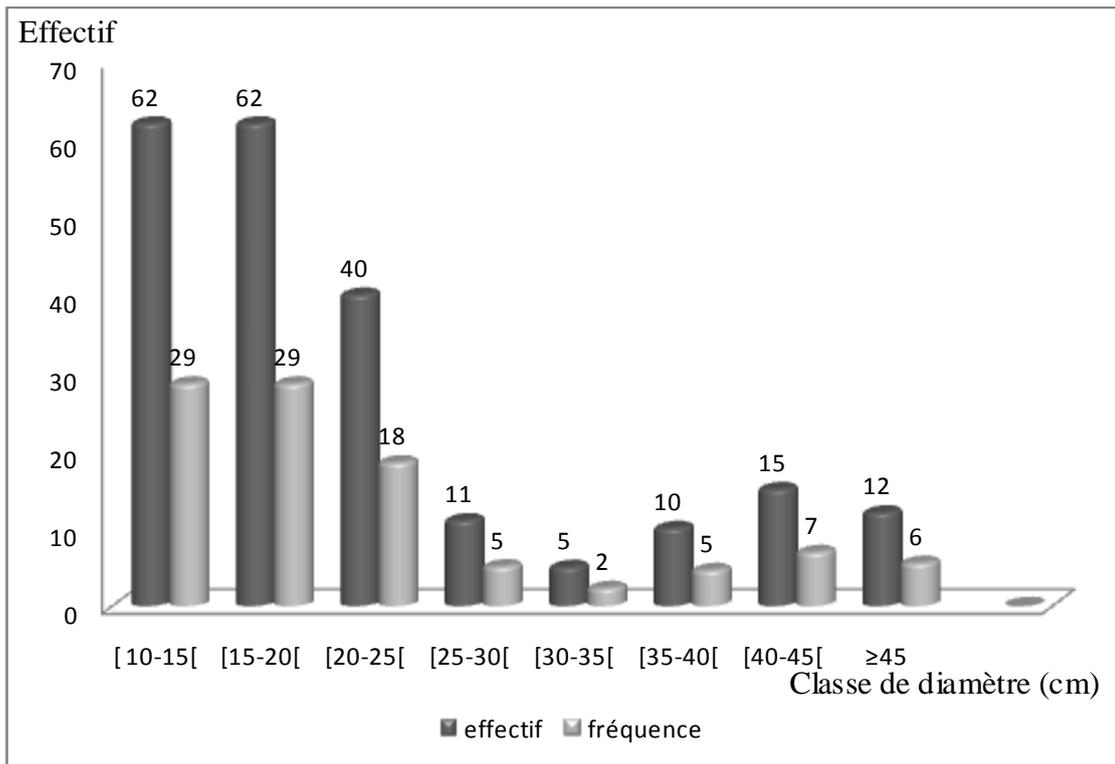


Figure 17: Histogramme de distribution des individus par classe de diamètre

## II. Analyse de la régénération naturelle

Le résultat du comptage des individus semenciers et régénérés dans les 4 parcelles de 20m×30m est présenté dans les tableaux 6, 7, 8 et 9 suivants :

Tableau VI: Nombre des individus régénérés et semenciers dans la parcelle I

| Classe de hauteur (m) | Effectif |
|-----------------------|----------|
| [0-1[                 | 1538     |
| [1-2[                 | 216      |
| [2-3[                 | 213      |
| [3-4[                 | 195      |
| H≥4                   | 251      |

Taux de régénération (TR%)= 1327%

Tableau VII: Nombre des individus régénérés et semenciers dans la parcelle II

| Classe de hauteur (m) | Effectif |
|-----------------------|----------|
| [0-1[                 | 2415     |
| [1-2[                 | 321      |
| [2-3[                 | 299      |
| [3-4[                 | 145      |
| H≥4                   | 110      |

Taux de régénération (TR%)= 2891%

**Tableau VIII: Nombre des individus régénérés et semenciers dans la parcelle III**

| Classe de hauteur (m) | Effectif |
|-----------------------|----------|
| [0-1[                 | 2708     |
| [1-2[                 | 478      |
| [2-3[                 | 357      |
| [3-4[                 | 263      |
| $H \geq 4$            | 260      |

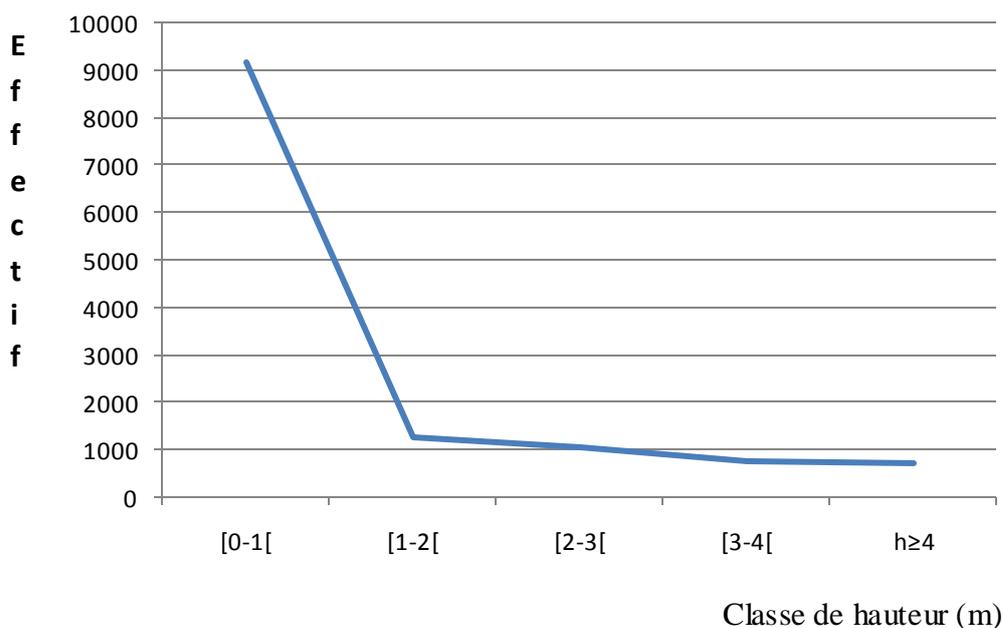
**Tableau IX: Nombre des individus régénérés et semenciers dans la parcelle IV**

| Classe de hauteur (m) | Nombre |
|-----------------------|--------|
| [0-1[                 | 2501   |
| [1-2[                 | 245    |
| [2-3[                 | 201    |
| [3-4[                 | 188    |
| $H \geq 4$            | 108    |

Taux de régénération (TR%)= 1014% Taux de régénération (TR%)= 2903%

Les quatre tableaux ci-dessus montrent que l'effectif des arbres diminue au fur et à mesure que la classe de hauteur augmente. Les individus de plantes appartenant à la classe de hauteur entre 0 à 1m sont nombreux car ils représentent les 67% des individus dans chaque parcelle. Les arbres ayant une hauteur  $\geq 4$  m ou les individus semenciers sont les moins nombreux pour les trois parcelles II, III et IV avec une fréquence allant de 3% à 6%. Pour la parcelle I, la classe de hauteur entre 3 à 4m contient le moins d'individus d'arbres avec une fréquence de 8%, ce ci est dû à la position de la parcelle dans la forêt, car elle se trouve proche du chemin d'entrée, donc c'est la partie la plus fréquentée par les habitants pour le collecte des bois de chauffages.

Dans chaque parcelle, le taux de régénération est supérieur à 300%. La régénération naturelle est de ce fait possible dans la forêt d'Ambohitsitakatra. La figure 18 suivant illustre cette possibilité de régénération de la forêt. L'allure de la courbe est en forme de « J » renversé : les plantes herbacées sont abondantes, leur bon développement assurera la régénération de la forêt.



**Figure 18: Courbe de régénération**

### III. Les Pressions et menaces

La réserve forestière villageoise d'Ambohitsitakatra subit une très grave déforestation générée par les habitants des villages riverains pour faire des charbons. D'après les observations faites dans et aux alentours de la forêt et d'après les résultats des enquêtes, l'exploitation illicite de la forêt est la plus importante menace suivie par l'aménagement d'une partie de la forêt en champs de culture et enfin la pénétration humaine.

#### 1- *Exploitation illicite forestière*

L'exploitation illicite de la forêt est la principale cause de la diminution progressive de la forêt. La forêt a perdu plus de 80% de sa superficie en 2000 Cette exploitation a été très accélérée entre 1998 et 2008. La présence de plantes introduites comme *Eucalyptus* sp. et la présence de steppe marquent cette dégradation. Les arbres autochtones sont exploités pour:

- les bois d'œuvre utilisés à la construction des maisons et à d'autres infrastructures
- la fabrication de charbons de bois
- les bois de chauffage

### 1-1- Exploitation des bois d'œuvre

Quelques espèces d'arbres autochtones des forêts primaires sont connues par leur dureté et densité, comme *Olea madagascariensis* (OLEACEAE) et *Cryptocarya* sp (LAURACEAE),... A cause de ces deux caractéristiques, les habitants ont tendance à les exploiter pour fabriquer des planches, pour la construction des meubles ou des maisons.

### 1-2- Fabrication des charbons de bois

D'après les résultats des enquêtes, certains habitants des villages riverains de la forêt d'Ambohitsitakatra fabriquaient du charbon de bois. Auparavant, quand la forêt s'étendait encore sur plusieurs hectares, les producteurs fabriquaient du charbon avec des arbres autochtones de la forêt de façon intensive et destructive.

Après quelques temps, la densité de la forêt primaire a diminué brusquement. Une Association villageoise appelé « Vondron'olona Ifotony » (VOI) a sensibilisé les habitants de planter des espèces comme *Eucalyptus* sp pour la production du charbon de bois. Aujourd'hui, le charbon de bois y est fabriqué avec cette nouvelle espèce de plante. Ceci est illustré par la figure 19 ci-dessous, qui montre la présence d'un « fatana » à charbon se situant près du site d'étude, à côté des arbustes d'*Eucalyptus* sp.



**Figure 19: "Fatana" à charbon rencontré à Ambohitsitakatra**

### 1-3- Exploitation des bois de chauffage

Cette menace était la plus dévastatrice car contrairement à la fabrication du charbon de bois, ce sont presque tous les villageois autour de la forêt utilisent les bois comme source d'énergie. Ils les utilisent pour faire cuire les aliments et pour avoir de la chaleur en hiver. Des mesures ont été déjà prises par 3 fokontany riverains sur l'interdiction d'utilisation des bois des arbres du reste de la forêt primaire. Les arbres *d'Eucalyptus* sp sont les plus exploités pour les bois de chauffage. Malgré cela, l'exploitation illicite existe encore même en faible quantité. La présence de souches d'arbres coupés (figure 20) et d'écorces sur les litières le prouvent. Donc la forêt court encore un risque de disparition.



**Figure 20: Pieds d'arbres coupés à l'intérieur de la forêt d'Ambohitsitakatra**

### *2- Aménagement d'une partie de la forêt défrichée en champs de culture*

C'est la deuxième menace trouvée dans le site. Cet aménagement de la forêt en champs de culture n'est pas très important par rapport à l'exploitation illicite des bois. Il occupe une petite partie de la forêt défrichée très éloignée des villages. Les champs de culture se trouvent au Sud-ouest du reste de la forêt. Au mois de février 2016, cette partie a été occupée par la culture d'arachide montrée par la figure 21 ci-dessous.



**Figure 21:Champ de culture sur la partie défrichée**

### ***3- Pénétration humaine dans la forêt***

La pénétration humaine dans la forêt est facilement détectée par la présence des traces de passage humain et la présence des souches d'arbres coupés. Les strates herbacées sont les plus menacées de cette pénétration humaine car les jeunes pousses sont détruites et la régénération naturelle est menacée.

## **Chapitre III- Proposition du plan d'Aménagement et de restauration écologique.**

### **1- Objectif de l'aménagement**

La réalisation de ce plan d'aménagement et de restauration écologique est basée sur les objectifs déjà définis auparavant : l'objectif général (finalité de cette étude) et les objectifs spécifiques, qui sont les travaux à faire pour atteindre l'objectif général.

#### ***1-1- Objectif général***

L'objectif de cette étude est la mise en valeur du reste du vestige forestier villageois d'Ambohitsitakatra en élargissant et en développant l'espace occupé par la forêt afin de la conserver.

#### ***1-2- Objectifs spécifiques***

Pour atteindre l'objectif général, les objectifs spécifiques adoptés sont :

- Faire des pépinières d'arbres importants recensés dans la forêt pendant l'étude,
- Aménager le terrain pour le reboisement,
- Faire la plantation d'arbres dans la partie défrichée et aux alentours du site d'étude,
- Faire un suivi de croissance des arbres plantés,

- Sensibilisation des habitants riverains pour la conservation et protection de la forêt.

## 2- Localisation du zone à aménager

La zone à aménager pour l'agroforesterie est la surface défrichée causée par l'activité des habitants riverains qui se trouve dans la partie sud-ouest de la forêt existante, sur la falaise ouest et au sommet de la montagne d'Ambohitsitakatra. La zone à aménager pour le simple reboisement se trouve à l'est et au sud du site d'étude.



-  Site d'étude
-  Zone pour le reboisement
-  Zone pour l'agroforesterie

Source : Google maps, 2016

**Figure 22: Localisation de la zone à aménager et le site d'étude**

### **3- Les activités d'aménagement**

#### **3-1- Aménagement forestier**

L'activité d'aménagement forestière utilisée est basée sur l'agroforesterie qui est la combinaison de l'agriculture avec la plantation des arbres pour augmenter le volume forestier en cultivant des arbres autochtones.

Le choix de l'agroforesterie est simple, laisser les paysans s'occuper de leurs champs de culture pendant 2 ou 3 ans. Pendant ce temps-là, on cultive dans le même endroit les plantules des arbres autochtones et les plantes alimentaires de préférence des légumineuses (Fabaceae) comme les arachides et les haricots. Cette collaboration entre les occupants des terrains défrichés et le projet de restauration dure 3 ans. Après cette convention, les propriétaires des champs quittent l'endroit et laissent pousser les plantules. Dans la partie non occupée par les paysans, on pratique un simple reboisement.

La réalisation de l'agroforesterie et du reboisement nécessite des activités à faire, ce sont : création d'une pépinière, préparation du terrain à reboiser, transplantation des plantules et suivi de la croissance de ces plantules.

#### 2-1-2- Choix des espèces d'arbres à reboiser

La sélection des espèces de plantes à reboiser a été faite selon les critères suivants :

- altitude, climat, température et pluviométrie, type de sol du milieu (*cf.* Les Généralités)
- L'espèce doit être exempte de parasite et d'agent pathogène
- L'espèce doit avoir une forte capacité de germination

Les espèces qui répondent à ces critères sont présentées dans le tableau de la liste des plantes à reboiser (Annexe III). (<http://www.bacteries-champignons.blogspot.com>, 2012)

#### 2-1-3- Création d'une pépinière

La pépinière est un lieu où l'on fait pousser des plantules pour les replanter ensuite. Les jeunes plants y sont soignés depuis le semis pour qu'ils soient par la suite capables de supporter les conditions difficiles qu'ils rencontreront plus tard sur le terrain (FAO 2016). Ici, la pépinière est nécessaire pour faire pousser les plantules des espèces de plantes sélectionnées pour le reboisement (Annexe III). L'avantage de la création d'une pépinière est de pouvoir assurer la qualité des plantules et d'obtenir toutes les espèces d'arbres voulues.

Pour faciliter la plantation des espèces autochtones, des espèces pionnières ont été choisies d'abord pour être plantées (Annexe III).

- *Choix du site d'installation de la pépinière*

Le fokontany d'Ampilanonana ferait un lieu idéal pour l'installation de la pépinière. Ce fokontany a des espaces favorables pour la production d'une quantité suffisante de plantules suffisantes pour la zone à aménager. Il a une bonne source d'approvisionnement en eau car près des rivières. Il est accessible par la route facilitant le transport des plantules vers la zone à aménager. Enfin, dans ce fokontany vit un pépiniériste expérimenté capable de prendre soin des plantes.

- *Sol ou substrat*

Un sol favorable à la germination des semences et à la croissance des plantules est constitué par 50 % de sable et 50 % de terreau ou un compost de bonne qualité. Un substrat de bonne qualité doit avoir une bonne porosité pour assurer le développement des racines, riche en matière organique et pauvre en sel soluble (<http://bacteries-champignons.blogspot.com,2012>).

- *Germination des graines*

Les graines déjà triées sont mises dans un germoir artisanal et recouvertes du substrat de proportion 50 % de sable et 50% de compost. Chaque espèce est étiquetée en mentionnant la date de culture et le nom vernaculaire. La durée de germination dépend de l'espèce.

- *Transplantation des plantules dans des pots en plastiques*

Lorsque les plantules atteignent 5 à 10 cm de hauteur, elles sont transplantées dans des pots plastiques et y laissées pendant plusieurs semaines. La plantation des jeunes plants se fait au début de la saison de pluie.

#### 2-1-4- Préparation du terrain à reboiser

Pour l'agroforesterie, comme d'habitude, les paysans labourent leurs champs et cultivent leurs plantes alimentaires en laissant des espaces pour les plantules.

La préparation du terrain pour le reboisement à l'est et au sud de la forêt existante est une étape très importante car il permet de :

- Supprimer la concurrence entre la végétation.
- Favoriser la mise en place et le développement du système racinaire des plantes à l'ameublement de la partie superficielle de la plante.
- Minéraliser l'humus du sol en ajoutant de l'engrais pour assurer le développement de la plante.

La préparation du sol pour faire le reboisement dans la forêt d'Ambohitsitakatra se déroule en trois(3) étapes :

- *Défrichage et Elagage*

Il consiste à enlever toutes les végétations existantes sur la parcelle à aménager en gardant sur le site toutes les matières organiques mortes qui peuvent servir d'engrais naturel.

- *Fertilisation*

C'est une étape importante car elle permet de diminuer la période dans laquelle les arbres sont sensibles à la concurrence de la végétation ainsi qu'aux attaques des insectes. L'objectif de la fertilisation du sol est d'avoir une bonne production d'arbres. Ce travail consiste à augmenter le pourcentage en phosphate dans le sol en ajoutant de la fumure. La qualité du sol d'Ambohitsitakatra est de type sec donc la terre est à fertiliser une seule fois avant le labour, car la rareté de l'eau rend difficile le processus de la fertilisation.

- *Labour*

Le labour a pour but de bien mélanger l'acide phosphorique ajouté pendant la fertilisation et l'engrais en matière organique, servant de nourriture pour les plantes et d'ameublir la surface du sol qui permet l'installation rapide du système racinaire des arbres et retarder la concurrence herbacée.

#### 2-1-5- Plantation des arbres

Avant la plantation, il est nécessaire de creuser les trous plusieurs semaines avant et de faire attention à ne pas mélanger les différentes couches de terre. Au moment de la plantation, les principes sont les suivant :

- Enlever l'enveloppe plastique dans laquelle a poussé la plantule
- Placer la plantule dans le trou sans enlever la terre autour de ses racines
- Remplir le trou avec la terre du fond puis avec les couches de terre suivantes.
- Arroser copieusement 10 litres d'eau en une seule fois pour que la terre pénètre entre les racines.

Le respect du principe de plantation est nécessaire pour la survie des arbres.

#### 2-1-6- Suivi de la croissance des arbres

Ce travail est consacré aux habitants des villages riverains. Ils seront encouragés à devenir les responsables du suivi et traitement de ces arbres après avoir été formés par des spécialistes.

## **2-2- Sensibilisation des habitants riverains pour la protection de la forêt**

La protection de la forêt est basée sur la sensibilisation des habitants car les hommes sont les premiers facteurs destructeurs. Ils utilisent la forêt comme moyen de survie. Alors il faut les informer sur l'importance de la forêt et les conséquences de sa destruction.

Il faut de ce fait trouver d'autres solutions comme le développement d'activités génératrices de revenus pour qu'ils deviennent indépendants des ressources naturelles. Il faut former les villageois sur les techniques d'agriculture de conservation, d'installer les champs de culture dans la partie périphérique de la forêt, les encourager à faire du reboisement d'*Eucalyptus* sp sur les «tanety» pour qu'ils puissent les utiliser par la suite pour la fabrication de charbon de bois, pour le bois de chauffage. Il faut solliciter les villageois d'instaurer le «Dina» sur la protection de la forêt et en cas de non-respect de ce «Dina», il faut appliquer des sanctions.

**Partie IV : DISCUSSIONS ET INTERETS  
PEDAGOGIQUE**

## Chapitre I : Discussion

### I- Sur la méthodologie

#### 1- Choix de la méthode utilisé dans l'étude

L'étude sur terrain de la forêt d'Ambohitsitakatra a été effectuée pendant une courte période. L'utilisation de la méthode QCP est la plus efficace dans l'étude car elle est rapide et permet d'avoir beaucoup de données pour décrire la forêt. (Kevin, 2007).

#### 2- Comparaison de la méthode QCP avec autres méthodes d'inventaires floristiques

- Méthode de Placeau de BRAUN BLANQUET (1964) vs méthode QCP

Le principe de cette méthode est basé sur le recensement de toutes les plantes qui se trouvent dans un placeau de 50m × 50m, la réalisation nécessite au moins 4 répétitions sur un même milieu. Dans l'étude du Corridor forestier de Fianarantsoa (Sahabe- Ambohimasina) faite par RANDRIANARISON en 2009, 20 relevés ont été effectués soit 5 répétitions chacun pour les 4 types de forêts. Alors que pour la méthode de QCP, l'espace de relevé est tout simplement sur une surface de 20m × 20m pour chacun des 3 à 5 individus d'espèces cibles.

Avec la méthode de placeau, RANDRIANARISON a pu évaluer l'étude quantitative de la forêt, c'est-à-dire la densité, le biovolume, la surface terrière ainsi que la diversité floristique. Pour la méthode de QCP, on peut évaluer également la richesse floristique, la structure horizontale et les données dendrométriques. Par rapport à la méthode de placeau, la méthode QCP est plus avantageuse car on peut évaluer aussi la structure verticale de la forêt.

- Méthode de Gautier (1994) vs méthode QCP

Cette méthode a été aussi appliquée dans l'étude de RANDRIANARISON sur l'étude du corridor forestier de Fianarantsoa (Sahabe- Ambohimasina) pour évaluer la structure verticale de la forêt. Le principe consiste à tracer un transect de 50m et noter la hauteur des arbres à chaque mètre de la ligne de transect avec une gaulle. Pour le QCP, on évalue aussi la hauteur des espèces cibles et des espèces associées.

Avec la méthode de Gautier (1994) et la méthode de QCP, on a pu élaborer le diagramme de recouvrement de la forêt. Mais ici la méthode de Gautier (1994) est bénéfique car avec cette méthode, RANDRIANARISON (2009) a pu présenter le profil structural de sa zone d'étude. Alors qu'on ne peut pas le faire avec la méthode QCP.

La description de la forêt ne peut pas être réalisée avec une seule méthode comme la méthode de placeau ou la méthode de Gautier mais il est nécessaire de les combiner, or avec la méthode de QCP plusieurs données peuvent être obtenues.

### ***3- Comparaison de la méthode de QCP utilisé dans l'étude de la forêt littorale, Mandena et Saint Luce avec la méthode de QCP utilisé dans cette étude***

La réalisation de la méthode de QCP sur terrain peut se faire de plusieurs façons mais l'objectif et le principe sont les mêmes. La méthode de QCP utilisée dans l'étude forestière de la forêt littorale de Mandena et Sainte Luce faite par Andriamandrosonotahinjahary (2015) par exemple est basée sur la réalisation des transects de 50m, en choisissant au hasard les cinq (5) points centrés pour chaque transect. Cette étude requiert beaucoup plus de temps sur terrain car elle a été réalisée en 4 mois (du mois Avril à Juillet 2014). C'est pour cela que la méthode de QCP basée sur les espèces cibles a été choisie dans cette étude. Les espèces cibles ont été considérées comme points centrés, pour gagner plus de temps et pour étudier facilement l'étude de la flore associée.

Dans cette méthode, seulement les arbres de diamètre supérieur ou égal à 10cm ont été recensés. La méthode de régénération naturelle a été effectuée pour pouvoir déterminer le taux de régénération des arbres de la forêt. Ces méthodes ont été appliquées pour savoir si l'état de la forêt est- elle capable de se régénérer naturellement ou pas.

Si notre étude sur terrain a été plus longue, il aurait été préférable de pratiquer en premier lieu la méthode de plateau car avec cette méthode le nombre des plantes recensées dans la forêt est beaucoup plus nombreux, parce que l'espace de recensement est beaucoup plus large, ainsi les plantes avec un diamètre inférieur à 10 cm auraient été considérés. Ensuite, on aurait pu combiner cette méthode avec la méthode de Gautier pour pouvoir effectuer le profil structurale de la forêt mais pas seulement le diagramme de recouvrement. Enfin on fait la méthode de QCP basée sur les espèces cibles pour pouvoir faire l'étude de la flore associée.

## **II- Sur les résultats**

### ***1- Sur la richesse floristique***

Les résultats obtenus par Goodman *et al.* (2007) dans le couloir forestier d'Angavo-Anjzorobe, une forêt près de la forêt d'Ambohitsitakatra et par notre étude sont similaires. La famille la plus dominante est celle des Rubiaceae, 46 espèces pour eux et 14 pour nous (Annexe IV). La différence en nombre d'espèces, même si les deux forêts se trouvent dans les

mêmes conditions écologiques, est due à la superficie de la zone d'étude, pour eux c'est tout un couloir forestier et pour nous c'est un vestige forestier.

## **2- Sur la richesse faunistique**

La forêt d'Ambohitsitakatra est assez pauvre dans le domaine faunistique. Ceci est à cause des activités humaines comme la chasse. Auparavant d'après des enquêtes, la forêt conservait de nombreuses espèces de reptiles. Pendant notre étude sur terrain, aucune espèce de reptile n'a été observée. Les espèces d'oiseaux et les invertébrés comme les espèces de mollusques sont les plus présents dans le site. Le couloir forestier d'Angavo-Anjozorobe est riche en faune (Goodman *et al.*, 2007).

## **3- Sur la structure végétative**

Dans cette étude, on a vu que la densité (D) des arbres est de 523 individus/ha, le biovolume (V) est 73.46m<sup>3</sup>/ha et la surface terrière (G) est 10.71m<sup>2</sup>/ha. Pour l'étude du corridor forestier de Fianarantsoa fait par RANDRIANARISON les données de la structure végétative de la forêt « Alamainty » qui est une forêt naturelle sont : D : 10 000 individu/ ha qui est la densité des arbres avec DHP  $\geq$  10cm, G : 30m<sup>2</sup>/ha et V : 169m<sup>3</sup>/ha. Malgré que les deux forêts se trouvent dans les hauts plateaux, la végétation est différente. Pour la densité, la forêt dans le corridor forestier de Fianarantsoa possède plus d'individus par rapport à la forêt d'Ambohitsitakatra, avec une différence soit 9477 individus, celle-ci est due à l'altitude. Les bois de la forêt de Fianarantsoa est plus exploitable par rapport à ceux de la forêt d'Ambohitsitakatra car son biovolume est beaucoup plus important.

## **4- Sur les menaces et perturbation**

A part l'exploitation illicite de la forêt pour les bois d'œuvre, la fabrication du charbon de bois et l'exploitation des bois de chauffage, il existe une autre exploitation de la forêt faite par les habitants qui est l'exploitation des plantes pour soigner diverses maladies. Elle est pratiquée par la population mais à faible portée à cause de l'évolution. Les habitants n'utilisent les plantes que pour résoudre les petites maladies comme la toux, la fièvre, les petites plaies. Ils préfèrent consulter un médecin pour les graves maladies. D'ailleurs un Centre de Santé de Base ou CSB se trouve dans la commune d'Anjozorobe. Donc cette exploitation ne présente pas une grande menace pour la forêt.

Comme on avait dit auparavant, la forêt conserve aussi une biodiversité en faune, sa survie est dépendante de la forêt. Si la forêt est menacée, la faune se trouve également menacée. Les animaux risquent de perdre leurs habitats et leurs nourritures.

### **III- Sur la proposition du plan d'aménagement**

D'après ANDRIASATARINTSOA (2006) sur la « Contribution à la mise en place d'une agriculture respectueuse de l'environnement : Cas de la zone périphérique du parc national Andasibe Mantadia », la méthodologie de l'aménagement est principalement basée sur le rassemblement des différentes cartes et des données statistiques, à traiter avec le logiciel SIG pour l'élaboration des différentes cartes (carte de risque d'érosion, carte d'action sur des couvertures végétales vis-à-vis de l'érosion, carte de la pente). Ces cartes sont utiles pour pouvoir étudier le milieu afin d'adopter les activités d'aménagement correspondant à chaque zone du site d'étude. Mais dans cette étude, la méthodologie adoptée pour la réalisation du plan d'aménagement de la forêt est basée sur la pente du terrain. Cette méthode est avantageuse car elle permet de pouvoir analyser directement le milieu, trouver les risques (risque d'érosion, pente, caractère du sol..) avec observation et de pouvoir délimiter la bonne zone à aménager sans faire la superposition des différentes cartes avec le logiciel SIG dont la maîtrise nécessite beaucoup plus de temps.

L'idéal serait de combiner ces deux méthodes pour avoir des données fiables.

## Chapitre II : Intérêts pédagogiques

La réalisation de cette étude a des divers intérêts pédagogiques.

- Ce document permet de développer la connaissance des étudiants chercheurs sur la discipline de la Botanique. Cette étude pourra leur permettre de connaître les noms vernaculaires et noms scientifiques des plantes des forêts des hauts plateaux malgaches. Ils pourront vérifier les caractères morphologiques décrits dans la partie « matériels et méthodes » afin d'identifier sur terrain au moins les espèces cibles. Dans la matière écologie, quelques perturbations sur l'environnement sont mentionnées dans ce document : défrichement de la forêt et aménagement de la partie défrichée en champs de culture, pénétration humaine dans la forêt...

- Ce document peut être utilisé comme support de documentation pour :

- Les enseignants des écoles primaires publiques ou privées des villages riverains. Il est appliqué dans le chapitre « Ny tontolo iainana » dans la matière Malagasy. Les enseignants peuvent organiser une sortie de classe verte facilement réalisable dans la forêt d'Ambohitsitakatra pour concrétiser en pratique, la connaissance théorique. Les enseignants peuvent ainsi montrer aux élèves que Madagascar conserve une méga richesse en biodiversité surtout au point de vue floristique, grâce au nom vernaculaire des plantes (Annexe IV). Ils peuvent également montrer et expliquer aux élèves les pressions et menaces de ces biodiversités en prenant comme exemple la cause de la forte diminution de la surface de la forêt d'Ambohitsitakatra.

- Le chapitre « Ecologie » dans la matière Science de la vie et de la terre de la classe de Seconde a pour objectif général de rendre les élèves capables de définir la diversité des êtres vivants et réaliser les interrelations entre eux avec le milieu.

## FICHE PEDAGOGIQUE

**Discipline** : Science de la vie et de la terre

**Classe** : seconde

**Titre** : Ecologie

**Durée** : 2 heures

**Chapitre** : Les êtres vivants et leur milieu

**Objectif général** : l'élève doit être capable de

- Définir la diversité des êtres vivants
- Réaliser les interrelations entre eux avec le milieu

**Objectifs spécifiques** : l'élève doit être capable de :

- énumérer les richesses en biodiversité de Madagascar
- inventorier les causes et les conséquences de la déforestation
- suggérer des solutions pour la protection de la biodiversité



|  |  |                |   |
|--|--|----------------|---|
|  | <p>qui présentent des appareils végétatifs bien visibles : tige, racine et feuille.</p> <p><b>Phrase de transition :</b></p> <p>Dans ce nouveau chapitre « Les êtres vivants et leur milieu », on va voir en premier, l'organisation de ces êtres vivants végétaux et animaux dans leurs milieux.</p> <p style="text-align: center;"><i>I- Organisation horizontale de la végétation</i></p> <p><b>Observation</b> (faire sortir les élèves dans la cour où il y a des différents types de plantes)</p> <p><b>E :</b> Observez tous les types de végétaux que vous voyez et répondez à ces questions :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quelles sont les types de végétaux que vous voyez ?</li> <li>• Quelle conclusion pouvez- vous tirer après avoir cité et observer le lieu où se situent tous les types de végétaux?</li> </ul> <p><b>RA :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Types de végétaux : herbes, grands arbres, arbustes, fougères ...</li> <li>• Conclusion : Il existe plusieurs types de paysages végétaux et chaque type se présente dans leur propre milieu.</li> </ul> <p><b>Problématique</b></p> <p><b>E :</b> Ici une question se pose : Pourquoi les végétaux se répartissent comme ainsi ?</p> <p><b>E :</b> Avez-vous des idées sur la cause de cette répartition ?</p> <p><b>hypothèse</b></p> <p><b>RA :</b> Parce que c'est le milieu ou chaque paysage végétal s'adapte.</p> <p><b>E :</b> Les êtres vivants se répartissent selon les conditions du milieu : le climat, l'altitude et le type du sol. C'est pourquoi il existe plusieurs types de forêts à Madagascar.</p> | Milieu naturel | Analyse structurale (structure horizontale) |
|--|--|----------------|---|

|      |  |                                    |  |
|------|--|------------------------------------|--|
| 15mn | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Forêts sèches<br/>Qui couvrent la partie Ouest de Madagascar, présentant un climat sèche. Elles présentent une caractéristique particulière, la perdant leurs feuilles en hivers, il s’agit donc de forêts « caducifoliées ».Ce biotope abrite un grand nombre d’espèces végétales et animales qui ne se trouvent qu’à Madagascar appelées « endémique ». Les espèces de plantes caractéristiques de ces forêts sont : <i>Dalbergia</i> sp, <i>Commiphora</i> sp.</li> <li>● Forêts épineuses<br/>Qui se trouvent dans la partie sud de Madagascar, caractérisé par un climat sec avec une pluie rare. La forêt est constituée par des plantes avec forte adaptation à la sécheresse à cause de l’insuffisance d’eau. Elles conservent un grand nombre de plantes endémiques dans la famille des DIDIERACEAE, EUPHORBIACEAE, FABACEAE, ANACARDIACEAE et des animaux endémiques comme <i>Lemur catta</i> (Maki), Mangouste et des oiseaux.</li> <li>● Forêts claires succulentes<br/>Forêts intermédiaires entre forêts sèches et épineuses. Se trouvent au Sud-ouest de Madagascar. Climat tropical sec avec une saison sèche entre le mois de mai et octobre. La présence des espèces endémiques de baobab est la plus remarquable.</li> <li>● Forêts humides<br/>Recouvrent la partie Est de Madagascar avec un climat chaud et humide. Elles sont caractérisées par des forêts denses et humides. Les forêts caractérisent la présence du <i>Tambourissa</i> sp et <i>weinnmania</i> sp. Elles conservent des mammifères endémiques comme les espèces de Lémurien, ex Indri, <i>Varicia</i>...</li> <li>● Forêt subhumide</li> </ul> | Cartes de végétation de Madagascar |  |
|------|--|------------------------------------|--|

|      |  |  |   |
|------|--|--|---|
| 20mn | <p>C'est la forêt du paysage typique de l'Imerina, occupe une grande partie des haut-plateaux sur une altitude moyenne qui varie de 1200 à 2622 m. La flore originelle du milieu a été beaucoup modifiée par l'activité humaine, des vastes zones ont été remplacées par l'agriculture, culture de riz, et des eucalyptus. Comme exemple, une forêt villageoise qui se localise à Anjozorobe appelée forêt d'Ambohitsitakatra a été touchée par cette grave déforestation. Elle a perdu presque les 80% de sa surface totale. Malgré, cette déforestation, la forêt conserve encore quelques espèces de plantes rares appartenant à la famille des OLEACEAE, MYRTACEAE et plusieurs espèces d'oiseaux et mollusques.</p> <p><b>Phrase de transition</b></p>  |  | Analyse floristique (diagramme d'abondance des familles et des espèces à (Ambohitsitakatra) |
| 25mn | <p>Si c'est l'organisation horizontale, comment est l'organisation verticale ?</p> <p style="text-align: center;"><i>II- Organisation verticale de la végétation</i></p> <p><b>Observation</b></p> <p><b>E</b> : Est-ce que vous avez déjà visité un parc naturel ? où ?</p> <p><b>RA</b> : OUI, à Ranomafana/Ankarafantsika,...</p> <p><b>E</b> : Du point de vue hauteur, comment sont les plantes dans un parc naturel ?</p> <p><b>RA</b> : les plantes présentent différentes hauteurs. Il y a des plantes de petite taille et des arbres de grande taille.</p> <p><b>E</b> : c'est ce qu'on va voir dans cette deuxième partie.</p> <p><b>E</b> : Les arbres dans la forêt présentent différentes hauteurs et l'ensemble des couches de hauteur des arbres s'appelle strates.</p> <p>Il existe 4 types de strates :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strates arborescentes constituées par des arbres de hauteur supérieure à 10 m</li> <li>• Strates arbustives présentent des arbres avec hauteur de 3 à 5 m</li> </ul> | Planche murale des différentes strates dans la forêt |   |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strates herborisées, formées par des herbes et des plantes inférieures</li> </ul> <p><b>Phrase de transition</b></p> <p>Après avoir vu l'organisation des êtres vivants, on va voir maintenant les causes, les conséquences de leurs disparitions et les solutions pour la protection de ces êtres vivants.</p> <p>E : Ici on va vous partager en 3 groupes et vous allez se documenter et discutez entre vous. Le premier groupe cherche les raisons de la dégradation et disparition des êtres vivants, le deuxième cherche les conséquences de cette dégradation et le troisième cherche les solutions.</p> <p>RA :</p> <p>1- Cause de la dégradation et disparition des êtres vivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- exploitation des bois d'œuvre, bois de chauffage</li> <li>- feux de brousse</li> <li>- pratique du « tavy »</li> <li>- utilisation des plantes comme plantes médicinales.</li> </ul> <p>2- Conséquences de la dégradation des êtres vivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Changement climatique</li> <li>• Perturbation de renouvellement des espèces</li> <li>• Diminution des visites touristiques dans le pays</li> </ul> <p>3- Solution sur la protection des êtres vivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reboisement</li> <li>• Sensibilisation des habitants pour la protection de l'environnement</li> <li>• Création des parcs pour la protection des</li> </ul> | <p>- Livre :<br/>(ex :<br/>« Description,<br/>degré de<br/>perturbation de la<br/>forêt<br/>d'Ambohitsitakatr<br/>a et proposition<br/>du plan<br/>d'aménagement<br/>»)</p> <p>-Internet (ex :<br/><a href="http://www.notre-planete.info">http : www.notre-planete.info</a>)</p> | <p>Analyse structurale (structure verticale)</p> <p>Analyse des menaces</p> <p>Proposition de plan d'aménagement</p> |
|--|--|---|--|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | <p>espèces menacées</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reléguer la gestion forestière aux paysans avertis qui en prendront soins et protégerons la forêt en développant des activités génératrices de revenus, pouvant améliorer leurs conditions de vie, les rendant indépendants des ressources naturelles.</li></ul> |  |  |
|--|--|--|--|

## Conclusion générale

L'étude floristique et structurale de la forêt d'Ambohitsitakatra a permis de connaître que la forêt renferme encore des espèces importantes dont la plupart sont endémiques de Madagascar comme *Olea madagascariensis*, *Cinnamosma madagascariensis* même si la forêt ne présente plus maintenant que 20% de sa surface en année 2000.

L'étude des menaces et des pressions a permis de savoir que l'exploitation illicite des arbres pour la fabrication des charbons de bois et bois de chauffage est la véritable cause de la destruction et de la diminution progressive de la forêt depuis 5 ans. Le reboisement en espèces autochtones ainsi que l'agroforesterie et la sensibilisation des habitants sont les activités d'aménagement choisies pour conserver et protéger le reste de la forêt.

D'après les résultats obtenus dans cette étude, l'hypothèse est atteinte. Le reste de la réserve forestière villageoise d'Ambohitsitakatra est encore riche en plantes endémiques malgré sa forte dégradation causée par les activités humaines. Il est encore possible de restaurer la forêt comme avant.

Au reste, par rapport à d'autres forêts aux alentours, la forêt des hauts plateaux est encore riche en diversité floristique malgré sa forte destruction. Des mesures sont à prendre pour la conserver.

La forêt d'Ambohitsitakatra renferme une grande richesse floristique. Elle est très importante car elle renferme deux (02) nouvelles espèces dont (*Ixora*, *Peponidium*)... Elle mérite d'être sauvegardée.

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

- 1- ANDRIAMANDROSONOTAHINJANAHARY M N., 2015. Description de la végétation et du degré de perturbation de la forêt littorale, Mandena et Sait Luce. Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du certificat d'aptitude pédagogique de l'Ecole Normale : 62p
- 2- ANDRIANASOLO D N., 2006. Contribution à l'étude phytosociologique du Mont d'Angavobe. Comptes rendus de voyage d'étude à la station forestière d'Angavobe. Université d'Antananarivo.41p
- 3- ANDRIANASOLO D N., 2008. Etude écobiogéographiques des 5 espèces de caféiers sauvages de la réserve naturelle intégrale n°1 de Betampona et modélisation de leurs niches écologiques favorables : *Coffea betamponiensis*, *Coffea coursiana*, *Coffea homollei*, *Coffea lancifolia*, *Coffea millotti*. Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Etude Approfondi (DEA) en biologie et écologie végétales. Université d'Antananarivo. 103p
- 4- ANDRIASATARINTSOA D., 2005. Contribution à la mise en place d'une agriculture respectueuse de l'environnement dans les zones périphériques du parc national Andasibe Mantadia : cas de la forêt de classe de Sahanody. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome. Université d'Antananarivo : 65p
- 5- ARCHIVES DE DOCUMENTS DE LA FAO., 2016. Foresterie en zones arides- Guide à l'intention des techniciens de terrain. Département des forêts.10p
- 6- BROWER, E.J., ZAR, H.J. and VON ENDE, C.N., 1990. Field and laboratory methods for GENERAL ECOLOGY. 3<sup>rd</sup> ed. W.M.C .Brown. Publishers.268p
- 7- CALLMANDER M.W. et al., 2011. The endemic and non-endemic vascular flora of Madagascar updated. Plant Ecology and Evolution 144 (2): p 121–125
- 8- CAPURON. 1957. Introduction à l'étude de la flore forestière de Madagascar. P : 82-96p
- 9- CENTRE DE SERVICE AGRICOLE Anjozorobe, 2012
- 10- CHAMINADE R., 1949. La pédogenèse et les types de sols à Madagascar. OROSTOM. fonds Documentaires : 7p
- 11- CORNET A., GUILLAUMET J L., 1976. Divisions floristiques et étage de végétations à Madagascar. OROSTOM. Série. Biol : 35-40p
- 12- Cours de Flore et végétation de Madagascar 4<sup>ème</sup> années Science Naturelle., 2014. Ecole Normale Supérieure. Univ. Tanà.
- 13- GOODMAN S M., RASELIMANANA. , 2007. Inventaires de la faune et de la flore du couloir forestier d'Anjozorobe – Angavo. p : 6- 8- 49-82-117

- 14- GREIG-SMITH P., 1964. Quantitative plant ecology. 2<sup>nd</sup> ed. Butterworths, London  
Great Britain : 256p
- 15- HENRI BES AIRIE., 1946. La géologie de Madagascar, Office de la recherche  
scientifique coloniale. Service des mines de Madagascar : p
- 16- KEVIN M., 2007. Quantitative analysis by the point- centered quarter method;  
Department of Mathematics and Computer Science. Geneva, NY 144456.36p
- 17- ONE, 2012. Tableau de bord environnementale Région Analamanga. 216p
- 18- PERRIER DE LA BATHIE., 1921. La végétation malgache. Ann. Mus. Colon.  
Marseille. 3<sup>ème</sup> Série, 268p
- 19- RAMANANJANAHARY R.H. et al. 2010. Guide des espèces de plantes appartenant  
aux Familles Endémique de Madagascar. 150 p
- 20- RANDRIANARISON A.2008. Dynamique des écosystèmes en contact avec les  
savanes dans le corridor forestière de Fianarantsoa (Sahabe-  
Ambohimahasina).Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies.  
Université d'Antananarivo : 66p
- 21- ROTHE, P.L., 1964. Régénération naturelle en forêt tropicale. Le *Dypterocarpus*  
*dregyisur* le versant cambodgien de Golf de Siam. Bois et forêt des tropiques.  
Madagascar : 319-344p

### **Webographie :**

- <http://www.conservation.org/global/madagascar/initiatives/Pages/biodiversite.aspx>
- <http://www.bacteries-champignons.blogspot.com/2012/03/production-de-plants-en-pepinier.html>
- <http://www.endemia.nc/flore/fiche920.html>
- <http://www.jeuneagrimadagascar.org/?cat=1>
- <http://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/privées/privées-aménagement-paf.jsp>
- [http://www.pseau.org/sites/default/files/fichiers/madagascar/2\\_amif\\_anjozorobe.pdf](http://www.pseau.org/sites/default/files/fichiers/madagascar/2_amif_anjozorobe.pdf)
- [www.simplyscience.ch/archives-jeunes/articles/madagascar-ile-aux-multiples-facettes.html](http://www.simplyscience.ch/archives-jeunes/articles/madagascar-ile-aux-multiples-facettes.html)
- <http://www.tropicos.org/>

## **ANNEXES**

## Annexe I : Données météorologiques 2014 de la région Analamanga

|                 | JAN   | FEV   | MAR  | AVR   | MAI   | JUIN  | JUL  | AOU   | SEP  | OCT   | NOV   | DEC   |
|-----------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|
| <b>Pluies</b>   | 265,6 | 221,5 | 74,9 | 0,1   | 2,8   | 1,1   | 13   | 2,2   | 2,1  | 26,7  | 201,7 | 388,9 |
| <b>Nb Jours</b> | 21    | 19    | 9    | 1     | 3     | 1     | 8    | 3     | 3    | 4     | 15    | 21    |
| <b>T°Max</b>    | 25,8  | 26,2  | 26,1 | 25,1  | 23    | 20,9  | 19,3 | 22,1  | 23,6 | 28,1  | 27,7  | 27,4  |
| <b>T°Min</b>    | 17,8  | 17,6  | 16,9 | 15,2  | 13,3  | 11,6  | 11,5 | 11,4  | 12   | 15,4  | 16,6  | 17,7  |
| <b>T°Moy</b>    | 21,8  | 21,9  | 21,5 | 20,15 | 18,15 | 16,25 | 15,4 | 16,75 | 17,8 | 21,75 | 22,15 | 22,55 |

Source : Direction Générale de la météorologie

## Annexe II : Fiche de relevé de la méthode de Quadrats Centrés sur un Point

Localisation : Ambohitsitakatra

Coordonnées géographiques :

- Longitude :
- Latitude :
- Altitude :

Date du relevé :

Espèce cible :

- Diamètre à hauteur de poitrine (Dhp)
- Hauteur maximale (Hf)

| Espèces associées | Dhp (cm) | Hf (m) | Distance (m) par rapport à l'espèce cible | Position par rapport à l'espèce cible |
|-------------------|----------|--------|---|---------------------------------------|
|                   |          |        |   |                                       |

### Annexe III- Liste des espèces à reboiser à Ambohitsitakatra

| Famille        | Genre               | Espèce                  | Nom vernaculaire  |
|----------------|---------------------|-------------------------|-------------------|
| ANACARDIACEAE  | <i>Baronia</i>      | <i>tarantana</i>        | Tarantana         |
| ANACARDIACEAE  | <i>Abrahamia</i>    | <i>ditimena</i>         | ditimena          |
| ANNONACEAE     | <i>Polyalthia</i>   | <i>heteropetala</i>     | Ombavy            |
| ANNONACEAE     | <i>Polyalthia</i>   | <i>humblotii</i>        |                   |
| AQUIFOLIACEAE  | <i>Ilex</i>         | <i>mitis</i>            | Hazondrano        |
| ARALIACEAE     | <i>Gastonia</i>     | <i>duplicata</i>        | Bokony            |
| ARALIACEAE     | <i>Polyscias</i>    | sp                      | Bemalemy          |
| ARALIACEAE     | <i>Schefflera</i>   | <i>rainaliana</i>       | Vantsilana        |
| ASTERACEAE     | <i>Psiadia</i>      | <i>altissima</i>        | Dingadingana      |
| BIGNONIACEAE   | <i>Colea</i>        | <i>floribunda</i>       | Felatsohy         |
| BUDDLEIACEAE   | <i>Nuxia</i>        | <i>capitata</i>         | Valanirana        |
| BUDDLEIACEAE   | <i>Nuxia</i>        | <i>pachyphylla</i>      | Valanirina.       |
| CANNELACEAE    | <i>Cinnamosma</i>   | <i>madagascariensis</i> | Mandravasarotra   |
| CELASTRACEAE   | <i>Maestroxylon</i> | <i>aethiopicum</i>      | Fanazava          |
| CLUSIACEAE     | <i>Garcinia</i>     | sp                      | Bongo             |
| DRACAENACEAE   | <i>Dracaena</i>     | <i>augustofolia</i>     | Ranjo             |
| DRACAENACEAE   | <i>Dracaena</i>     | <i>reflexa</i>          | Hasina            |
| ELAEOCARPACEAE | <i>Elaeocarpus</i>  | <i>subterratus</i>      | Sana              |
| EUPHORBIACEAE  | <i>Macaranga</i>    | <i>cuspidata</i>        | Mongo             |
| EUPHORBIACEAE  | <i>Macaranga</i>    | <i>butinoides</i>       | Mokaranana        |
| FABACEAE       | <i>Albizzia</i>     | <i>gummifera</i>        | Volomborona       |
| GENTIANACEAE   | <i>Anthocleista</i> | <i>amplexicaule</i>     | Lendemybe ravina  |
| GENTIANACEAE   | <i>Anthocleista</i> | <i>madagascariensis</i> | Lendemykeliravina |
| HYPERICACEAE   | <i>Harungana</i>    | <i>madagascariensis</i> | Harongana         |
| HYPERICACEAE   | <i>Psorospermum</i> | <i>fanerana</i>         | Fanerana          |

|                 |                      |                         |                          |
|-----------------|----------------------|-------------------------|--------------------------|
| ICACINACEAE     | <i>Cassinopsis</i>   | <i>madagascariensis</i> | Bemafaitra               |
| LAURACEAE       | <i>Cryptocarya</i>   | sp                      |                          |
| LAURACEAE       | <i>Cryptocarya</i>   | <i>rigidifolia</i>      | Tavolo                   |
| LAURACEAE       | <i>Beilschmiedia</i> | sp                      | Tavolo                   |
| LAURACEAE       | <i>Ocotea</i>        | <i>cymosa</i>           | Varongo                  |
| LAURACEAE       | <i>Ocotea</i>        | <i>macrocarpa</i>       | Varongo                  |
| MAESACEAE       | <i>Maesa</i>         | <i>lanceolata</i>       | Harofy                   |
| MALVACEAE       | <i>Grewia</i>        | sp                      | Hafotra                  |
| MALVACEAE       | <i>Hildegardia</i>   | <i>perrieri</i>         | Vonoana                  |
| MALVACEAE       | <i>Dombeya</i>       | <i>lucida</i>           | Hafotra                  |
| MELASTOMATACEAE | <i>Dionichya</i>     | <i>bojeri</i>           | Kotrokotrobato           |
| MELASTOMATACEAE | <i>Dichanthera</i>   | <i>arborea</i>          | Kotrokotrokala           |
| MELIACEAE       | <i>Malleastrum</i>   | <i>gracile</i>          | Atambona                 |
| MEMECYLONACEAE  | <i>Memecylon</i>     | <i>bakeriana</i>        | Tsymamasatsokina         |
| MONIMIACEAE     | <i>Tambourissa</i>   | <i>parvifolia</i>       | Ambora                   |
| MONIMIACEAE     | <i>Tambourissa</i>   | <i>trichophylla</i>     | Ambora                   |
| MORACEAE        | <i>Ficus</i>         | <i>reflexa</i>          | Nonoka                   |
| MYRTACEAE       | <i>Syzigium</i>      | <i>emirnense</i>        | Rotra                    |
| MYRTACEAE       | <i>Eugenia</i>       | sp                      | Rotra                    |
| MYRTACEAE       | <i>Syzigium</i>      | <i>bernieri</i>         | Rotra                    |
| OLEACEAE        | <i>Olea</i>          | <i>madagascariensis</i> | Oliva                    |
| OLEACEAE        | <i>Jasminium</i>     | <i>kitchingii</i>       | Tsilavondrivotra         |
| OLEACEAE        | <i>Noronhia</i>      | <i>brevituba</i>        | Tsilaitra                |
| PHYLLANTACEAE   | <i>Antidesma</i>     | <i>madagascariensis</i> | Lendemy                  |
| PITTOSPORACEAE  | <i>Pittosporum</i>   | sp                      | Maimbovitsika            |
| PTOTEACEAE      | <i>Faurea</i>        | <i>forficuliflora</i>   | Hazondrato, hazombaratra |
| RUBIACEAE       | <i>Gaertnera</i>     | <i>obovata</i>          | tsitirontafika           |
| RUBIACEAE       | <i>Psychotria</i>    | <i>perrieri</i>         | Sangiramatangoro         |
| RUBIACEAE       | <i>Homolliella</i>   | <i>sericea</i>          | Volompangady             |
| RUBIACEAE       | <i>Coffea</i>        | <i>buxifolia</i>        | Kafe dia                 |
| RUBIACEAE       | <i>Ixora</i>         | <i>Nouvelle espèce</i>  | Tsotsorak                |
| RUBIACEAE       | <i>Peponidium</i>    | <i>Nouvelle espece</i>  | Fantsikahitra            |

|             |                      |                      |              |
|-------------|----------------------|----------------------|--------------|
| RUTACEAE    | <i>Xanthoxylum</i>   | sp                   | Tsianiamposa |
| SALICACEAE  | <i>Homalium</i>      | <i>laxiflorum</i>    | Tsitakotrala |
| SALICACEAE  | <i>Casearia</i>      | <i>nigrescens</i>    | Hazomalany   |
| SALICACEAE  | <i>Scolopia</i>      | <i>hazomby</i>       | Hazomby      |
| SAPINDACEAE | <i>Tina</i>          | <i>chapelieriana</i> | Ramaindafy   |
| SAPINDACEAE | <i>Tina</i>          | <i>dasycarpa</i>     | Felamborona  |
| SAPINDACEAE | <i>Tina</i>          | <i>striata</i>       | Ramaindafy   |
| SAPINDACEAE | <i>Plagioscyphus</i> | <i>jumellei</i>      | Tsimiranja   |
| SAPINDACEAE | <i>Deinbollia</i>    | sp                   | Sanira       |
| ULMACEAE    | <i>Trema</i>         | <i>orientalis</i>    | Handraregina |

## Annexe IV- Liste des espèces trouvées dans la forêt d'Ambohitsitakatra et aux alentours

| Famille       | Genre               | Espèce                  | Nom vernaculaire  | Affinité géographique |
|---------------|---------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------|
| ACANTHACEAE   | <i>Acanthopale</i>  | <i>madagascariensis</i> | Velatra           | Endémique             |
| ACANTHACEAE   | <i>Brillantesia</i> | <i>madagascariensis</i> | Velatra           | Endémique             |
| ACANTHACEAE   | <i>Hypoestes</i>    | <i>bojeriana</i>        | Beloalika         | Endémique             |
| ALOEACEAE     | <i>Aloe</i>         | <i>capitata</i>         | Vahona            | Endémique             |
| ANACARDIACEAE | <i>Baronia</i>      | <i>tarantana</i>        | Tarantana         | Endémique             |
| ANACARDIACEAE | <i>Abrahamia</i>    | <i>ditimena</i>         | Ditimena          | Endémique             |
| ANNONACEAE    | <i>Polyalthia</i>   | <i>heteropetala</i>     | Rombavy           | Endémique             |
| ANNONACEAE    | <i>Artabotrys</i>   | <i>mabifolius</i>       | Rangomanitra      | Non endémique         |
| ANNONACEAE    | <i>Polyalthia</i>   | <i>humblotii</i>        | Rombavy           | Non endémique         |
| APOCYNACEAE   | <i>Gomphocarpus</i> | <i>fruticosus</i>       | Fanory            | Non endémique         |
| APOCYNACEAE   | <i>Secamone</i>     | <i>oleaefolia</i>       | Vahirongana       | Endémique             |
| AQUIFOLIACEAE | <i>Ilex</i>         | <i>mitis</i>            | Hazondrano        | Native                |
| ARALIACEAE    | <i>Cussonia</i>     | <i>sp</i>               | Voantsilana       | Endémique             |
| ARALIACEAE    | <i>Polyscias</i>    | <i>duplicata</i>        | Voantsilana       | Non endémique         |
| ARALIACEAE    | <i>Polyscias</i>    | <i>ornifolia</i>        | Vantsilana        | Endémique             |
| ARALIACEAE    | <i>Schefflera</i>   | <i>rainaliorum</i>      | Voantsilana       | Endémique             |
| ARECACEAE     | <i>Dypsis</i>       | <i>heterophylla</i>     | Tsirika           | Endémique             |
| ASPARAGACEAE  | <i>Asparagus</i>    | <i>simulans</i>         | Tsioty            | Endémique             |
| ASPLENIACEAE  | <i>Asplenium</i>    | <i>nidus</i>            | Voambolo          | Non endémique         |
| ASTERACEAE    | <i>Ageratum</i>     | <i>conyzoides</i>       | Hanitrinimpatsaka | Non endémique         |
| ASTERACEAE    | <i>Helichrysum</i>  | <i>cordifolium</i>      | Fotsyavadika      | Endémique             |
| ASTERACEAE    | <i>Helichrysum</i>  | <i>phylicaefolium</i>   | Borona            | Endémique             |

|                |                    |                         |                       |               |
|----------------|--------------------|-------------------------|-----------------------|---------------|
| ASTERACEAE     | <i>Helichrysum</i> | <i>gymnocephalum</i>    | Rambiazina            | Endémique     |
| ASTERACEAE     | <i>Psiadia</i>     | <i>altissima</i>        | Dingadingana          | Endémique     |
| SAPINDACEAE    | <i>Dodonaea</i>    | <i>viscosa</i>          | Dingadingana          | Non endémique |
| ASTERACEAE     | <i>Taraxacum</i>   | <i>officinale</i>       | Inconnu               | Non endémique |
| ASTERACEAE     | <i>Vernonia</i>    | <i>secundifolia</i>     | Anadraisoa            | Endémique     |
| ASTERACEAE     | <i>Distephanus</i> | <i>polygalifolius</i>   | Kijejalahy            | Endémique     |
| ASTERACEAE     | <i>Hubertia</i>    | <i>hypargyrea</i>       | Morosoa               | Endémique     |
| ASTERACEAE     | <i>Distephanus</i> | <i>garnierianus</i>     | Ranja vona            | Endémique     |
| BIGNONIACEAE   | <i>Colea</i>       | <i>floribunda</i>       | Felatsohy             | Endémique     |
| STILBACEAE     | <i>Nuxia</i>       | <i>capitata</i>         | Valaniranake liravina | Endémique     |
| STILBACEAE     | <i>Nuxia</i>       | <i>pachyphylla</i>      | Valanirana            | Endémique     |
| STILBACEAE     | <i>Nuxia</i>       | <i>sphaerocephala</i>   | Valanirana            | Endémique     |
| BUDDLEJACEAE   | <i>Buddleja</i>    | <i>madagascariensis</i> | Sevalahy              | Endémique     |
| CACTACEAE      | <i>Rhipsalis</i>   | <i>baccifera</i>        | Ramirazo              | Non endémique |
| CANELLACEAE    | <i>Cinnamosma</i>  | <i>madagascariensis</i> | Mandra vasarotra      | Endémique     |
| CELASTRACEAE   | <i>Brexia</i>      | <i>montana</i>          | Hetraka               | Endémique     |
| CELASTRACEAE   | <i>Mystroxydon</i> | <i>aethiopicum</i>      | Fanazava              | Non endémique |
| CELASTRACEAE   | <i>Gymnosporia</i> | <i>divaricata</i>       | Toho                  | Endémique     |
| CELASTRACEAE   | <i>Gymnosporia</i> | <i>sp</i>               | Inconnu               | Native        |
| CELASTRACEAE   | <i>Salacia</i>     | <i>madagascariensis</i> | Voankoboko            | Non endémique |
| CLUCIACEAE     | <i>Garcinia</i>    | <i>parvula</i>          | Bongo                 | Endémique     |
| CLUSIACEAE     | <i>Garcinia</i>    | <i>sp</i>               | Kijy                  | Endémique     |
| COMMELINACEAE  | <i>Commelina</i>   | <i>humbloti</i>         | Lomanorano            | Endémique     |
| CRASSULACEAE   | <i>Kalanchoe</i>   | <i>schizophylla</i>     | Kilenganamboa         | Endémique     |
| CRASSULACEAE   | <i>Kalanchoe</i>   | <i>pinnata</i>          | Sodifafana            | Endémique     |
| CRASSULACEAE   | <i>Kalanchoe</i>   | <i>sp</i>               | Sodifafanala          | Native        |
| CYATHEACEAE    | <i>Cyathea</i>     | <i>serratifolia</i>     | Fanjana               | Endémique     |
| DRACAENACEAE   | <i>Dracaena</i>    | <i>angustifolia</i>     | Ranjo                 | Non endémique |
| DRACAENACEAE   | <i>Dracaena</i>    | <i>reflexa</i>          | Hasina                | Non endémique |
| ELAEocarpaceae | <i>Elaeocarpus</i> | <i>subserratus</i>      | Sana                  | Endémique     |
| EPHORBIACEAE   | <i>Croton</i>      | <i>noronhae</i>         | Odikaka               | Endémique     |

|                 |                      |                         |                   |               |
|-----------------|----------------------|-------------------------|-------------------|---------------|
| ERICACEAE       | <i>Erica</i>         | <i>floribunda</i>       | Anjavidy          | Non endémique |
| ERYTHROXYLACEAE | <i>Erythroxylum</i>  | <i>nitidulum</i>        | Menahihy          | Endémique     |
| EUPHORBIACEAE   | <i>Macaranga</i>     | <i>cuspidata</i>        | Mongo             | Endémique     |
| EUPHORBIACEAE   | <i>Macaranga</i>     | <i>boutonioides</i>     | Mokaranana        | Non endémique |
| EUPHORBIACEAE   | <i>Euphorbia</i>     | <i>tetraptera</i>       | Samata            | Endémique     |
| FABACEAE        | <i>Senna</i>         | <i>septentrionalis</i>  | Voatain'ako       | Non endémique |
| FABACEAE        | <i>Crotalaria</i>    | <i>tanety</i>           | Hazondandy        | Endémique     |
| FABACEAE        | <i>Crotalaria</i>    | <i>grahamiana</i>       | Crotalaire        | Non endémique |
| FABACEAE        | <i>Mundulea</i>      | <i>barclayi</i>         | Famamo            | Endémique     |
| FABACEAE        | <i>Albizia</i>       | <i>gummifera</i>        | Hazomborona       | Non endémique |
| FABACEAE        | <i>Mimosa</i>        | <i>suffruticosa</i>     | Roy               | Non endémique |
| FABACEAE        | <i>Mimosa</i>        | <i>latispinosa</i>      | Romimy            | Endémique     |
| GENTIANACEAE    | <i>Anthocleista</i>  | <i>amplexicaulis</i>    | Lendemybe ravina  | Endémique     |
| GENTIANACEAE    | <i>Anthocleista</i>  | <i>madagascariensis</i> | Lendemykeliravina | Endémique     |
| GERANIACEAE     | <i>Geranium</i>      | <i>arabicum</i>         | Inconnu           | Non endémique |
| HYPERICACEAE    | <i>Harungana</i>     | <i>madagascariensis</i> | Harongana         | Non endémique |
| HYPERICACEAE    | <i>Hypericum</i>     | <i>japonicum</i>        | Anangoako         | Non endémique |
| HYPERICACEAE    | <i>Psorospermum</i>  | <i>fanerana</i>         | Fanerana          | Endémique     |
| ICACINACEAE     | <i>Cassinopsis</i>   | <i>madagascariensis</i> | Bemafaitra        | Endémique     |
| IRIDACEAE       | <i>Gladiolus</i>     | <i>dalenii</i>          | Fodilehimena      | Non endémique |
| LAMIACEAE       | <i>Achyrospermum</i> | <i>fruticosum</i>       | Jerika            | Endémique     |
| LAMIACEAE       | <i>Clerodendrum</i>  | <i>micans</i>           | Tamboro           | Endémique     |
| LAMIACEAE       | <i>Clerodendrum</i>  | <i>emirnense</i>        | Tanikiaky         | Endémique     |
| LAMIACEAE       | <i>Tetradenia</i>    | <i>fruticosa</i>        | Borona            | Endémique     |
| LAMIACEAE       | <i>Plectranthus</i>  | <i>emirnensis</i>       | Tsimitramitra     | Endémique     |
| LAURACEAE       | <i>Cryptocarya</i>   | <i>rigidifolia</i>      | Tavolorano        | Endémique     |
| LAURACEAE       | <i>Cryptocarya</i>   | sp                      |                   |               |
| LAURACEAE       | <i>Beilschmiedia</i> | <i>opposita</i>         | Sary              | Endémique     |
| LAURACEAE       | <i>Ocotea</i>        | <i>racemosa</i>         | Varongymainty     | Endémique     |
| LAURACEAE       | <i>Ocotea</i>        | <i>macrocarpa</i>       | Varongofotsy      | Endémique     |
| LICHEN          | <i>Cladonia</i>      | sp                      |                   |               |
| LICHEN          | <i>Euchnea</i>       | sp                      |                   |               |

|                 |   |                         |                     |               |
|-----------------|---|-------------------------|---------------------|---------------|
| LICHEN          | <i>Anzia</i>                            | sp                      |                     |               |
| LICHEN          | <i>Parmelia</i>                         | sp                      |                     |               |
| LICHEN          | <i>Usurea</i>                           | sp                      |                     |               |
| LICHEN          | <i>Xanthoparmea</i>                     | sp                      |                     |               |
| LICHEN          | <i>Cladonia</i>                         | sp                      |                     |               |
| LILIACEAE       | <i>Smilax</i>                           | <i>anceps</i>           | Avotro              | Non endémique |
| LILIACEAE       | <i>Lilium</i>                           | sp                      | Lisy                | Introduite    |
| LILIACEAE       | <i>Dianella</i>                         | <i>ensifolia</i>        | Voamasonomby        | Non endémique |
| MAESACEAE       | <i>Maesa</i>                            | <i>lanceolata</i>       | Harofy              | Non endémique |
| MALVACEAE       | <i>Grewia</i>                           | <i>apetala</i>          | Hafopotsy           | Endémique     |
| MALVACEAE       | <i>Hildegardia</i>                      | <i>perrieri</i>         | Voanona             | Endémique     |
| MALVACEAE       | <i>Dombeya</i>                          | <i>lucida</i>           | Hafotra             | Endémique     |
| MALVACEAE       | <i>Rulingia</i> =<br><i>Commersonia</i> | <i>madagascariensis</i> | Hafodambo           | Endémique     |
| MELASTOMATACEAE | <i>Dionycha</i>                         | <i>bojeri</i>           | Kotrokotrobato      | Endémique     |
| MELASTOMATACEAE | <i>Dichaetanthera</i>                   | <i>arborea</i>          | Kotrokotrokala      | Endémique     |
| MELASTOMATACEAE | <i>Dichaetanthera</i>                   | sp                      | Kotrokotrokala      | Endémique     |
| MELASTOMATACEAE | <i>Medinilla</i>                        | <i>humbertiana</i>      | Kamasina            | Endémique     |
| MELIACEAE       | <i>Malleastrum</i>                      | <i>gracile</i>          | Atambona            | Endémique     |
| MEMECYLONACEAE  | <i>Memecylon</i>                        | <i>bakerianum</i>       | Tsymamasatsokina    | Endémique     |
| MENISPERMACEAE  | <i>Cissampelos</i>                      | <i>pareira</i>          | Tsioviovy           | Non endémique |
| MONIMIACEAE     | <i>Tambourissa</i>                      | <i>purpurea</i>         | Ambora              | Endémique     |
| MONIMIACEAE     | <i>Tambourissa</i>                      | <i>parvifolia</i>       | Amboralahy          | Endémique     |
| MONIMIACEAE     | <i>Tambourissa</i>                      | <i>trichophylla</i>     | Amboravoloina       | Endémique     |
| MORACEAE        | <i>Ficus</i>                            | <i>reflexa</i>          | Nonosayna<br>Nonoka | Non endémique |
| PRIMULACEAE     | <i>Oncostemum</i>                       | <i>cauliflorum</i>      | Hazontoho           | Endémique     |
| MYRTACEAE       | <i>Syzigium</i>                         | <i>emirnense</i>        | Rotramadinindravy   | Endémique     |
| MYRTACEAE       | <i>Eucalyptus</i>                       | sp                      | Kininina            | Introduite    |
| MYRTACEAE       | <i>Eugenia</i>                          | sp                      | Rotra               | Endémique     |
| MYRTACEAE       | <i>Syzigium</i>                         | <i>bernieri</i>         | Rotra               | Endémique     |
| OCHNACEAE       | <i>Ochna</i>                            | <i>vaccinoides</i>      | Menavoana, Manehy   | Endémique     |
| OLEACEAE        | <i>Olea</i>                             | <i>madagascariensis</i> | Olivagasy           | Non endémique |

|                |                      |                        |                              |               |
|----------------|----------------------|------------------------|------------------------------|---------------|
| OLEACEAE       | <i>Jasminium</i>     | <i>kitchingii</i>      | Tsilavondrivotra             | Endémique     |
| OLEACEAE       | <i>Noronhia</i>      | <i>brevituba</i>       | Tsilaitra                    | Endémique     |
| ORCHIDACEAE    | <i>Bulbophyllum</i>  | <i>baroni</i>          | Fontsilahinjanahary          | Endémique     |
| ORCHIDACEAE    | <i>Bulbophyllum</i>  | <i>alexandrae</i>      | Fontsilahinjanahary          | Endémique     |
| ORCHIDACEAE    | <i>Angraecum</i>     | <i>obesum</i>          | Velomihantona                | Endémique     |
| ORCHIDACEAE    | <i>Aeranthus</i>     | <i>caudata</i>         | Velomihantona                | Non endémique |
| ORCHIDACEAE    | <i>Jumellea</i>      | <i>françoisii</i>      | Velomihantona                | Endémique     |
| ORCHIDACEAE    | <i>Calanthe</i>      | <i>sylvatica</i>       | Orkide                       | Non endémique |
| PANDANACEAE    | <i>Pandanus</i>      | <i>malgassicus</i>     | Fandra                       | Endémique     |
| PHYLLANTACEAE  | <i>Phyllanthus</i>   | <i>fuscoluridus</i>    | Tentina                      | Endémique     |
| PHYLLANTACEAE  | <i>Antidesma</i>     | <i>madagascariense</i> | Taindalitra                  | Non endémique |
| PHYTOLLACACEAE | <i>Phytolacca</i>    | <i>dodecandra</i>      | Vahivoraka                   | Non endémique |
| PIPERACEAE     | <i>Piper</i>         | <i>borbonense</i>      | Tsiperifery                  | Non endémique |
| PITTOSPORACEAE | <i>Pittosporum</i>   | <i>ochrosiifolium</i>  | Maimbovitsika                | Endémique     |
| PITTOSPORACEAE | <i>Pittosporum</i>   | <i>verticillatum</i>   | Maimbovitsika                | Endémique     |
| POACEAE        | <i>Aristida</i>      | <i>rufuscens</i>       | Korona                       | Endémique     |
| POACEAE        | <i>Setaria</i>       | sp                     | Tsikakasaka                  | Non endémique |
| POACEAE        | <i>Arundinaria</i>   | sp                     | Volotsangana                 | Naturalisé    |
| PTERIDACEAE    | <i>Pteridium</i>     | <i>aquilinum</i>       | Ampanga                      | Non endémique |
| PTERIDACEAE    | <i>Dicranopteris</i> | <i>linearis</i>        | Ampanganamalona              | Non endémique |
| PROTEACEAE     | <i>Faurea</i>        | <i>forficuliflora</i>  | Hazondrato, hazomb<br>aratra | Endémique     |
| RENONCULACEAE  | <i>Clematis</i>      | <i>mauritiana</i>      | Vahindambinana               | Non endémique |
| ROSACEAE       | <i>Rubus</i>         | <i>apetalus</i>        | Voaroy                       | Non endémique |
| RUBIACEAE      | <i>Anthospermum</i>  | <i>emirnense</i>       | Hasimorona,<br>Hazonorana    | Endémique     |
| RUBIACEAE      | <i>Chassalia</i>     | <i>bojeri</i>          | Vahimantsinabevoa<br>ny      | Endémique     |
| RUBIACEAE      | <i>Coffea</i>        | <i>buxifolia</i>       | Kafe dia                     | Endémique     |
| RUBIACEAE      | <i>Danais</i>        | <i>cernua</i>          | Vahimantsina                 | Endémique     |
| RUBIACEAE      | <i>Danais</i>        | <i>volubilis</i>       | Vahimantsy                   | Endémique     |
| RUBIACEAE      | <i>Danais</i>        | <i>cernua</i>          | Vahimantsinakely<br>voany    | Endémique     |

|                 |                       |                        |                             |               |
|-----------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|---------------|
| RUBIACEAE       | <i>Diodella</i>       | <i>sarmentosa</i>      | Lelanamenarana              | Non endémique |
| RUBIACEAE       | <i>Gaertnera</i>      | <i>obovata</i>         | tsitiron tafika             | Endémique     |
| RUBIACEAE       | <i>Homolliella</i>    | <i>sericea</i>         | Volompangady                | Endémique     |
| RUBIACEAE       | <i>Ixora</i>          | <i>Nouvelle espèce</i> | Menahihy                    | Endémique     |
| RUBIACEAE       | <i>Peponidium</i>     | <i>Nouvelle espece</i> | Pitsikahitra                | Endémique     |
| RUBIACEAE       | <i>Psychotria</i>     | <i>perrieri</i>        | Sangiramatangoro            | Endémique     |
| RUBIACEAE       | <i>Psychotria</i>     | <i>baronii</i>         | Fankahatra                  | Endémique     |
| RUBIACEAE       | <i>Psychotria</i>     | <i>parkeri</i>         | Karepoka                    | Endémique     |
| RUBIACEAE       | <i>Saldinia</i>       | <i>proboscidea</i>     | Tsitia gorery               | Endémique     |
| RUBIACEAE       | <i>Tarenna</i>        | <i>alleizettei</i>     | Kafeala                     | Endémique     |
| RUTACEAE        | <i>Toddalia</i>       | <i>asiatica</i>        | Kasimba,<br>Voasarikelinala |               |
| RUTACEAE        | <i>Zanthoxylum</i>    | <i>thouvenotii</i>     | Tsihanimpotsy               | Endémique     |
| SALICACEAE      | <i>Casearia</i>       | <i>nigrescens</i>      | Hazomalany                  |               |
| SALICACEAE      | <i>Homalium</i>       | <i>laxiflorum</i>      | Tsitakotrala                | Endémique     |
| SALICACEAE      | <i>Scolopia</i>       | <i>hazomby</i>         | Hazomby                     | Endémique     |
| SAPINDACEAE     | <i>Deinbollia</i>     | sp                     | Sanirabe                    |               |
| SAPINDACEAE     | <i>Plagioscyphus</i>  | <i>jumellei</i>        | Sanira                      | Endémique     |
| SAPINDACEAE     | <i>Tina</i>           | <i>chapelieriana</i>   | Rama indafa                 | Endémique     |
| SAPINDACEAE     | <i>Tina</i>           | <i>dasycarpa</i>       | Felamborona                 | Endémique     |
| SAPINDACEAE     | <i>Tina</i>           | <i>striata</i>         | Rama indafa                 |               |
| SCROFULARIACEAE | <i>Radamaea</i>       | <i>montana</i>         | Tambaritsahona              | Endémique     |
| SCROFULARIACEAE | <i>Rhamphispermum</i> | <i>gerardioides</i>    | Tsiavamonina                | Endémique     |
| SMILACACEAE     | <i>Smilax</i>         | <i>anceps</i>          | Avoatra                     | Non endémique |
| SOLONACEAE      | <i>Solanum</i>        | <i>mauritianum</i>     | Sevabe                      |               |
| SOLONACEAE      | <i>Solanum</i>        | <i>erythricanthum</i>  | Angivy dia                  | Endémique     |
| ULMACEAE        | <i>Trema</i>          | <i>orientalis</i>      | Handrare zina               | Non endémique |
| VISCACEAE       | <i>Viscum</i>         | <i>trachycarpum</i>    | Dongavelona                 |               |
| VITACEAE        | <i>Cayratia</i>       | <i>triternata</i>      | Vahitakifitra,<br>Takifotra |               |



Impétrante : Mme RASENDRAHARISON Faratiana Niva

Adresse : Lot II E 2 Y N ter Ambohimirary

E- mail : [niafaratiana@yahoo.fr](mailto:niafaratiana@yahoo.fr)

Téléphone : 033 04 757 72

Encadreur : Dr RAKOTONASOLO Franck

Co- encadreur : Dr ANDRIANASOLO Domohina Noromalala



### **Titre du mémoire**

## **DESCRIPTION DE LA VEGETATION, DEGRE DE PERTURBATION DE LA FORÊT D'AMBOHITSITAKATRA ET PROPOSITION DE PLAN D'AMENAGEMENT**

Nombre de pages : 61

Nombre de tableaux : 9

Nombre de figures : 22

### **RESUME**

Se trouvant en dehors des aires protégées, le vestige de forêt villageoise d'Ambohitsikatra risque de disparaître. Pour conserver et protéger cette forêt, il est nécessaire de connaître la diversité floristique et la structure de la végétation qui la compose en utilisant la méthode de Quadrats Centrés en un Point (QCP) et la méthode de régénération naturelle. Les menaces et les pressions qui la perturbent ont été observées sur terrain.

La forêt d'Ambohitsitakatra contient encore des espèces de plantes importantes surtout des espèces endémiques de Madagascar. La densité est de 523 individu/ha, biovolume 73,46 m<sup>3</sup>/ha et surface terrière de 10,71 m<sup>2</sup>/ha. Elle est riche en structure végétative même si elle est tellement dégradée par les activités humaines comme l'exploitation illicite pour la fabrication des charbons de bois et la production de bois de chauffage. Le reboisement de la partie défrichée avec des espèces de plantes trouvées dans le reste de la forêt, ainsi que la sensibilisation des habitants riverains sont les meilleurs moyens pour aménager et protéger la forêt.

Mots clés : *forêt haut-plateau, diversité floristique, structure végétative, perturbation, aménagement, Ambohitsitakatra*