



UNIVERSITE D'ANTANANARIVO

FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ET ECOLOGIE VEGETALES

**MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME D'ETUDES
APPROFONDIES (DEA) EN BIOLOGIE ET ECOLOGIE
VEGETALES**

Option : ECOLOGIE VEGETALE

**Etude écologique et statut de conservation de trois espèces
d'*Adansonia* (*A. madagascariensis*, *A. za* et *A. digitata*)
dans la Région Boeny (Mahajanga)**



Présenté par : ANDRIANTSARALAZA Sehenon
(Maître ès-Sciences)

Soutenu publiquement le 15 Avril 2009

Devant la commission d'examen composée de :

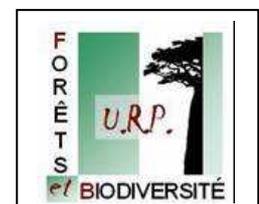
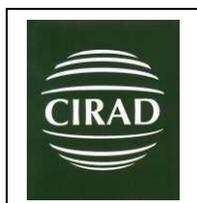
Président : Pr RAJERIARISON Charlotte

Rapporteur : Pr RAKOUTH Bakolimalala

Examineurs : Pr FARAMALALA Miadana Harisoa

Dr ROGER Edmond

Dr DANTHU Pascal



MADES



UNIVERSITE D'ANTANANARIVO

FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ET ECOLOGIE VEGETALES

**MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME D'ETUDES
APPROFONDIES (DEA) EN BIOLOGIE ET ECOLOGIE
VEGETALES**

Option : ECOLOGIE VEGETALE

**Etude écologique et statut de conservation de trois espèces
d'*Adansonia* (*A. madagascariensis*, *A. za* et *A. digitata*)
dans la Région Boeny (Mahajanga)**



Présenté par : ANDRIANTSARALAZA Sehenon
(Maître ès-Sciences)

Soutenu publiquement le 15 Avril 2009

Devant la commission d'examen composée de :

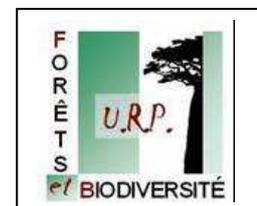
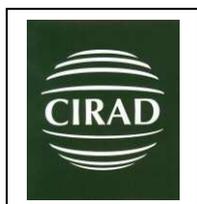
Président : Pr RAJERIARISON Charlotte

Rapporteur : Pr RAKOUTH Bakolimalala

Examineurs : Pr FARAMALALA Miadana Harisoa

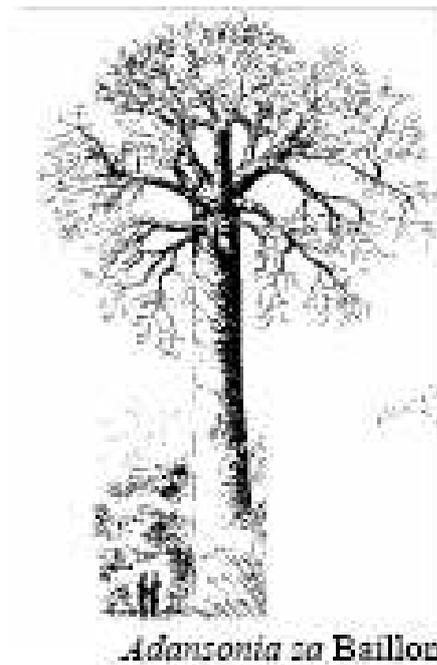
Dr ROGER Edmond

Dr DANTHU Pascal



MADES

**Etude écologique et statut de conservation de trois espèces
d'*Adansonia*
(*A. madagascariensis*, *A. za*, *A. digitata*) dans la Région Boeny
(Mahajanga)**



Photos de couverture de gauche à droite : *Adansonia madagascariensis*, *Adansonia za* et
Adansonia digitata

REMERCIEMENTS

Nous tenons à montrer notre plus haute gratitude à toutes les personnes, qui de près ou de loin, ont apporté leur aide, leur soutien et leur collaboration à la réalisation de ce mémoire.

➤ Madame RAJERARISON Charlotte, Professeur Titulaire, qui malgré ses nombreuses occupations et responsabilités, n'a pas refusé de contribuer à la réalisation de ce mémoire tout en apportant ses critiques, ses précieux conseils, et nous a assuré la présidence du Jury. Nous lui témoignons notre gratitude.

➤ Nous sommes redevable à Professeur RAKOUTH Bakolimalala qui a assuré l'encadrement de ce travail. Nous lui sommes reconnaissante de nous avoir consacré son temps, prodigué de précieux conseils et d'avoir accepté la lourde tâche d'être rapporteur de ce mémoire.

➤ Nous sommes reconnaissants envers Professeur FARAMALALA Miadana Harisoa, d'avoir accepté d'examiner ce mémoire, de nous avoir prodigué ses conseils et suggestions tout en nous offrant le bénéfice de ses lectures minutieuses et attentives. Nous la remercions d'avoir accepté d'être parmi les examinateurs lors de la soutenance de ce mémoire.

➤ Nous remercions également Docteur ROGER Edmond, qui n'a pas ménagé ses efforts en nous consacrant son temps et nous bénéficiant de ses précieux conseils et enseignements. Nous lui remercions d'avoir accepté de siéger parmi les membres de jury comme examinateur.

➤ Nous exprimons notre gratitude à Docteur Pascal DANTHU, pour les précieux conseils et suggestions tout au long de la rédaction de ce mémoire et d'avoir accepté de siéger parmi les membres de jury en qualité d'examineur.

➤ Nos remerciements vont également à l'assistant RAKOTOARISOA Emilson qui nous a fait bénéficier ses savoirs et expériences de terrain.

➤ Nombreuses sont les institutions qui, par leurs soutiens matériels et logistiques nous ont permis la réalisation de ce travail. Nous citons en particulier le Département de Biologie et Ecologie Végétales de l'Université d'Antananarivo, le Service de Coopération et d'Action Culturelle Française par le biais du projet Madagascar Enseignement Supérieur (MADES), le Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le

Développement (CIRAD) et l'Unité de Recherche en Partenariat (URP). Nous leur adressons nos plus vifs remerciements.

➤ Nous tenons aussi à rendre hommage aux responsables des administrations et organismes locaux qui par leur entière collaboration ont contribué à la réalisation de cette étude.

➤ Nous ne saurions oublier les villageois de chaque site visité pour leur accueil, leur hospitalité et pour la patience dont ils ont fait preuve pour nous faire partager leur connaissance.

➤ Nos hommages également à tous les Enseignants du Département de Biologie et Ecologie Végétales, Faculté des Sciences de l'Université d'Antananarivo, qui en dispensant et en partageant leurs savoirs ont fortement contribué à enrichir nos connaissances et notre approche de la recherche.

➤ Toute notre reconnaissance est de même adressée à tout le personnel du laboratoire de Biologie et Ecologie Végétales.

La réalisation de ce mémoire dépend également de l'aide que nous recevons à tous les stades du travail, aussi nous voudrions remercier ici, tous ceux qui à des titres divers, nous ont prêté leur concours :

- Les étudiants de l'équipe « Baobab »,
- L'équipe du CIRAD,
- Les étudiants de la Promotion KOLOALA,
- Tous les étudiants du département de Biologie et Ecologie Végétales.

➤ Nous ne saurions oublier nos parents, nos familles et tous nos amis sans les soutiens et encouragements desquels nous n'aurions pas pu mener à bien ce travail.

Que tous ceux que nous ne pouvons citer trouvent ici l'expression de nos plus vifs remerciements.

TABLE DES MATIERES

Liste des abreviations et acronymes	i
Liste des tableaux	ii
Liste des figures	ii
Liste des photos	iii
Liste des planches photographiques	iv
Liste des planches	iv
Liste des cartes	iv
Liste des annexes	v
INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE: MILIEU D'ETUDE	4
I. MILIEU PHYSIQUE	5
1. Localisation géographique	5
2. Géologie	5
3. Pédologie.....	5
4. Hydrographie	7
5. Climat.....	7
5.1 Température	7
5. 2. Pluviométrie.....	7
5. 3. Diagramme ombrothermique	8
5. 4 Vent, Cyclones et Insolation	9
II. MILIEU BIOTIQUE	10
1. Flore et végétation.....	10
2. Faune.....	11
3. L'homme et ses activités.....	13
3. 1 Population	13
3.2 Activités économiques	13
3. 3 Exploitation des ressources naturelles	13
DEUXIEME PARTIE : MATERIELS ET METHODES	14
I. MATERIELS D'ETUDE	15
I. 1 Historique sur la systématique des baobabs	15
I.2 Position systématique du genre <i>Adansonia</i>	15

I.3 Description du genre <i>Adansonia</i> L. d'après SCHATZ (2001)	16
I.4 Choix des espèces cibles.....	16
I.5 Description des espèces	17
II. METHODOLOGIE	17
II. 1 Choix des sites d'étude.....	17
II.2 Montage des Parcelles Permanentes de Suivi (PPS).....	17
II. 2.1 Principe.....	17
II. 2. 2 Choix des parcelles.....	19
II. 2. 3 Dispositifs et installation des PPS	19
II.3 Méthodes de relevés écologiques	19
II. 3. 1. Etude du sol.....	20
II. 3.2. Etude de la végétation et de la flore	21
II. 3.3. Etude de la structure de la végétation.....	22
II.3.4. Etude de la flore associée	24
II.3. 5. Etude de la régénération naturelle.....	26
a. Phénologie.....	26
b. Pollinisation et dispersion de graines.....	26
c. Taux de régénération.....	27
II. 4. Etude de la distribution	28
II.4. 1 Elaboration de la carte de distribution.....	28
II.4. 2 Analyse de la carte de distribution	29
II. 5 Evaluation des risques d'extinction et Statuts UICN.....	30
II. 5. 1 Evaluation des menaces	30
a) Utilisations des espèces et menaces sur les habitats	30
b) Abondance numérique	30
c) Critères et catégories UICN pour la Liste Rouge	32
TROISIEME PARTIE : RESULTATS ET INTERPRETATIONS	35
I. DESCRIPTION DES ESPECES CIBLES	36
II.LOCALISATION DES SITES D'ETUDES, HABITATS DES TROIS ESPECES	
D'<i>Adansonia</i>.....	39
III.CARACTERISTIQUES EDAPHIQUES DES HABITATS DES TROIS	
ESPECES D'<i>Adansonia</i>.....	39

IV. CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES ET PHYSIONOMIQUES DES HABITATS DES ESPECES ETUDIEES	42
1. Forêt d' Amboazango	42
1. 1 Richesse floristique	42
1. 2 Spectre biologique	42
1.3 Aspect physionomique.....	42
2. Forêt d' Analamavelona.....	43
2. 1 Richesse floristique.....	43
2. 2 Spectre biologique	43
2. 3 Aspect physionomique.....	46
3 Forêt de Kelisanga	49
3.1 Richesse floristique.....	49
3. 2 Spectre biologique	49
3. 3 Aspect physionomique.....	49
4 Forêt d' Analamarina	50
4. 1 Richesse floristique.....	50
4.2 Spectre biologique	50
4. 3 Aspect physionomique.....	53
5. Reliques forestières d' Ampazony	53
5. 1 Richesse floristique.....	53
5. 2 Spectre biologique	56
5.3 Aspect physionomique.....	56
CONCLUSION PARTIELLE	59
IV. FLORE ASSOCIEE AUX TROIS ESPECES ETUDIEES	59
V. REGENERATION NATURELLE DES TROIS ESPECES ETUDIEES.....	60
1. Phénologie.....	60
2 Pollinisation et dispersion des diaspores.....	62
2. 1. Pollinisation	62
2. 2. Dispersion des diaspores.....	63
3. Potentiel de régénération.....	64
VI. DISTRIBUTION DES TROIS ESPECES ETUDIEES.....	66
VII. RISQUES D'EXTINCTION DES ESPECES et STATUTS UICN.....	70
1. Utilisations et menaces	70

2. Abondance numérique de chaque espèce	72
3. Statuts UICN	72
QUATRIEME PARTIE: DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS	74
I. DISCUSSION SUR LA METHODOLOGIE ET LES RESULTATS	75
1. Choix des sites d'étude et des parcelles	75
2. Etude de la régénération naturelle.....	75
3. Description et identification des espèces	76
4. Distribution	77
II. RECOMMANDATIONS POUR LA CONSERVATION.....	79
CONCLUSION GENERALE	80
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	83
ANNEXES	
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE	

LISTE DES ABREVIATIONS ET DES ACRONYMES

ANGAP: Association Nationale pour la Gestion des Aires Protégées

Arcview 3. 2: Logiciel de traitement des données géographiques

Dhp: Diamètre à hauteur de poitrine

FDSC: Forêt Dense Sèche semi Caducifoliée

FOFIFA: Foibem-pirenena momba ny Fikarohana ho Fampanandrosoana ny eny ambanivohitra.

GPS: Global Positioning System

MNP: Madagascar National Parks

PPS: Parcelle Permanente de Suivi

QCP: Quadrat Centré en un Point

SCAC : Service de la Coopération d'Action Culturelle française.

SIG: Système d'Information Géographique

TAN: Herbarium du Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza

TEF: Herbarium du FOFIFA ou Foibem-pirenena momba ny Fikarohana ho Fampanandrosoana ny eny ambanivohitra.

UICN: Union Internationale pour la Conservation de la Nature.

CIRAD: Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

URP: Unité de Recherche en Partenariat

MADES: Madagascar Enseignement Supérieur

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Critères de l'UICN pour les catégories "En danger critique ", "En danger " et "Vulnérable"(UICN,2001)	34
Tableau 2 : Localisation des PPS installées dans la Région Boeny.....	40
Tableau 3: Caractéristiques édaphiques des habitats des trois espèces d' <i>Adansonia</i> dans la Région Boeny.....	41
Tableau 4 : Récapitulation des caractéristiques floristiques et physiologiques des PPS.....	59
Tableau 5 : Espèces et familles associées aux trois espèces d' <i>Adansonia</i>	60
Tableau 6: Calendrier phénologique d' <i>Adansonia digitata</i> à Ampazony (DIOP,2005).....	60
Tableau 7 : Calendrier phénologique d' <i>Adansonia za</i> à Tsaramandroso (Kelisanga, Analamavelona, Analamarina) (BAUM,2003).....	61
Tableau 8 : Calendrier phénologique d' <i>Adansonia madagascariensis</i> à Amboazango	61
Tableau 9 : Comparaison des 3 espèces sur les caractéristiques des fleurs et le mode de pollinisation selon DIOP et <i>al.</i> (2005) ; BAUM (1995, 2003)	63
Tableau 10 : Taux de régénération des trois espèces d' <i>Adansonia</i>	64
Tableau 11 : Résultats d'analyse des cartes de distribution.....	66
Tableau 12 : Abondance numérique de chaque espèce dans les sites d'étude.....	72
Tableau 13 : Risques d'extinction des trois (3) espèces d' <i>Adansonia</i>	73

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Variation annuelle des températures (1995- 2005)	7
Figure 2: Variation annuelle des précipitations (1995-2005)	8
Figure 3: Courbe ombrothermique de la Région Boeny	9
Figure 4: Variation de l'insolation dans la Région Boeny	10
Figure 5 : Schéma d'un placeau	21
Figure 6 : Schéma montrant la méthode de Gautier	23
Figure 7 : Profil structural.....	23
Figure 8: Diagramme du taux de recouvrement de la végétation	23
Figure 9 : Schéma montrant la méthode de GODRON	24
Figure 10: Méthode d'étude de la flore associée.....	25
Figure 11: Organigramme montrant l'étude de la distribution des espèces cibles.....	31
Figure 12 : Schéma montrant les 9 catégories de l'UICN.....	33

Figure 13: Spectre biologique des espèces recensées dans la forêt d'Amboazango	42
Figure 14: Spectre biologique des espèces recensées dans la forêt d'Analamavelona	43
Figure 15: Profil schématique de la végétation à Amboazango	44
Figure 16: Profil schématique de la végétation à Analamavelona.....	47
Figure 17: Spectre biologique des espèces recensées dans la forêt de Kelisanga	49
Figure 18: Spectre biologique des espèces recensées dans la forêt d'Anamarina.....	50
Figure 19: Profil schématique de la végétation à Kelisanga.....	51
Figure 20: Profil schématique de la végétation à Anamarina	54
Figure 21: Spectre biologique des espèces recensées dans la forêt d'Ampazony	56
Figure 22: Profil schématique de la végétation à Ampazony	57
Figure 23 : Diagramme des stades phénologiques des individus d' <i>Adansonia za</i>	61
Figure 24 : Diagramme des stades phénologiques des individus d' <i>Adansonia digitata</i>	62
Figure 25 : Diagramme des stades phénologiques des individus d' <i>A. madagascariensis</i>	62
Figure 26 : Structure démographique d' <i>Adansonia za</i> dans la parcelle de Beronono.....	64
Figure 27 : Structure démographique d' <i>Adansonia digitata</i> dans la parcelle d'Ampazony	65
Figure 28: Structure démographique d' <i>Adansonia madagascariensis</i> dans la parcelle d'Amboazango	65

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Tronc d' <i>A.za</i> numéroté dans la parcelle d'Analamavelona.....	19
Photo 2 : Tronc d' <i>A.madagascariensis</i> numéroté dans la parcelle d'Amboazango	19
Photo 3: Tronc d' <i>A.digitata</i> numéroté dans la parcelle d'Ampazony	19
Photo 4 : <i>Adansonia za</i>	38
Photo 5: Fruits d' <i>Adansonia za</i>	38
Photo 6: Fleur d' <i>Adansonia za</i> visité par un insecte.....	38
Photo 7: <i>Adansonia digitata</i>	38
Photo 8: Rameau fructifère d' <i>Adansonia .digitata</i>	38
Photo 9 : Rameau florifère d' <i>Adansonia digitata</i>	38
Photo 10 : <i>Adansonia madagascariensis</i>	38
Photo 11 : Fruit sec d' <i>Adansonia madagascariensis</i>	38
Photo 12 : Fleur d' <i>Adansonia madagascariensis</i>	38
Photo 13 : <i>A.za</i> abattu à Kelisanga.....	65
Photo 14: Individu régénéré coupé de <i>A. digitata</i> à Ampazony	65

Photo 15: <i>A. madagascariensis</i> abattu à Amboazango	65
Photo 16 : Préparation alimentaire du fruit d' <i>A.za</i> à Tsaramandroso	71
Photo 17 : « joro » effectué par le guide avant l'installation de la parcelle à Ampazony	71
Photo 18 : Individu sacré d' <i>A. digitata</i> à Antrema	71
Photo 19: Partie de l'écorce enlevée sur le tronc <i>A. digitata</i> à Antrema	71
Photo 20: Abandon de terre après feux de brousse à Ampazony	71
Photo 21 : Défrichements observés à Amboazango	71
Photo 22: Fours à charbon à Analamavelona	71

LISTE DES PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES

Planche photographique n°1: <i>Adansonia za</i> , <i>Adansonia digitata</i> et <i>A. madagascariensis</i>	38
Planche photographique n°2 : Quelques menaces et pressions subies par les espèces d' <i>Adansonia</i> observées sur terrain.....	65
Planche photographique n°3 : Utilisations des baobabs, menaces et pressions observées sur terrain	71

LISTE DES PLANCHES

PLANCHE I : Caractéristiques structurales de l'habitat d' <i>A. madagascariensis</i>	45
PLANCHE II : Caractéristiques structurales de l'habitat d' <i>A.za</i> à Analamavelona	48
PLANCHE III : Caractéristiques structurales de l'habitat d' <i>A.za</i> à Kelisanga	52
PLANCHE IV: Caractéristiques structurales de l'habitat d' <i>A.za</i> à Analamarina	55
PLANCHE V : Caractéristiques structurales de l'habitat d' <i>A. digitata</i> à Ampazony	58

LISTE DES CARTES

Carte n°1 : Localisation des zones d'étude dans la Région Boeny (Source : IEFN, 2002).....	6
Carte n°2 : Types de végétation dans la Région Boeny (Source : IEFN, 2002)	12
Carte n°3: Localisation des sites d'étude dans la Région Boeny.....	18
Carte n°4 : Carte de distribution d' <i>Adansonia za</i> (Source: CIRAD, 2008).....	67
Carte n°5: Carte de distribution d' <i>Adansonia digitata</i> (Source : CIRAD, 2008)	68
Carte n° 6 : Carte de distribution d' <i>Adansonia madagascariensis</i> (Source : CIRAD, 2008)...	69

LISTE DES ANNEXES

Annexe I: Carte géologique de Madagascar

Annexe II: Données climatiques de la Région de Mahajanga

Annexe III: Carte bioclimatique simplifiée de Madagascar

Annexe III: Carte des Aires Protégées de Madagascar

Annexe IV: Fiche de la Parcelle Permanente de Suivi d'*A.madagascariensis*

Annexe V: Fiche de la Parcelle Permanente de Suivi d'*A.za*

Annexe VI: Fiche de la Parcelle Permanente de Suivi d'*A.digitata*

Annexe VII: Modèle d'une fiche phénologique

Annexe VIII: Modèle d'une fiche ethnobotanique

Annexe IX: Liste floristique globale de chaque Parcelle Permanente de Suivi

INTRODUCTION



Adansonia madagascariensis

Madagascar constitue l'un des rares pays mondialement reconnu comme une écorégion en soi et unique, en raison de l'exceptionnelle originalité et de la diversité de ses écosystèmes, de sa faune et de sa flore à haut degré d'endémisme. Le taux d'endémisme spécifique floristique varie entre 81 et 86% (PNAE, 2003). Cependant, cette prodigieuse richesse en matière de biodiversité floristique est exposée à des pressions essentiellement d'origine anthropique. Les estimations de la destruction des forêts indiquent que plus de 80% de la couverture forestière originelle de Madagascar a disparu au cours des années 1500 à 2000 (CEPF, 2000). Cette biodiversité exceptionnelle, combinée aux phénomènes critiques de dégradation, place Madagascar parmi les zones prioritaires pour la conservation dans le monde.

C'est pourquoi, des mesures de conservation et de protection ont été instaurées à l'échelle nationale lors du Congrès mondial sur les Parcs à Durban, en 2003. L'engagement, connu sous le nom de «Vision Durban », repose sur l'objectif de conserver la biodiversité de Madagascar en tenant compte des impératifs économiques qui se trouvent à la base de la dégradation de l'environnement.

Cependant, de telles actions menées en faveur de la conservation ne pourraient être concrétisées qu'après des études et des recherches sur les écosystèmes et les différentes écorégions de l'île.

L'écorégion de l'Ouest, caractérisée par les forêts denses sèches caducifoliées, est la plus vaste des écorégions de Madagascar. Incluant la Région Boeny, elle couvre plus de 211 045 km² et représente un centre important d'endémisme de plantes (CEPF, 2000) dont les espèces de baobabs, objet de notre étude.

En effet, les baobabs représentés par le genre *Adansonia*, appartenant à la Famille des MALVACEAE, de par leur aspect caractéristique et leur imposante silhouette, se trouvent parmi les végétaux caractéristiques des écosystèmes forestiers tropicaux « secs » de la Région Boeny. Trois espèces d'*Adansonia* sont présentes dans cette région. Ce sont *Adansonia za*, *Adansonia madagascariensis* et *Adansonia digitata*. En outre, les baobabs constituent un patrimoine biologique important alors qu'ils sont menacés suite aux activités humaines liées à la déforestation et à l'extension des zones agricoles gagnées sur les espaces forestiers par des pratiques de défriche-brûlis (BAUM, 2003).

Par ailleurs, les recherches bibliographiques ont montré que peu d'études ont été effectuées sur les espèces de baobabs dans la Région Boeny. De ce fait, des études et recherches sur l'évaluation du statut de conservation des espèces de baobabs rencontrées

dans cette Région et une caractérisation écologique de leurs habitats pourraient fournir des informations sur la biodiversité d'une partie de la Région de Boeny, sur les menaces des espèces de baobabs et sur les mesures de conservation proposées.

C'est dans cette optique que le Département de Biologie et Ecologie Végétales, en collaboration avec le Service de la Coopération d'Action Culturelle française (SCAC) par le biais du MADES et en partenariat avec CIRAD Madagascar, nous a confié la réalisation du travail portant sur l'étude écologique et le statut de conservation des trois espèces d'*Adansonia* (*A. madagascariensis*, *A. za* et *A. digitata*) dans la Région de Boeny (Mahajanga). Cette étude entre dans le cadre d'un projet plus complexe sur les baobabs d'autres régions de Madagascar et des îles Comores.

Les objectifs spécifiques que nous nous sommes fixés sont de :

- Caractériser les habitats des trois espèces de baobabs rencontrées dans la Région de Boeny à partir des paramètres floristiques et les conditions écologiques ;
- Évaluer les menaces sur les trois espèces de baobabs et leurs habitats ;
- Déterminer le statut de conservation de ces espèces et proposer les mesures de conservation adéquates.

Le présent travail comporte quatre grandes parties. La première partie présente le milieu d'étude. Les méthodes appliquées sur terrain sont développées dans la deuxième partie. Les résultats et interprétations font l'objet de la troisième partie. Enfin, dans la quatrième et dernière partie, nous exposons la discussion sur l'analyse des résultats à partir de laquelle nous avons tiré des recommandations.



PREMIERE PARTIE

MILIEU D'ETUDE



RAKOTOARISOA, 2007

Fleur d'*Adansonia madagascariensis*



I. MILIEU PHYSIQUE

1. Localisation géographique

L'étude a été effectuée dans la Région Boeny (Nord-Ouest de Madagascar), dans les deux communes suivantes :

- Tsaramandroso dont les villages d'Amboazango et de Beronono, District de Marovoay.
- Belobaka dont le village d'Ampazony, District de Mahajanga II.

La commune de Tsaramandroso se trouve à 147 km au Sud-Est de Mahajanga I. Ses coordonnées géographiques sont les suivantes : 16° 22' 08" de latitude sud et 47° 03' 06" de longitude Est. Localisée entre les latitude Sud de 15° 36' 32" et longitude de Est 46°22' 39", la commune de Belobaka, se trouve à 16 km au Nord de Mahajanga I (carte n°1).

2. Géologie

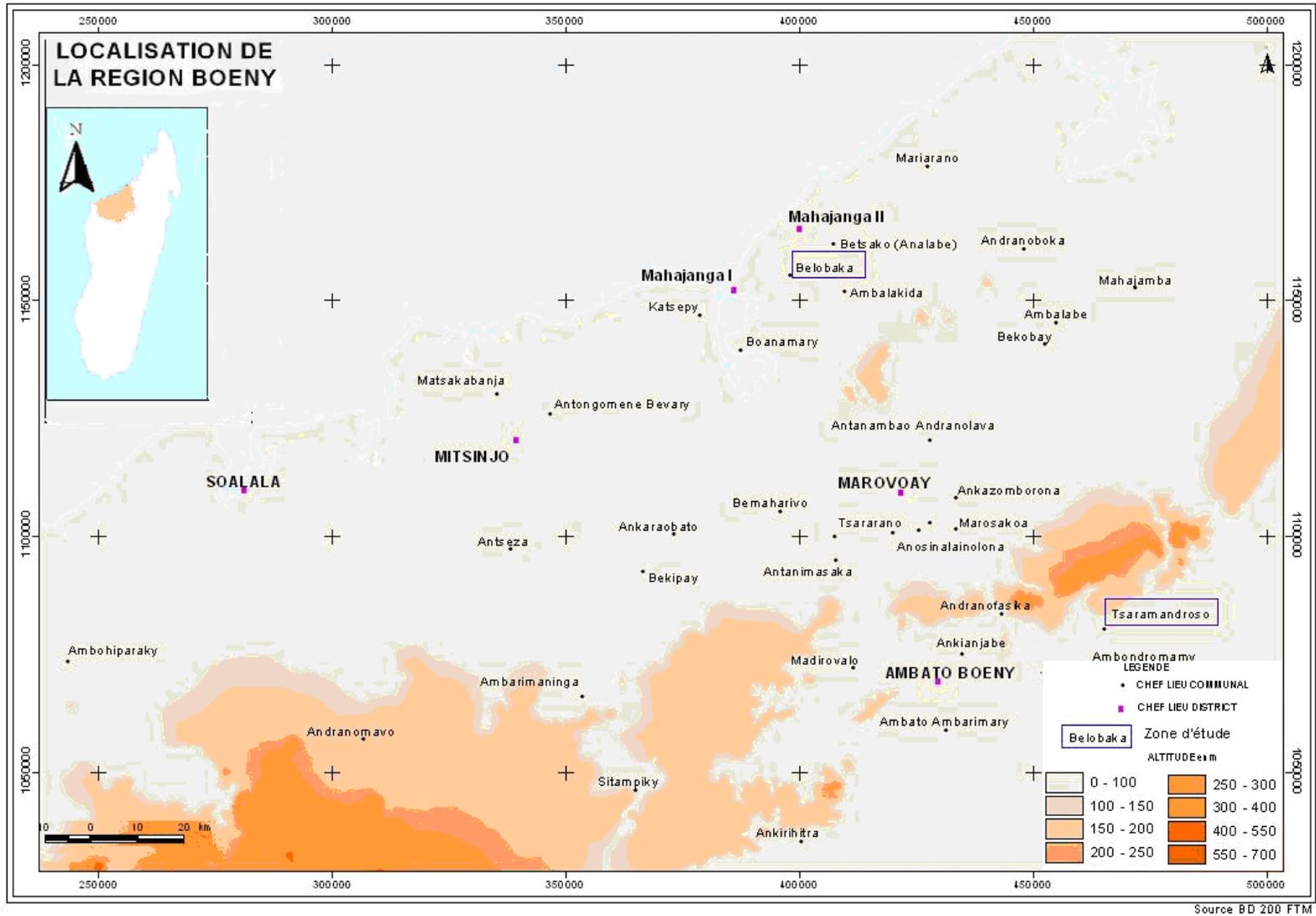
La zone d'étude appartient au bassin sédimentaire du Boina (SECA, 1992). Les formations géologiques rencontrées dans la région de Boeny s'étagent en amphithéâtre Nord-Ouest- Sud-Est face au rivage, depuis les reliefs de Marovoay jusqu'au canal de Mozambique (BESAIRIE, 1964). Les grès de l'Isalo y forment une large dépression entre le massif cristallin et les falaises jurassiques ou les plateaux calcaires (Annexe I).

3. Pédologie

Les sols de la région sont composés de trois grands types de sols d'origine ferrugineuse tropicale :

- les sols des tanety latéritiques rouges, rencontrés dans les deux zones d'études (Tsaramandroso et Ampazony) ;
- les sols hydromorphes des bas-fonds ou de plaines ; ceux-ci occupent en général les parties en amont où commencent les mangroves, c'est-à-dire à quelques kilomètres des embouchures des grands fleuves qui sont Betsiboka, Mahavavy et Mahajamba ;
- les « baiboho » ou vastes plaines alluviales ; elles se trouvent sur les bourrelets de chaque berge de ces grands fleuves. Ce dernier type de sol se rencontre également à Tsaramandroso. Les sols présentent une forte perméabilité ainsi qu'une salinité élevée (CHAPERON, 1993).

Milieu d'étude



Carte n°1 : Localisation des zones d'étude dans la Région Boeny (Source : IEFN, 2002)



4. Hydrographie

La Région Boeny est largement drainée par un réseau hydrographique particulièrement dense. À part les principaux fleuves à savoir la Betsiboka, la Mahavavy et la Mahajamba, le réseau est complété par la présence de grands lacs, tarissables ou permanents.

5. Climat

Les données météorologiques utilisées dans cette étude sont données dans l'annexe II. Le climat de la Région Boeny est classé de type tropical sec (CORNET, 1974) (Annexe III).

5.1 Température

Pendant toute l'année, les températures enregistrées dans la zone d'étude restent très élevées. La température moyenne est de l'ordre de 27°C. La baisse des températures s'observe à partir du mois de mai jusqu'au mois d'août. Le mois de juillet est le mois le plus frais. Le mois le plus chaud est le mois de mars avec une température s'élevant à 32°C (figure 1).

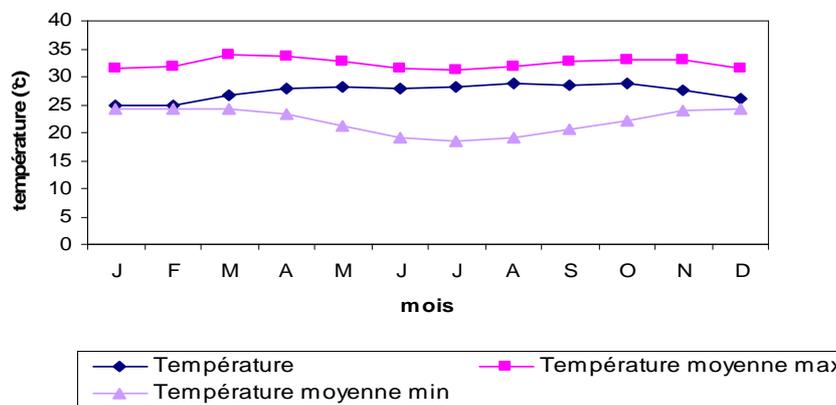


Figure 1: Variation annuelle des températures (1995- 2005) (Source : Direction de la Météorologie d'ASECNA Amborovy-Mahajanga)

5.2. Pluviométrie

Les précipitations sont réparties sur 6 mois de novembre à avril (figure 2). Elles se présentent sous forme d'averses violentes de quelques heures, ou de pluies persistantes. Les précipitations sont observées pendant « l'Asara » qui signifie



localement « saison des pluies », dont les maxima se situent au mois de janvier (500 mm).

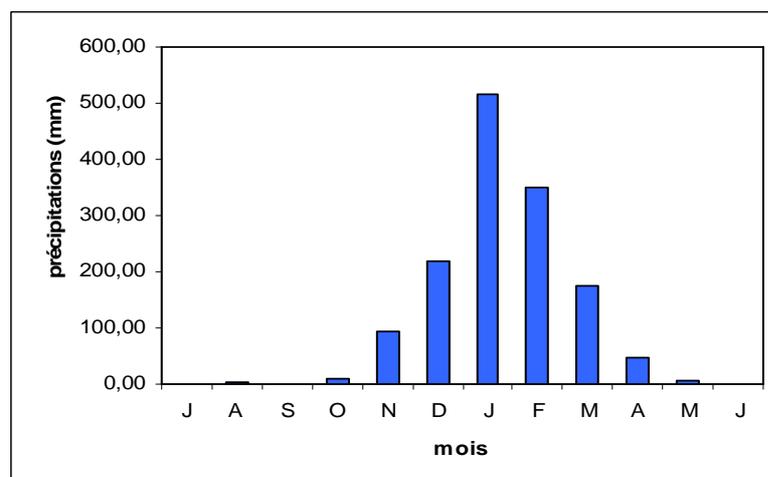


Figure 2: Variation annuelle des précipitations (1995-2005) (Source : Direction de la Météorologie d'ASECNA Ambovo-Mahajanga)

5. 3. Diagramme ombrothermique

Dans cette étude, un diagramme ombrothermique a été élaboré selon la méthode de GAUSSEN. Ce diagramme permet d'établir une synthèse climatique obtenue à partir des données climatiques (précipitations et températures) obtenues. Il est caractérisé par la relation : $P=2T$.

La précipitation P est exprimée en mm et la température T en degré celsius. La saison sèche correspond à la période pendant laquelle les précipitations sont inférieures au double de la température (BAGNOULS & GAUSSEN, 1953).

Le diagramme présenté dans la figure 3 permet de mettre en évidence deux saisons marquées :

- une saison chaude et pluvieuse de Novembre à Avril ($P \geq 2T$) ;
- une saison sèche de Mai à Octobre ($P < 2T$).

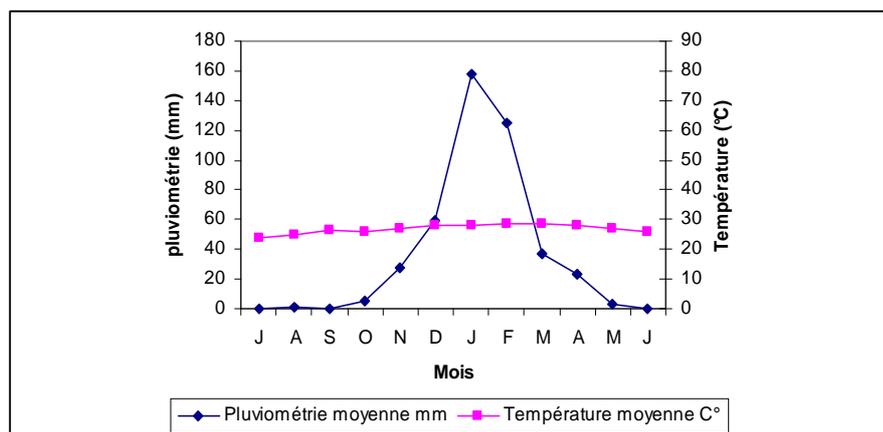


Figure 3: Courbe ombrothermique de la Région Boeny

5. 4 Vent, Cyclones et Insolation

La Région Boeny est soumise à deux (2) vents dominants à savoir la mousson ou « *talio* » venant du Nord- Ouest, soufflant d'octobre à mars et l'alizé venant du Sud-est d'avril à septembre. A ces vents s'ajoutent également d'autres types dénommés localement : l'*avaraka*, l'*avarabe*, le *sagary*, le *matolahy*, le *mantsaly*, le *kosy* et le *Sambiravo* (RAKOTOMALALA, 2005). Les vents les plus importants du point de vue de leur durée et leur force sont :

- *kosy* venant du sud-ouest de Novembre à Avril ;
- *avaraka* qui vient du Nord de Janvier à Février ;
- *mantsaly* qui accompagne des pluies torrentielles de Mai à Octobre.

La variation de la vitesse moyenne mensuelle du vent est présentée dans la figure 4. En outre, la Région est régulièrement confrontée au passage de cyclones. En effet, des cyclones nés dans le Canal de Mozambique, nommés Kamisy en 1984 et Cynthia 1991 ont frappé sévèrement certaines zones surtout celles en bord de mer et ont causé de nombreux dégâts (RAKOTOMALALA, 2005).

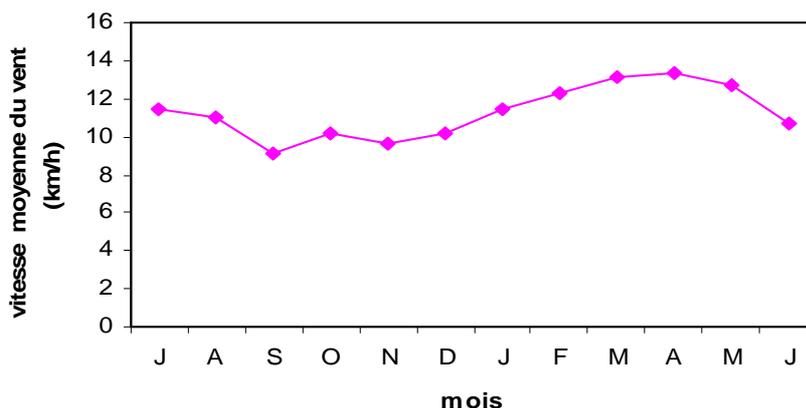


Figure 4: Variation de la vitesse moyenne du vent dans la Région Boeny (Source : Direction de la Météorologie d'ASECNA Amborovy-Mahajanga)

II. MILIEU BIOTIQUE

1. Flore et végétation

Selon MOAT et SMITH (2007), la zone d'étude appartient à la forêt sèche de l'Ouest qui couvre une superficie de 31970 km². Les Aires Protégées sont représentées par 17,12% de cette forêt dont les Parcs Nationaux dont le Parc National de Bemaraha et celui d'Ankaranfantsika qui se trouvent dans la Région Boeny (Annexe IV).

La zone d'étude appartient au domaine de l'ouest, secteur nord-ouest (HUMBERT & COURS DARNE, 1965) et à la zone écofloristique occidentale de basse altitude (RAJERIARISON & FARAMALALA, 1999). La végétation climacique est une forêt dense sèche semi caducifoliée appartenant à la série à *Dalbergia*, *Commiphora* et *Hildegardia* (KOECHLIN, 1974).

Les conditions naturelles comme les variations pédologiques et topographiques de la région contribuent à la diversification des formations végétales (carte n°2). La forêt dans cette région est composée de plantes adaptées à la sécheresse. Les différents niveaux d'adaptation se manifestent chez les espèces à savoir :

- la caducifolie : cas de *Poupartia minor* (ANACARDIACEAE), *Strychnos decussata* (LOGANIACEAE) et *Adansonia* spp,
- le géophytisme : rencontré chez *Dioscorea* sp (DIOSCREACEAE) et *Tacca pinnatifida* (TACCACEAE),
- la pachycaulie : cas de *Pachypodium rutenbergianum* (EUPHORBIACEAE), *Adenia* sp. (PASSIFLORACEAE) et *Adansonia* spp,



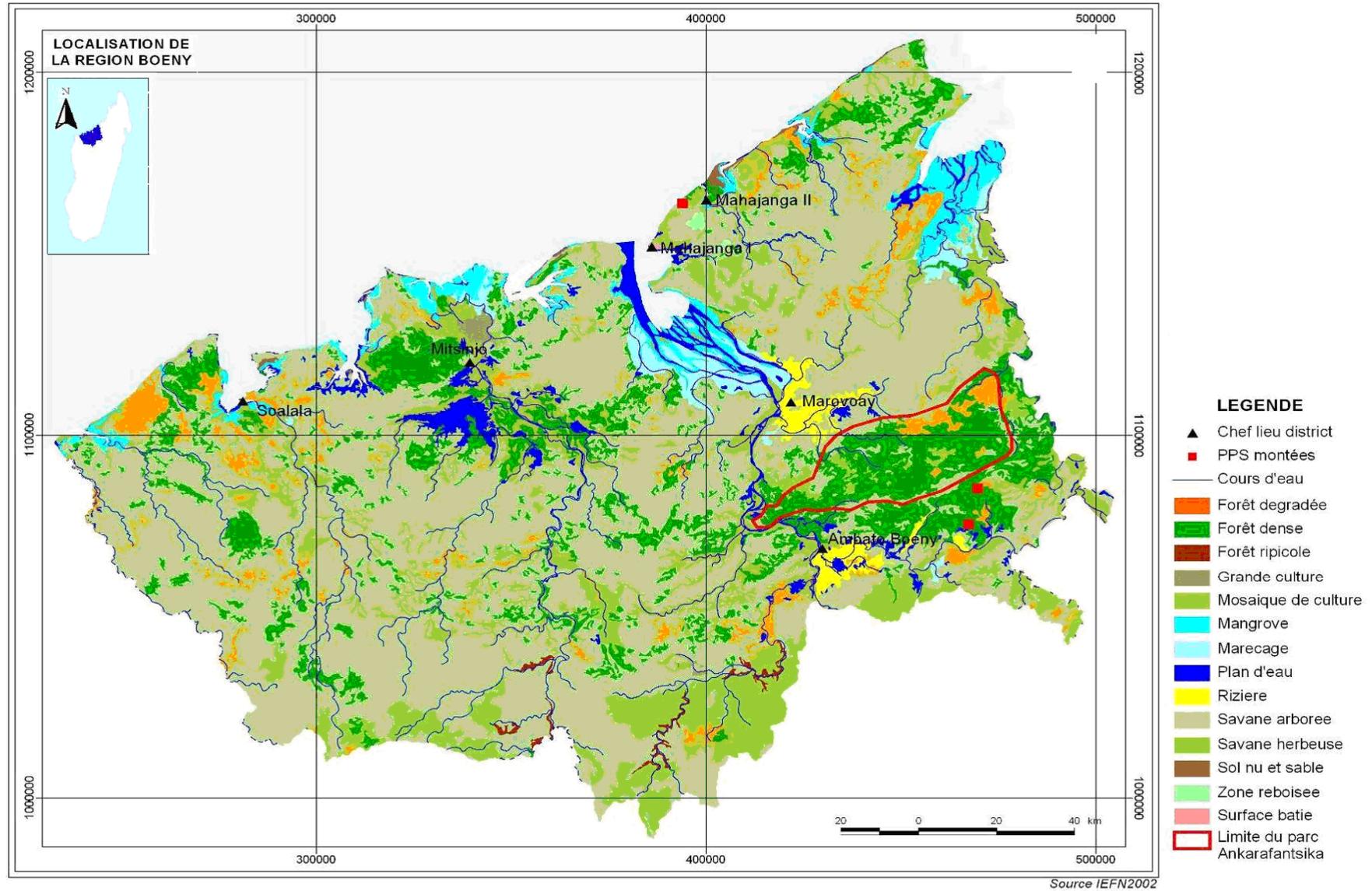
– la crassulescence : *Vanilla madagascariensis* et *Bulbophyllum* sp. (ORCHIDACEAE).

La savane arbustive est composée d'espèces ligneuses dont *Acridocarpus excelsius*, *Poupartia caffra*, *Bismarckia nobilis*, *Hyphaene coriacea* et des herbacées telle que *Aristida rufescens*, *Heteropogon contortus* et *Hypparhenia rufa* (POACEAE).

2. Faune

Par rapport aux formations de l'Est, les formations de l'Ouest sont pauvres en espèces animales. Cependant, elles présentent un taux d'endémicité en espèces animales de 78% (GAUTIER, 1999).

Le Parc National d'Ankarafantsika abrite la majorité de la faune dans la Région Boeny. Il y existe des tortues rares en voie de disparition: *Erymnochelys madagascariensis* (Rere), *Geochelone yniphora* (Angonoka), endémique de la Région et *Pyxis planicauda* (Kapidolo). L'avifaune est bien représentée et plusieurs espèces appartenant à des familles endémiques sont spécifiques des forêts sèches malgaches. Des espèces comme *Haliastur vociferoides* (Ankoay) et *Ardea humbloti* se rencontrent aussi dans la région.



Carte n°2 : Types de végétation dans la Région Boeny (Source : IEFN, 2002)



De plus, environ huit (8) espèces de Lémuriens sont endémiques de la Région. De grands Mammifères à savoir *Potamochoerus larvatus* (Lambo), *Cryptoprocta ferox* (Fosa) se rencontrent également dans la région.

3. L'homme et ses activités

3.1 Population

La population est composée d'ethnies variées notamment les Sakalava, les Tsimihety et les migrants (Betsirebaka, Betsileo, Merina, Antandroy, Comoriens) installés depuis de longue date (RAKOTOMALALA, 2005). Le village d'Ampazony compte 1137 habitants. Quant à la commune de Tsaramandroso, le nombre de population est estimé à 10 000 habitants.

3.2 Activités économiques

La culture rizicole tient la première place dans l'économie régionale, souvent suivie de la culture de manioc et de maïs aussi bien dans le village d'Ampazony qu'à Tsaramandroso. Dans le village d'Ampazony, la production est essentiellement destinée à l'autoconsommation, tandis qu'à Tsaramandroso, une partie est écoulée sur les marchés régional et national.

L'élevage, à dominance bovine, occupe une place prépondérante dans l'économie locale. Dans la commune de Belobaka, en particulier dans le village d'Ampazony, la pêche maritime et/ou continentale constituent une des activités porteuses. L'aquaculture de crevettes, de poissons et de crabes est également une activité en pleine expansion dans la Région (RAKOTOMALALA, 2005).

3.3 Exploitation des ressources naturelles

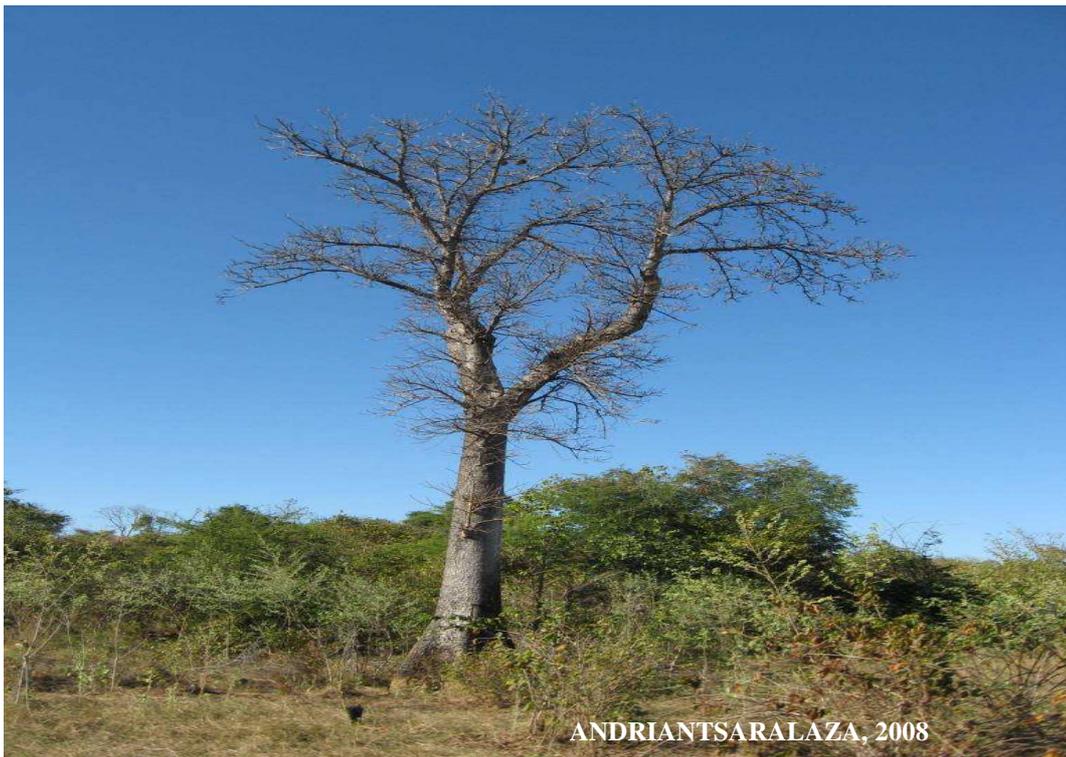
L'action de conservation est étroitement liée au développement économique d'une région (KREMEN & LANCE., 1998). L'exploitation forestière constitue l'activité anthropique prépondérante au niveau des ressources naturelles. Les bois de *Dalbergia trichocarpa* et de *Commiphora grandifolia* sont les plus exploitées. Ces derniers servent essentiellement de bois d'énergie ou de charbon de bois ou pour la construction de cases d'habitations. Les feux sauvages de forêts ainsi que les défrichements des forêts persistent également autour du village de Tsaramandroso.

Les ressources en fibres végétales, principalement le raphia qui est utilisé à des fins artisanales et commerciales, occupent également une place importante dans les deux zones d'étude.



DEUXIEME PARTIE

MATERIELS ET METHODES



Adansonia madagascariensis



L'étude écologique et le statut de conservation de chaque espèce reposent sur l'analyse des informations recueillies sur le terrain. Pour les collectes d'informations, nous avons appliqué différentes méthodes.

I. MATÉRIELS D'ÉTUDE

I. 1 Historique sur la systématique des baobabs

Originaire d'Afrique tropicale, le baobab, venant du terme arabe « bu hibab » ou « fruit aux nombreuses graines », a été cité pour la première fois en 1592 par Prospero Alpino, physicien et herboriste vénitien. Michel Adanson fut le premier botaniste à décrire la plante vers 1750. Après, sur des échantillons rapportés à Paris, Carl von Linné et Bernard de Jussieu proposèrent le nom scientifique définitif de l'arbre : *Adansonia digitata* (DIOP et al., 2005).

La systématique et la phylogénie du genre *Adansonia* ont été étudiées depuis 1890 (Aubreville, 1975) avec la participation de nombreux auteurs dont Baillon (1890a), Hochreutiner (1908), Jumelle et Perrier de la Bathie (1909), Perrier de la Bathie (1952a), Capuron (1960) et Baum (1991, 1995a, 1995b, 1996). Des rectifications ont été apportées aux premières descriptions de quelques espèces anciennement décrites et celles des espèces nouvellement découvertes.

Grâce aux outils moléculaires, une révision taxonomique a été donnée par Baum (1995a), Baum et al. (1998).

I.2 Position systématique du genre *Adansonia*

D'après les études phylogénétiques récentes utilisant des données morphologiques et moléculaires, le placement d'*Adansonia* dans la famille des BOMBACACEAE a été modifié par Judd & Manchester (1997), Alverson et al. (1998), Bayer et al. (1999). Actuellement, les STERCULIACEAE, BOMBACACEAE et TILIACEAE sont incluses dans la famille des MALVACEAE. Ainsi, la position systématique du genre *Adansonia* est la suivante :

Règne : VEGETAL
Embranchement : ANGIOSPERMES
Groupe : DICOTYLEDONES
Classe : ROSIDAE
Sous classe : EUROSIDS II
Ordre: MALVALES
Famille : MALVACEAE
Genre: *Adansonia*



I.3 Description du genre *Adansonia* L. d'après SCHATZ (2001)

Petits à grands arbres hermaphrodites, décidus au tronc renflé massif s'effilant du bas vers le haut ou en forme de bouteille, couronne souvent compacte et à sommet plat, écorce lisse ou foliacé brun-rougeâtre à grise, présentant souvent une couche photosynthétique verdâtre juste sous la surface. Feuilles alternes, composées palmées avec 5-11 folioles entières ou dentées penninerves, stipules petites, caduques. Fleurs axillaires, solitaires, régulières et vrilles à l'anthèse ; pétales 5, libres blancs, jaunes ou rouges, insérés à la base du tube staminal, étamines nombreuses, soudées en un tube cylindrique sur une partie de leur longueur, filets libres au-dessus, anthères uniloculaires, à déhiscence longitudinale, ovaire supère, stigmate terminal, 5-lobes, ovules nombreux. Fruit une grande baie, indéhiscente, à multiples graines, baie sphérique à ovale, à surface pubescente, graines enfouies dans une pulpe spongieuse blanche, graine sans albumen.

D'après la révision taxonomique effectuée par BAUM (1995 a), le genre *Adansonia* comprend, dans le monde, huit espèces réparties dans trois sections:

- *Brevitubae* Hochreutiner qui comprend deux (2) espèces endémiques malgaches : *Adansonia grandidieri* Baillon et *Adansonia suarezensis* H.Perrier
- *Adansonia* Hochreutiner qui ne comprend qu'une seule espèce commune en Afrique, à Madagascar et aux îles Comores : *Adansonia digitata* Linné.
- *Longitubae* Hochreutiner avec cinq (5) espèces dont quatre (4) espèces endémiques malgaches et une espèce endémique d'Australie : *Adansonia rubrostipa* Jum. & H. Perrier, *Adansonia za* Baillon., *Adansonia madagascariensis* Baillon et *Adansonia perrieri* Capuron. *Adansonia gibbosa* Guymmer est la seule espèce endémique représentant le genre en Australie.

I.4 Choix des espèces cibles

Les espèces étudiées ont été choisies suivant leur distribution et leur présence dans la région Boeny. Le statut UICN et le degré de menace selon l'utilisation locale ont été considérés.

De ce fait, les espèces suivantes ont été choisies :

- *Adansonia za* Baillon.
- *Adansonia digitata* Linné.
- *Adansonia madagascariensis* Baillon.



I.5 Description des espèces

Les informations contenues dans différents ouvrages tels que BAUM (1995a, 1996 et 2003) et SCHATZ (2001) ont permis d'identifier les espèces.

Par ailleurs, la description des espèces a été effectuée à partir des données bibliographiques et des observations faites sur le terrain. Avant la descente sur terrain, les visites des pépinières au CIRAD ont permis d'obtenir une description des plantules.

II. METHODOLOGIE

II. 1 Choix des sites d'étude

La répartition des trois espèces étudiées dans la région Nord-Ouest de Madagascar donnée par Baum (1995 a) a permis d'identifier tous les sites d'étude propices. Les prospections antérieures effectuées par l'équipe du CIRAD ont été également considérées afin de connaître l'accessibilité des lieux, la présence des espèces et le nombre éventuel des individus de baobabs présents dans chaque zone.

Après une prospection préliminaire, trois sites d'étude ont été retenus (carte n°3) :

- Beronono (7 km au nord -ouest de Tsaramandroso) pour *Adansonia za*;
- Amboazango (7 km au sud de Tsaramandroso) pour *Adansonia madagascariensis*;
- Ampazony (16 km au nord de Mahajanga) pour *Adansonia digitata*.

II.2 Montage des Parcelles Permanentes de Suivi (PPS)

II. 2.1 Principe

Une Parcelle Permanente de Suivi se définit comme une portion délimitée d'une formation végétale à l'intérieur de laquelle tous les individus ayant un diamètre à 1,30 m du sol supérieur ou égal à 10 cm ont été suivis. C'est une méthode universelle de relevé écologique (PHILLIPS & RAVEN, 1998).

Ainsi, une parcelle a été installée pour chaque espèce étudiée. Chaque individu dans la parcelle fait l'objet d'un suivi par un para-écologiste sur la phénologie, le mode de croissance et les éventuelles perturbations au niveau de l'habitat, tous les 15 jours pendant trois ans.



Légende :

-  Sites d'étude
-  Route nationale
-  Route carrossable toute l'année
-  Cours d'eau



**Carte n°3: Localisation des sites d'étude dans la Région Boeny
(Source : CIRAD, 2008)**



II. 2. 2 Choix des parcelles

Trois critères ont été préalablement établis pour déterminer les parcelles à installer dans chaque site d'étude. Elles doivent:

- se trouver dans une formation végétale homogène ;
- contenir au moins 30 individus matures de baobabs ;
- avoir une superficie d'au moins 1ha.

Si ces critères ne sont pas remplis, la parcelle est répartie en petits plots ayant chacun ses conditions écologiques. Ces petits plots doivent avoir une superficie d'au moins 1 ha chacun.

II. 2. 3 Dispositifs et installation des PPS

Les surfaces de suivi sont matérialisées grâce à des rubans posés dans chaque coin. Ce dernier est repéré par des coordonnées géographiques. Une étiquette pré numérotée a été clouée sur chaque tronc d'individu vivant. Les numéros de chaque arbre ont été également peints afin d'assurer et faciliter leurs suivis dans le futur. L'étiquette clouée se trouve à 10 cm au-dessus du niveau du Diamètre à Hauteur de poitrine (Dhp) mesuré.

Toutes les données relatives à chaque individu de baobabs numéroté (photos 1, 2, 3) tels que la circonférence, la hauteur du fût, la hauteur maximale sont notées dans des fiches de relevé. (Annexes V et VI). Chaque individu a été également géoréférencié à l'aide d'un Global Positioning System (GPS).



Photo 1 : Tronc d'*A.za* numéroté dans la parcelle de Beronono



Photo 2 : Tronc d'*A.madagascariensis* numéroté dans la parcelle d'Amboazango



Photo 3: Tronc d'*A.digitata* numéroté dans la parcelle d'Ampazonny

II.3 Méthodes de relevés écologiques

Dans chaque parcelle montée, ont été effectués des relevés pour une étude descriptive des habitats des baobabs. Un habitat est défini comme étant un territoire dans lequel un organisme ou un groupe d'organismes vivent (BROWER *et al.* 1990).



La technique de PPS combine les relevés linéaires et les relevés de surface (BIRKINSHAW et al, 1998).

II. 3. 1. Etude du sol

Le sol est un milieu biologique, en équilibre avec les conditions actuelles du climat et de la végétation (DUCHAUFOR, 1960). L'étude pédologique permet d'interpréter les variations des paramètres structuraux et fonctionnels de la végétation (MATHIEU & PIETAIN, 1998)

Pour cela, une fosse pédologique de 40cm x 40cm et 40cm de profondeur a été creusée dans chaque parcelle. Chaque fosse présente un profil pédologique constitué de plusieurs horizons. L'existence de ces derniers est due à la différenciation des strates successives dans le sol. Chaque profil pédologique est décrit de façon à mettre en évidence pour chaque horizon, les caractères suivants :

- Structure: le mode d'agencement des particules dans le sol. Une structure peut être :
 - particulaire: les particules du sol sont chargées négativement ou positivement et forment un système colloïdal dispersé.
 - fragmentaire: certaines particules du sol sont chargées et forment un système plus ou moins dispersé.
 - massive: toutes les particules du sol sont neutres, le système est floclé.
- Couleur: observée à partir des empreintes sur papier effectué pour chaque horizon
- Epaisseur: mesurant la limite de chaque horizon
- Granulométrie: la proportion des fractions de sables fins (50-200 μ), sables grossiers (200 μ -2mm), de limon (2-50 μ), et d'argile (>2 μ), classées par catégorie de grosseur présentes dans le sol.
- Activités biologiques: les signes de vie dans le sol qui sont observés par la présence des racines des végétaux ou de la microfaune comme les vers de terre.
- pH: la concentration en ion H⁺ dans le sol. Le sol est dit acide si le pH est inférieur à 7, par contre, celui-ci est basique si le pH est supérieur à 7.

Un échantillon de sol d'environ 250 grammes a été prélevé pour chaque horizon pour être analysé au laboratoire afin d'identifier certaines caractéristiques édaphiques observées sur terrain à savoir la couleur, la granulométrie et le pH.



II. 3.2. Etude de la végétation et de la flore

Une étude quantitative de la végétation dans un milieu homogène a été effectuée en appliquant la méthode de Braun Blanquet. En effet, une surface de végétation est dite floristiquement homogène si elle n'offre pas d'écart de composition floristique appréciable entre ses différentes parties (GUINOCHET, 1973). Pour les forêts tropicales, la surface de relevé ou placeau est égale à 0.1ha, subdivisée en 10 placettes contiguës (figure 5).

Cette méthode a pour finalité de faire ressortir :

- la composition floristique ou la liste des espèces recensées dans la formation étudiée,
- la richesse floristique ou le nombre total des espèces présentes dans la formation végétale de chaque parcelle (ORSTOM, 1983),
- le spectre biologique qui est une représentation graphique de la répartition des espèces recensées suivant leurs types biologiques (ORSTOM, 1983).

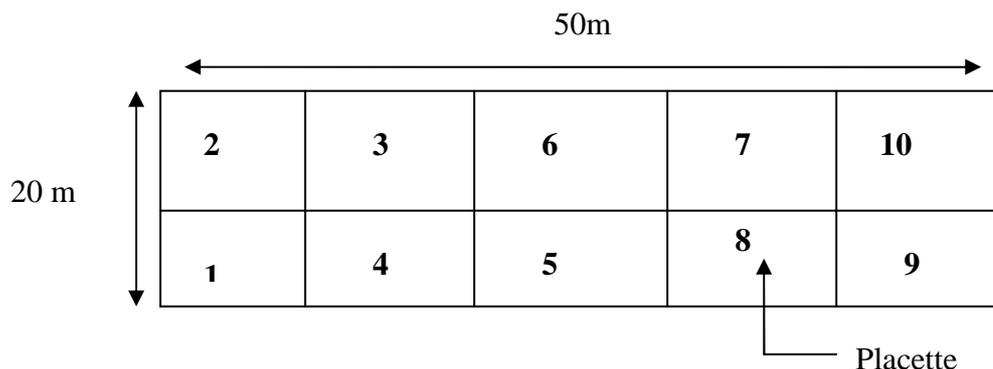


Figure 5 : Schéma d'un placeau

Les paramètres considérés sont :

- le diamètre à hauteur de poitrine (Dhp) à 1.30m du sol pour les espèces ligneuses, et /ou à 1/3 de la hauteur des individus pour les espèces arbustives. Pour les individus se ramifiant à 1.30 m du sol, le diamètre de l'individu a été pris comme la somme des diamètres des ramifications,
- l'état phénologique des plantes (végétatif, en fleur, et/ou en fruit),
- les types biologiques : basés sur la classification de Raunkiaer (1905) adaptée par Lebrun (1947) dans la zone tropicale. Ce sont :

Phanérophytes (Ph) : arbres et arbustes dont les bourgeons se situent à plus de 0,5m de la surface du sol. Trois subdivisions sont distinguées :

- Mesophanérophyte (mP) : 8m < hauteur < 30m,
- Microphanérophyte (μ P) : 2m < hauteur < 8 m,
- Nanophanérophyte (nP) : 0,5m < hauteur < 2m.



Chaméphytes (Ch): plantes subligneuses dont les bourgeons se situent à moins de 0,5 m du sol.

Thérophytes (Th): plantes annuelles ou saisonnières dont les bourgeons subsistent à l'état de graine.

Hémicryptophytes (Hc): plantes à bourgeons persistants situés au ras du sol.

Cryptophytes (Cr):

- Géophytes (Gp): plantes à bourgeons souterrains persistants (rhizomes, bulbes, tubercules)
- Hydrophytes (Hd): plantes dont l'appareil végétatif est immergé dans l'eau ou surnageant

Epiphytes (Ep): plantes vivantes fixées au niveau des troncs à différentes hauteurs suivant leurs exigences écologiques.

Parasites (P): plantes fixées sur ou dans des plantes hôtes, dont elles dépendent.

Lianes (L): plantes grimpantes ligneuses ou herbacées.

II. 3.3. Etude de la structure de la végétation

Elle est définie comme la manière dont les plantes constituantes sont réparties et agencées les unes par rapport aux autres (GUINOCHET, 1973). Cette étude permet d'avoir une image réelle ou représentative de l'ensemble de la végétation. Elle porte sur l'étude de la structure verticale et horizontale.

- La structure verticale

La méthode de GAUTIER a été utilisée pour définir la structure verticale des formations végétales étudiées. Elle exprime la stratification ou l'agencement des végétaux suivant le plan vertical (GOUNOT, 1969). Sur un transect de 50 m, la hauteur de la végétation est définie à l'aide d'une gaule graduée ou d'un échenilloir déplacé tous les mètres. A chaque déplacement, les hauteurs de contact entre la partie vivante de la plante et l'échenilloir sont notées. Au-delà de 7 m de hauteur, les points de contact ont été estimés visuellement (figure 6).

Une présentation informatique des résultats en utilisant le tableur Excel permet de dresser le profil schématique de la stratification de la végétation (figure7). Le taux de recouvrement par classe de hauteur est donné sous forme d'histogramme (figure8). Le recouvrement est une expression en pourcentage de la continuité de la couverture végétale (GUINOCHET, 1973). Il permet d'apprécier le degré d'ouverture de la canopée et la stratification des espèces de la formation.

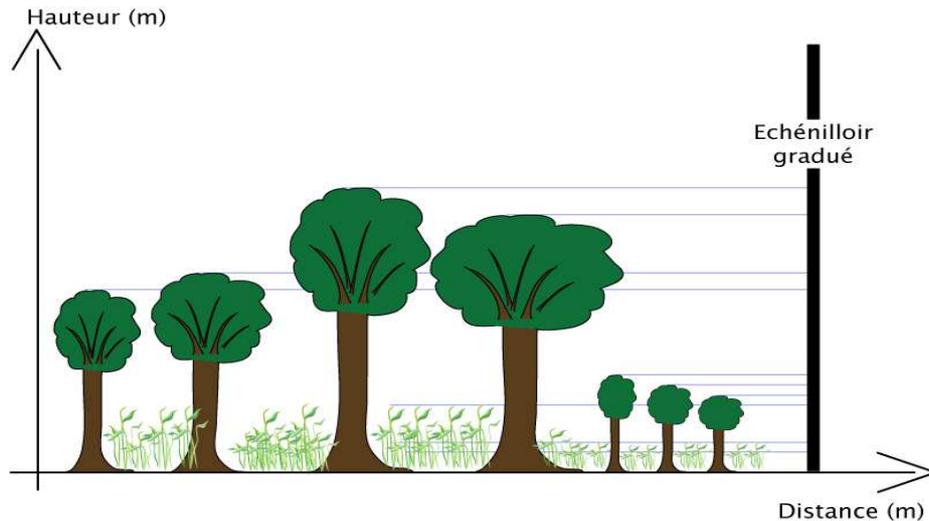


Figure 6 : Schéma montrant la méthode de Gautier

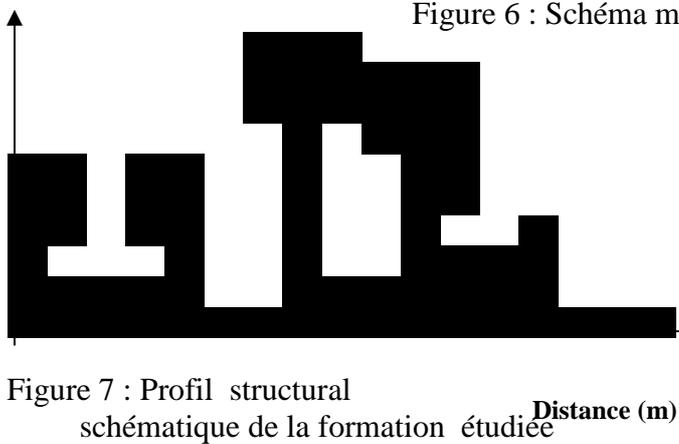


Figure 7 : Profil structural schématique de la formation étudiée

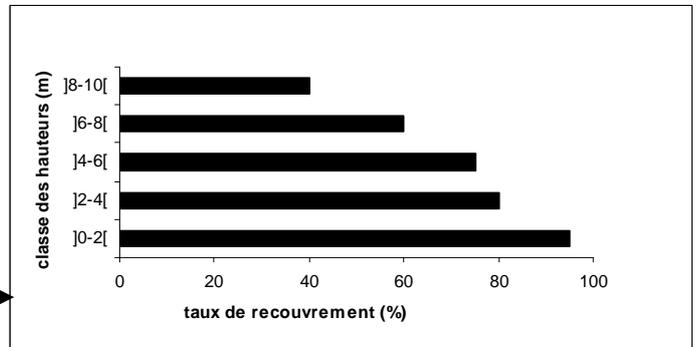


Figure 8: Diagramme du taux de recouvrement de la végétation

– Structure horizontale

Dans cette étude, la méthode de GODRON a été utilisée en dressant le profil schématique d'une partie de la végétation sur un transect long de 50m (figure 9). Toutes les espèces touchant la ligne de ce transect sont dessinées sur le profil de la végétation, et les plantes comprises dans les deux bandes parallèles (sur 1m de chaque côté du transect) sont projetées sur le profil. Ce dernier permet une visualisation de l'architecture des formations étudiées en tenant compte de la hauteur maximale, de la hauteur du fût, des diamètres et des distances entre les pieds des arbres ainsi que de la topographie. La structure horizontale exprime la répartition, la disposition des espèces constituant la formation.

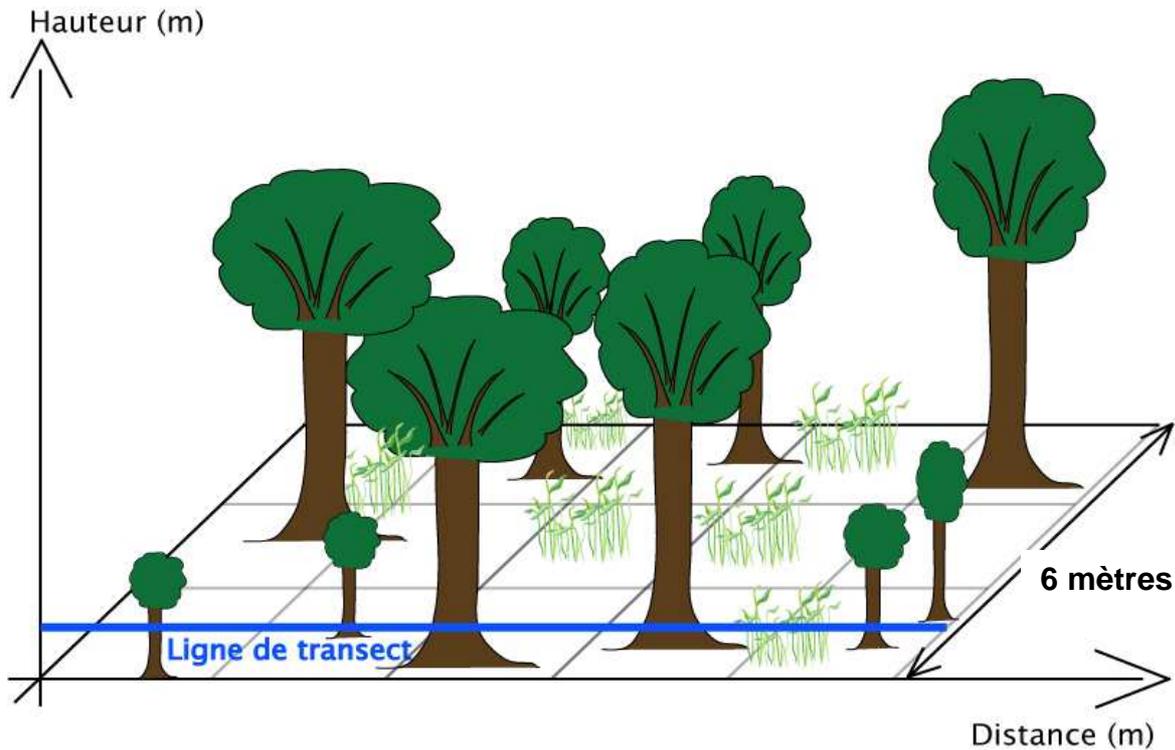


Figure 9 : Schéma montrant la méthode de GODRON

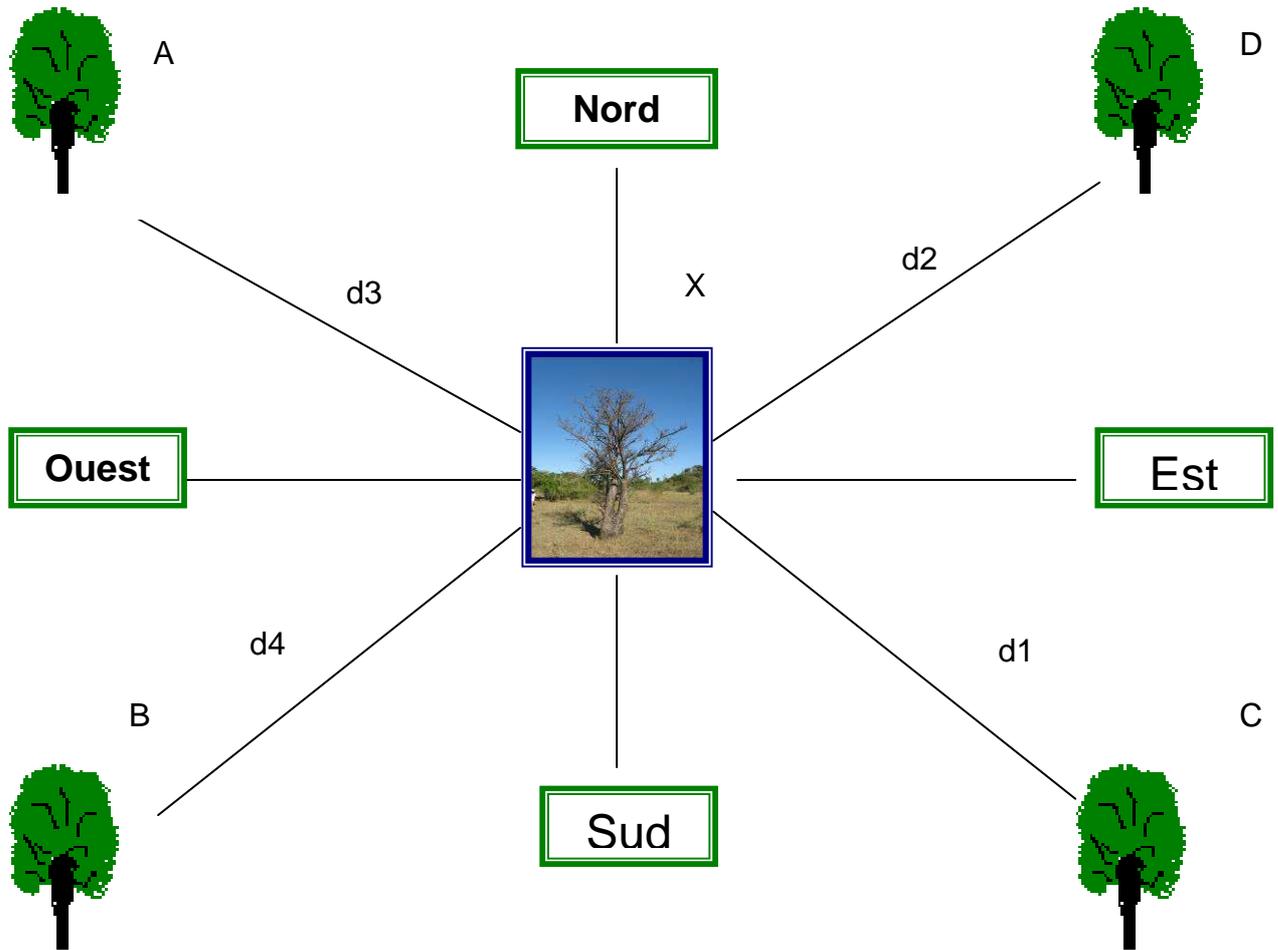
II.3.4. Etude de la flore associée

La méthode de Quadrat Centré en un Point (Q.C.P) adoptée par BROWER a été appliquée pour déterminer la flore associée aux baobabs.

– Dispositif de relevé

Un individu mature de baobab a été choisi comme centre du quadrat. Deux lignes imaginaires (déterminées à partir d'une boussole), perpendiculaires de direction Nord-Sud et Est-ouest passant par l'espèce étudiée divisent le relevé en 4 quadrats (figure 10). Dans chaque quadrat, le tronc d'arbre à $D_{hp} > 10\text{cm}$ le plus proche de l'espèce cible a été pris comme individu associé. Cependant, dans certains cas, les arbres ayant un $D_{hp} \leq 10\text{ cm}$ sont considérés pour représenter la flore associée à cause de la rareté des grands arbres. Pour chaque individu associé, le nom vernaculaire, le nom scientifique, le D_{hp} , la hauteur maximale, la phénologie et les types biologiques ont été notés.

L'ensemble des espèces végétales recensées cohabitant avec l'espèce cible au sein de son habitat naturel constitue donc la flore associée.



X : Individu cible

A, B, C, D : Individus associés dans chaque quadrat

d1, d2, d3, d4 : Distances entre l'individu cible et les individus associés

Figure 10: Méthode d'étude de la flore associée

– Analyse des données

Les espèces rencontrées dans chaque quadrat sont classés par famille, par genre, par espèce et par fréquence. Si la fréquence est supérieure à 10%, la famille est associée à l'espèce cible. Si la fréquence est supérieure à 5%, l'espèce est associée à l'espèce cible. Cette fréquence (F) est calculée à partir de la formule adoptée par GREIG SMITH (1964) ci-après :

$$F (\%) = N_i \times 100 / N$$

N_i : Nombre d'individus d'un taxon dans tous les quadrats

N : Nombre total d'individus recensés dans les quadrats

L'étude de la flore associée a été effectuée pour chaque espèce de baobab étudiée dans chaque parcelle.



II.3. 5. Etude de la régénération naturelle

Selon ROLLET (1979), la régénération naturelle est l'ensemble des processus naturels par lesquels les plantes se reproduisent dans une formation végétale. Trois cas sont donc considérés :

- la phénologie,
- la pollinisation et la dispersion des diaspores,
- le potentiel de régénération.

a. Phénologie

L'étude de la succession des différents phénomènes du cycle biologique de chaque espèce dans le temps constitue la phénologie. Cette étude met en évidence le rythme saisonnier de la reproduction, et permet d'établir un calendrier phénologique relatif au cycle de vie de l'espèce.

Selon Fischer et Turner (1978), elle se rapporte aux différents stades de développement suivants:

- Stade végétatif qui correspond au stade de feuillaison (de l'apparition des bourgeons foliaires jusqu'à la chute des feuilles) ;
- Stade de floraison : début de floraison, anthèse et chute des fleurs ;
- Stade de fructification : début de la fructification, la maturité des fruits et des graines jusqu'à leur chute.

Dans cette étude, le stade phénologique a été considéré pour chaque individu mature de baobab dans chaque PPS. Pour cela, une fiche phénologique présentée en annexe VII a été établie, permettant d'effectuer le suivi de chaque stade phénologique de chaque individu des espèces étudiées.

Présentées sous forme d'histogramme, les données phénologiques sont complétées avec les données bibliographiques pour établir le calendrier phénologique de chaque espèce.

b. Pollinisation et dispersion de graines

✓ Pollinisation

La pollinisation est le transport du pollen des pièces mâles jusqu'aux pièces femelles (BOULLARD, 1988). Chez les baobabs, elle est basée sur la morphologie florale des espèces étudiées (BAUM, 1995). La pollinisation zoophile est assurée par les Insectes, les Oiseaux ou les Mammifères, attirés par les fleurs riches en substances attractives comme le nectar, l'odeur et la



Matériels et Méthodes

couleur. La pollinisation peut être anémophile c'est-à-dire assurée par le vent ou hydrophile, par l'eau. Les informations sur les pollinisateurs sont obtenues par observation directe des animaux visitant les fleurs. La pollinisation assure la pérennisation de l'espèce. Son étude est indispensable pour estimer les risques d'extinction des espèces étudiées.

✓ Dispersion des diaspores

La dispersion des diaspores se définit comme le mode de dissémination d'une plante à partir de la plante mère (ALLABY, 1994). Elle permet d'identifier les agents ou les phénomènes assurant la régénération des espèces. La dispersion se fait soit par:

- anémochorie: des fruits à graines ailées sont transportées par le vent.
- zoochorie: c'est le cas des fruits charnus consommés et dispersés par les animaux. Elle est active si les diaspores possèdent des dispositifs qui leur permettent de s'accrocher au pelage des animaux. Par contre, si les fruits sont mangés par les animaux et rejetés par les déchets, la zoochorie est passive.
- barochorie: ce mode de dispersion se fait au moyen de la pesanteur, dans le cas où les diaspores ne tombent pas loin de la plante mère.
- hydrochorie: la dispersion des diaspores est assurée par l'eau.

Les informations sur le mode de dispersion d'une espèce peuvent être déduites à partir des caractères du fruit, des observations sur terrain complétées par la littérature et/ou des enquêtes auprès de la population locale.

c. Taux de régénération

- Potentiel de régénération

Le potentiel de régénération est déterminé à partir de la formule de Rothe (1964) suivante :

$$TR (\%) = \frac{\text{Nombre d'individus régénérés}}{\text{Nombre d'individus semenciers}} \times 100$$

Le potentiel de régénération pour chaque espèce étudiée est estimé selon l'échelle de Rothe (1964) suivante :

- Un taux de régénération supérieur à 1000% indique une très bonne régénération. Dans ce cas, pour un individu adulte, il existe trois individus de régénération.
- Un taux compris entre 100 à 999 % indique une bonne régénération.



Matériels et Méthodes

- Un taux compris entre 0 et 99 % est considéré comme relativement faible. L'espèce présente un problème de régénération.

– Structure démographique

Cette étude a été réalisée dans le plateau de Braun Blanquet. Le nombre d'individus de toutes les classes de diamètres est compté.

Selon ROLLET (1979), les individus régénérés sont ceux qui ne sont pas encore aptes à fleurir ($D_{hp} < 10$ cm) et les individus adultes sont ceux aptes à fleurir ou semenciers ($D > 10$ cm). Cependant, les études ont permis de montrer que les baobabs ne suivent pas cette règle. En effet, d'après les travaux effectués par RAZANAMEHARIZAKA (2002), les individus à $D_{hp} < 32$ cm sont considérés comme régénérés et ceux à $D_{hp} > 32$ cm des semenciers ou individus adultes.

Les classes de diamètre suivantes ont été donc utilisées pour les espèces étudiées:

-] 0-10 cm] : plantules issues de la germination de l'année d'observation munies de ses deux cotylédons.
-] 10-32 cm] : plantules des jeunes arbres
-] 32- 70 cm] : jeunes arbres
- >70 cm : semenciers

La fréquence des individus de chaque espèce étudiée par classe de diamètre est donnée sous forme d'histogramme. L'allure de l'histogramme sert à déceler une quelconque perturbation de la régénération. L'espèce présente une bonne régénération si l'histogramme prend l'allure d'un « J » renversé (ROLLET, 1979).

II. 4. Etude de la distribution

L'étude de la distribution de chaque espèce cible est indispensable pour analyser les degrés de menaces et évaluer le statut écologique de chaque espèce. L'élaboration et l'analyse de la carte de distribution constituent les deux étapes majeures de cette étude.

II.4. 1 Elaboration de la carte de distribution

La carte de distribution est la répartition des espèces étudiées sur un fond cartographique dans un espace donné. En effet, toutes les coordonnées géographiques de tous les sites connus pour chaque espèce étudiée sont collectées ; celles enregistrées sur terrain à l'aide d'un Global Positioning System (GPS) sont également considérées. Les coordonnées géographiques sont également obtenues en consultant celles données dans les ouvrages consultés, ou celles collectées à partir des spécimens d'herbiers. Elles sont ensuite traitées au moyen du Système



Matériels et Méthodes

d'Information Géographique (SIG) en utilisant le logiciel Arcview 3.2 pour élaborer la carte de distribution des espèces dans tout Madagascar.

II.4. 2 Analyse de la carte de distribution

Cette analyse permet de déduire le nombre de sous- populations, la présence ou non de l'espèce dans les Aires Protégées, l'habitat de chaque espèce, les zones d'occurrence, les zones d'occupation et la prédiction de leur déclin futur.

Les critères suivants sont donc considérés :

- Population

La population est définie comme le nombre total d'individus matures du taxon.

- Sous populations

Les sous populations sont définies comme des groupes de la population individualisés au plan géographique ou autre, entre lesquels les échanges sont limités. Le nombre de sous populations est estimé en comptant les points et les groupes de points séparés les uns des autres d'une distance de 10 km sur la carte de distribution. Le nombre des sous populations dans les Aires Protégées est déduite à partir de la superposition de la carte établie et celle des Aires Protégées en comptant le nombre de populations incluses dans les Aires Protégées. Des sites distants de plus de 10 km sont ainsi considérés comme appartenant à deux sous populations différentes (SCHATZ., 2000).

- Zone d'occurrence

La zone d'occurrence est la superficie délimitée par la ligne imaginaire continue la plus courte possible pouvant renfermer tous les sites induits ou prévus d'un taxon, connus à partir des recherches bibliographiques, à l'exclusion des cas de nomadisme. Elle est mesurée par un polygone convexe minimum. C'est le plus petit polygone dans lequel aucun angle interne n'excède 180 degrés et contenant tous les sites. La mer est exclue de ce polygone (UICN, 2001).

- Zone d'occupation

Il s'agit de la superficie mesurée au sein de la "zone d'occurrence" occupée par un taxon. La zone d'occupation est la plus petite superficie déterminante pour la survie des différents stades d'une population existante d'un taxon.

- Déclin futur

Il s'agit d'un déclin récent, en cours ou projeté pour l'avenir, dont les causes ne sont pas suffisamment connues. La prédiction du déclin futur de l'espèce étudiée est basée sur l'estimation de la réduction des individus de l'espèce dans l'avenir.



La prédiction du déclin futur est obtenue par la formule suivante (UICN,2001):

$$Fd (\%) = 100 \times \frac{\text{Nombre de sous populations hors Aires Protégées}}{\text{Nombre total de sous populations}}$$

La figure 11 résume les deux étapes de l'étude de la distribution des espèces cibles.

II. 5 Evaluation des risques d'extinction et Statuts UICN

Elle est basée sur les parties de la plante utilisées par la population locale, le degré d'exploitation, l'aire de distribution géographique, la capacité de régénération et la croissance.

II. 5. 1 Evaluation des menaces

a) Utilisations des espèces et menaces sur les habitats

- Enquêtes ethnobotaniques

Les informations sur les utilisations locales des baobabs ont été obtenues à partir des enquêtes effectuées auprès des villageois, guides et chefs de station et réserves. Les informations sur l'utilisation des espèces obtenues déterminent les principales pressions qui pèsent sur chaque espèce. En effet, les menaces qui affectent la biodiversité sont les principales causes de leur disparition. Toutes les informations recueillies ont été notées sur des fiches d'enquêtes préalablement établies (Annexe VIII).

b) Abondance numérique

Elle est définie comme le nombre total des individus présents dans la surface de relevé telle qu'elle a été délimitée sur le terrain. Elle est évaluée à partir de la densité spécifique selon la formule de SCHATZ et *al* (2000) :

$$A = d \times S$$

A : Abondance numérique

d: densité spécifique dans le site d'étude

S : surface occupée par l'espèce dans le site d'étude (ha).

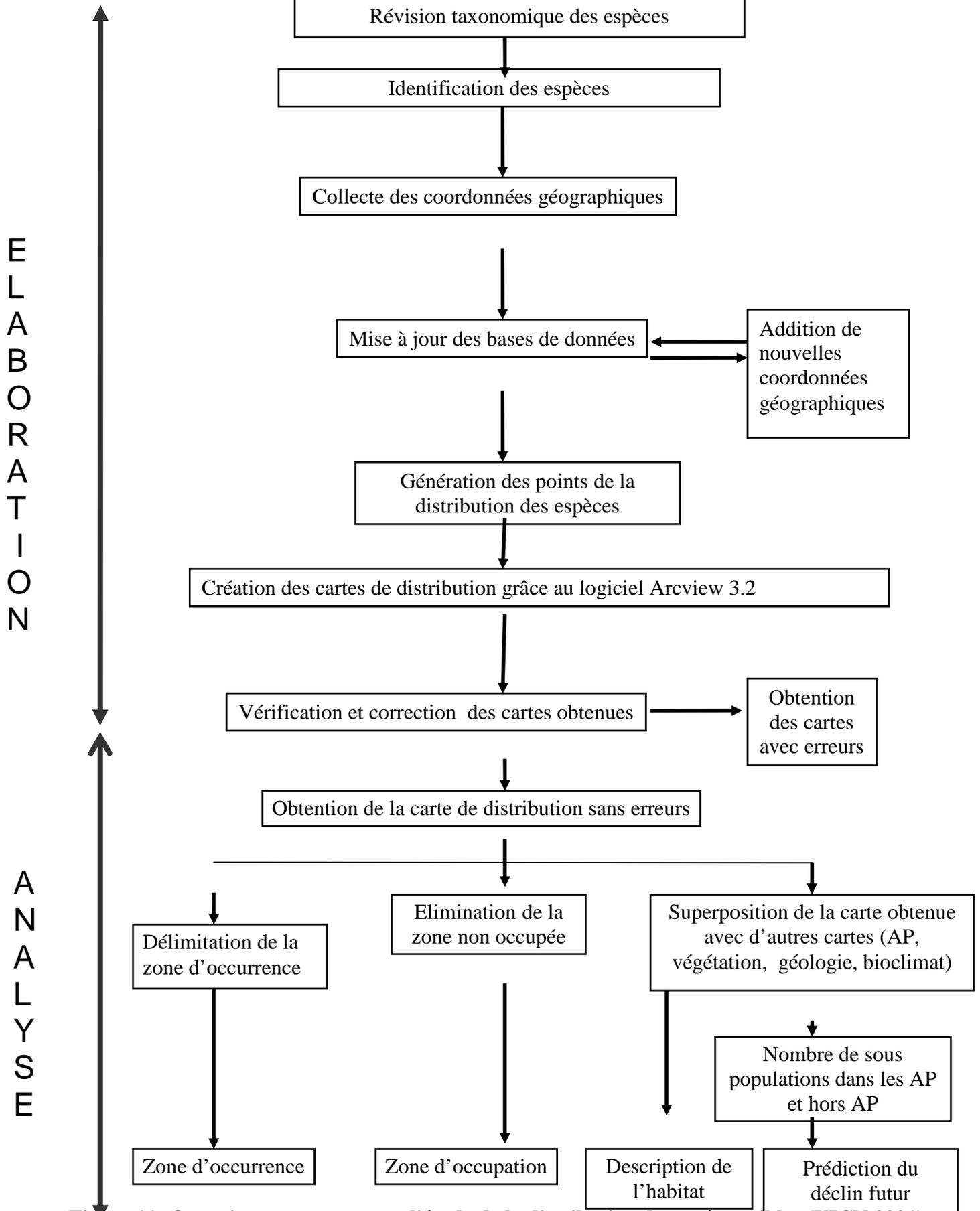


Figure 11: Organigramme montrant l'étude de la distribution des espèces cibles (UICN, 2001)



Matériels et Méthodes

La densité spécifique (d) est obtenue en comptant le nombre d'individus matures (UICN, 2001) c'est-à-dire capables de se reproduire dans les parcelles, habitat approprié dans la zone d'occupation.

La densité spécifique est donnée par la formule :

$$d = \text{Nombre total d'individus} / \text{surface totale des PPS}$$

c) Critères et catégories UICN pour la Liste Rouge

Selon le degré de menace de chaque espèce étudiée, celle-ci peut figurer ou non dans la Liste Rouge de l'UICN. Pour cela, les critères et catégories UICN doivent être pris en considération. Le nombre de sous populations dans les Aires Protégées, le nombre total de sous populations, la zone d'occurrence, l'aire d'occupation, l'abondance numérique et la prédiction du futur déclin permettent d'attribuer pour chaque espèce les catégories de statut UICN.

Les différentes catégories du statut de l'espèce tirées de la Liste Rouge (UICN, 2006) sont :

- **Éteint (EX)** : le dernier représentant du taxon est sans nul doute éteint.
- **Eteint à l'état sauvage (EW)** : le taxon ne survit qu'en culture, en captivité ou dans des populations naturalisées nettement en dehors de son ancienne aire de répartition.
- **En danger critique d'extinction (CR)** : Le risque d'extinction est extrêmement élevé
- **En danger d'extinction (EN)** : le taxon est confronté à un risque d'extinction très élevé à l'état sauvage
- **Vulnérable (VU)** : le taxon subit des menaces élevées qui peuvent entraîner sa disparition à l'état sauvage à moyen terme
- **Quasi menacé (NT)** : Les taxons ne répondent pas aux critères des catégories précédentes.
- **Préoccupation mineure (LC)** : l'évaluation ne remplit pas les critères des catégories précédentes
- **Données insuffisantes (DD)** : les informations sont insuffisantes pour procéder à une évaluation de son risque d'extinction.
- **Non évalué (NE)** : Le taxon n'a pas encore été confronté aux critères.



Tous les taxons classés comme "En danger critique d'extinction" répondent aux critères des catégories "En danger d'extinction" et "Vulnérable"; de même, tous ceux qui sont classés comme "En danger d'extinction" répondent aux critères de la catégorie "Vulnérable". Ces trois catégories sont qualifiées de "menacées" (tableau 1).

Les catégories d'espèces menacées constituent donc une partie du schéma d'ensemble (figure 12). Cependant, chaque espèce peut être classée dans l'une de ces 9 catégories. (UICN, 2006)

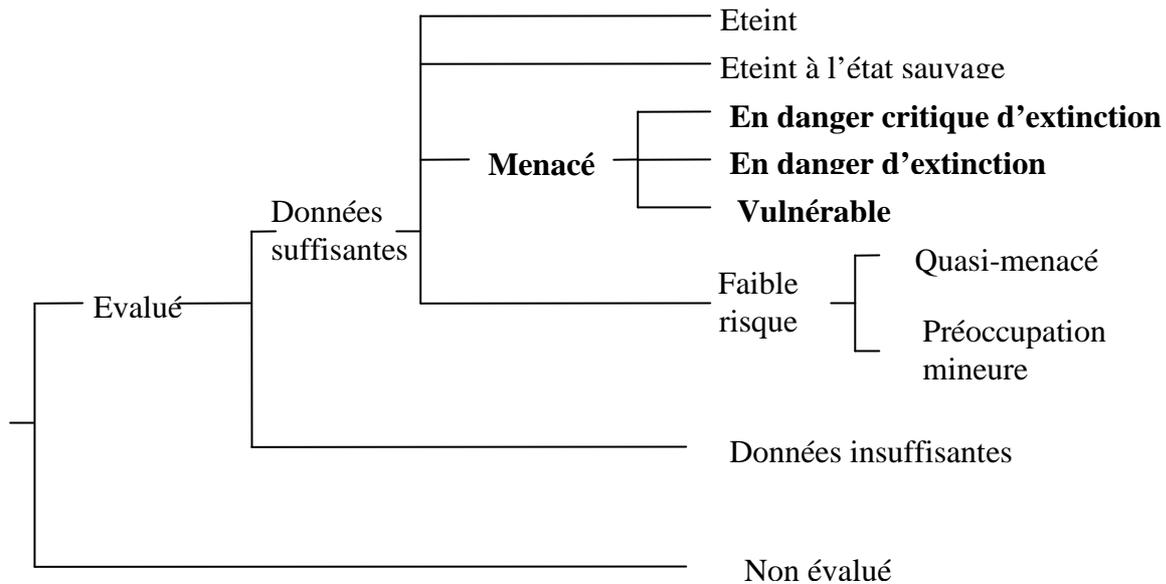


Figure 12 : Schéma montrant les 9 catégories de l'UICN (UICN, 2001)

Tableau 1: Critères de l'UICN pour les catégories "En danger critique ", "En danger " et "Vulnérable"(UICN,2001)

Catégories Critères	En danger critique	En danger	Vulnérable
A : Réduction des effectifs de la population depuis 10 ans ou 3 générations.	A1- Réduction des effectifs $\geq 90\%$ A2- Réduction des effectifs $\geq 80\%$ A3- Réduction des effectifs $\geq 80\%$ A4- Réduction des effectifs $\geq 80\%$ Toutes basées sur l'un des éléments suivants : a) observation directe b) un indice d'abondance c) réduction de la zone d'occupation, de la zone d'occurrence et/ou de la qualité de l'habitat d) niveaux d'exploitation réels ou potentiels e) effets de taxons introduits, de l'hybridation, d'agents pathogènes, de substances polluantes, d'espèces concurrentes ou parasites.	A1- Réduction des effectifs $\geq 70\%$ A2- Réduction des effectifs $\geq 50\%$ A3- Réduction des effectifs $\geq 50\%$ A4- Réduction des effectifs $\geq 50\%$ Toutes basées sur l'un des éléments suivants : a) observation directe b) un indice d'abondance c) réduction de la zone d'occupation, de la zone d'occurrence et/ou de la qualité de l'habitat d) niveaux d'exploitation réels ou potentiels e) effets de taxons introduits, de l'hybridation, d'agents pathogènes, de substances polluantes, d'espèces concurrentes ou parasites.	A1- Réduction des effectifs $\geq 50\%$ A2- Réduction des effectifs $\geq 30\%$ A3- Réduction des effectifs $\geq 30\%$ A4- Réduction des effectifs $\geq 30\%$ Toutes basées sur l'un des éléments suivants : a) observation directe b) un indice d'abondance c) réduction de la zone d'occupation, de la zone d'occurrence et/ou de la qualité de l'habitat d) niveaux d'exploitation réels ou potentiels e) effets de taxons introduits, de l'hybridation, d'agents pathogènes, de substances polluantes, d'espèces concurrentes ou parasites.
B : Répartition géographique limitée	B1. zone d'occurrence $< 100\text{km}^2$ OU B2. zone d'occupation $< 10\text{km}^2$ a) Population gravement fragmentée et présente dans une localité au plus b) Déclin continu de l'un des éléments suivants: i) zone d'occurrence, ii) zone d'occupation iii) superficie et/ou qualité de l'habitat, iv) nombre de localités ou de sous-populations, v) nombre d'individus matures. c) Fluctuations extrêmes de l'un des éléments suivants : i) zone d'occurrence ii) zone d'occupation, iii) nombre de localités ou de sous-populations, iv) nombre d'individus matures.	B1. zone d'occurrence $< 5000\text{km}^2$ OU B2. zone d'occupation $< 5000\text{km}^2$ a) Population gravement fragmentée ou présente dans 5 localités au plus b) Déclin continu de l'un des éléments suivants: i) zone d'occurrence, ii) zone d'occupation iii) superficie et/ou qualité de l'habitat, iv) nombre de localités ou de sous-populations, v) nombre d'individus matures. c) Fluctuations extrêmes de l'un des éléments suivants : i) zone d'occurrence ii) zone d'occupation, iii) nombre de localités ou de sous-populations, iv) nombre d'individus matures.	B1. zone d'occurrence $< 20000\text{km}^2$ B2. zone d'occupation $< 2000\text{km}^2$ a) Population gravement fragmentée ou présente dans 10 localités b) Déclin continu de l'un des éléments suivants: i) zone d'occurrence, ii) zone d'occupation iii) superficie et/ou qualité de l'habitat, iv) nombre de localités ou de sous-populations, v) nombre d'individus matures. c) Fluctuations extrêmes de l'un des éléments suivants : i) zone d'occurrence ii) zone d'occupation, iii) nombre de localités ou de sous-populations, iv) nombre d'individus matures.
C : Population réduite et déclin	250 individus matures au plus C1. Déclin continu 25% au moins 3 ans ou une génération OU C2 : déclin continu du nombre d'individus matures avec : a) structure de la population : (i) pas de sous population, plus de 50 individus matures OU (ii) 90% des individus matures dans une seule une sous-population b) Fluctuations extrêmes du nombre des individus matures	250 individus matures au plus C1 : Déclin continu 20% au moins en 5 ans ou 2 générations OU C2 : déclin continu du nombre d'individus matures avec : a) structure de la population : (i) pas de sous population, plus de 250 individus matures OU (ii) 95% des individus matures dans une seule une sous-population b) Fluctuations extrêmes du nombre des individus matures	250 individus matures au plus C1.: Déclin continu 10% au moins en 10 ans 3 générations OU C2 : Déclin continu du nombre d'individus matures avec : a) structure de la population : (i) pas de sous population, plus de 1000 individus matures OU (ii) Tous les individus matures dans une seule une sous-population b) Fluctuations extrêmes du nombre des individus matures
D : Population très petite et restreinte	Populations à moins de 50 individus matures	Populations à moins de 250 individus matures	D1- Populations à moins de 50 individus matures OU D2- Zone d'occupation $< 20\text{km}^2$
E : Analyses quantitatives	Probabilité d'extinction à l'état sauvage $> 50\%$ en 10 ans ou 3 générations	Probabilité d'extinction à l'état sauvage $> 20\%$ en 20 ans ou 5 générations	Probabilité d'extinction à l'état sauvage $> 10\%$ en 100 ans



TROISIEME PARTIE

Résultats et interprétations



Plantule d'*Adansonia madagascariensis*



Résultats et Interprétations

I. DESCRIPTION DES ESPECES CIBLES

La présente description est surtout basée sur les caractères permettant de reconnaître et d'identifier les espèces (BAUM, 2003). Elle a été complétée par des observations sur terrain. Lors de la descente sur terrain (mai à juillet 2008), les trois espèces étudiées perdaient leurs feuilles car elles étaient à la fin de leur phase végétative. Cependant, quelques individus en début de fructification et avec des fruits matures ont été observés. Par conséquent, l'identification est faite à partir de l'appareil végétatif et la forme des fruits.

1. Adansonia za Baill, (Section Longitubae) (planche photographique n°1; Photos 4,5,6)

Petit à grand arbre de 5 à 20 m de hauteur, tronc de forme fuselée. Cime irrégulière arrondie. Ecorce de couleur gris pâle. Ramifications primaires des branches ascendantes. Feuilles alternes, composées palmées avec 5- 8 folioles entières; pétioles longs de 5 à 8 cm ; pétiolules longues de 1- 4mm ; stipules petites, caduques. Fleurs axillaires, solitaires régulières et vrilles à l'anthèse; boutons floraux arrondis; sépales 5, libres, couleur interne verte, couleur externe rouge; pétales 5, libres insérés à la base du tube staminal, jaunes ; chambre nectarifère bien distincte; étamines nombreuses, soudées en un tube cylindrique long de 50- 80 mm sur une partie de leur longueur, filets libres au-dessus longs de 50 à 120 mm, anthères uniloculaires, à déhiscence longitudinale. Ovaire supère, stigmate terminal, 5-lobes, ovules nombreux; style persistant de couleur rouge. Fruit à surface pubescente de forme ovoïde, 10–30 cm de long; baie indéhiscente à multiples graines enfouies dans une pulpe spongieuse blanche, graine sans albumen.

Nom vernaculaire : Zabe

2. Adansonia digitata L. (Section Adansonia) (planche photographique n°1; Photos 7,8,9)

Petit à grand arbre de 5 à 25 m de hauteur, tronc de forme variée (en bouteille, fuselée ou cylindrique). Cime régulière arrondie. Ecorce de couleur gris pâle. Ramifications primaires des branches irrégulières. Feuilles alternes, composées palmées avec 5 à 9 folioles entières; pétioles longs de 5 à 15 cm ; pétiolules longues de 1 à 2mm ; stipules petites, caduques. Fleurs axillaires, solitaires régulières et vrilles à l'anthèse; port pendulaire ; boutons floraux arrondis; sépales 5, libres, blancs ; pétales 5, libres insérés à la base du tube staminal, blancs ; glande nectarifère absente; étamines nombreuses, soudées en un tube cylindrique long de 50- 90 mm sur une partie de leur longueur, filets libres au-dessus, longs de 3 à 6 cm, anthères uniloculaires, à déhiscence



Résultats et Interprétations

longitudinale. Ovaire supère, stigmate terminal, 5-lobes, ovules nombreux; style non persistant de couleur blanche. Fruit pendulaire, à surface pubescente de forme variable ovoïde à oblongue; baie indéhiscente à multiples graines enfouies dans une pulpe spongieuse blanche, graine sans albumen. Noms vernaculaires : Boy, Bozy

***3. Adansonia madagascariensis* Baill (Section Longitubae) (planche photographique n°1; Photos 10,11,12)**

Petit à grand arbre de 5 à 20 m de hauteur, tronc de forme variée (en bouteille, fuselée ou cylindrique). Cime souvent irrégulière arrondie. Ecorce de couleur gris pâle. Ramifications primaires des branches horizontales. Feuilles alternes, composées palmées avec 5 à 7 folioles entières; pétioles longs de 6 à 12 cm ; pétiolules longues de 1 à 2mm ; stipules petites, caduques. Fleurs axillaires, solitaires régulières et vrilles à l'anthèse; port érigé; boutons floraux arrondis ; sépales 5, libres, couleur externe verte, couleur interne rouge ; pétales 5, libres insérés à la base du tube staminal, couleur rouge foncée ; glandes nectarifères bien distinctes; étamines nombreuses, soudées en un tube cylindrique long de 50 à 90 mm sur une partie de leur longueur; filets libres au-dessus longs de 50 à 110 mm, anthères uniloculaires, à déhiscence longitudinale. Ovaire supère, stigmate terminal, 5-lobes, ovules nombreux; style non persistant de couleur rouge. Fruit à surface pubescente sphérique aplatie au sommet ; baie indéhiscente à multiples graines enfouies dans une pulpe spongieuse blanche, graine sans albumen.

Nom vernaculaire : Za

Les trois espèces d'*Adansonia* étudiées se distinguent donc par la disposition des ramifications primaires des branches. Ces dernières sont horizontales pour *A. madagascariensis*, irrégulières pour *A. digitata* et ascendantes pour *A. za*. Au niveau des fleurs, la couleur des pétales d'*A. digitata* est blanche, rouge foncée pour *A. madagascariensis* et jaune pour *A. za*. La forme des fruits peut constituer un caractère distinctif entre les trois espèces. Le fruit d'*A. za* a une forme ovoïde, 10–30 cm de long ; celui d'*A. digitata* a une forme variable ovoïde à oblongue et celui d'*A. madagascariensis* est sphérique aplatie au sommet.



<p>ANDRIANTSARALAZA, 2008</p>	<p>ANDRIANTSARALAZA, 2008</p>	<p>RAKOTOARISOA,</p>
<p>Photo 4 : <i>Adansonia za</i></p>	<p>Photo 5: Fleur d'<i>Adansonia za</i> visitée par un insecte</p>	<p>Photo 6: Fruits d'<i>Adansonia za</i></p>
<p>ANDRIANTSARALAZA, 2008</p>	<p>ANDRIANTSARALAZA, 2008</p>	
<p>Photo 7: <i>Adansonia digitata</i></p>	<p>Photo 8: Rameau florifère d'<i>Adansonia digitata</i></p>	<p>Photo 9 : Rameau fructifère d'<i>Adansonia digitata</i></p>
<p>ANDRIANTSARALAZA, 2008</p>	<p>ANDRIANTSARALAZA, 2008</p>	<p>RAKOTOARISOA, 2007</p>
<p>Photo 10 : <i>Adansonia madagascariensis</i></p>	<p>Photo 11 : Fleur d'<i>Adansonia madagascariensis</i></p>	<p>Photo 12 : Fruit sec d'<i>Adansonia madagascariensis</i></p>

Planche photographique n°1: *Adansonia za*, *Adansonia digitata* et *Adansonia madagascariensis*



Résultats et Interprétations

II. LOCALISATION DES SITES D'ETUDES, HABITATS DES TROIS ESPECES D'*Adansonia*

Les PPS montées dans la Région Boeny représentent les habitats des trois espèces étudiées.

Suivant les critères établis pour le choix des PPS, une parcelle a été installée pour chaque espèce étudiée et dans chaque site d'étude (tableau 2):

- La parcelle de Beronono pour *Adansonia za*: cette parcelle est répartie en 3 petits plots d'une superficie de 01 ha chacun: Kelisanga (2 individus de baobab recensés), Analamavelona (5 individus de baobabs recensés) et Analamarina (3 individus de baobabs recensés).
- La parcelle d'Ampazony pour *Adansonia digitata* : 32 individus de baobabs ont été recensés dans une superficie de 10 ha.
- La parcelle d'Amboazango pour *Adansonia madagascariensis* : 50 individus de baobabs ont été recensés dans une superficie de 10 ha.

III. CARACTERISTIQUES EDAPHIQUES DES HABITATS DES TROIS ESPECES D'*Adansonia*

Les deux espèces d'*Adansonia* (*A.za* et *A.digitata*) se rencontrent sur un substrat sableux à structure particulière. En effet, la structure particulière traduit une dispersion des particules dans le sol, défavorable aux échanges gazeux. Cependant, cette structure favorise la présence des microflores. Par contre, la parcelle d'Amboazango, habitat d'*Adansonia madagascariensis* présente des caractéristiques édaphiques particulières. En effet, le sol est poreux et montre une texture argilo-sableuse. Cette dernière augmente la rétention d'eau par les racines. Elle permet le développement du système racinaire. Pour chaque parcelle, la litière est épaisse de 3 à 5 cm générée après la chute des feuilles caduques. *Adansonia madagascariensis* se développe sur un sol à tendance basique (pH \approx 7, 15). Par contre, les espèces *Adansonia digitata* et *Adansonia za* se développent sur un substrat à pH relativement acide, respectivement pH \approx 5,63 pH \approx 6,75. L'acidité du sol réduit le développement du système racinaire.

Dans chaque parcelle, deux types d'horizons ont été observés horizons A et B. L'horizon A se subdivise en sous horizons A0, A1 et A2. Le tableau 3 montre les caractéristiques édaphiques des PPS installées, habitats des baobabs, dans les zones d'étude.

Résultats et interprétations



Tableau 2 : Localisation des PPS installées dans la Région Boeny

Espèces	Zones d'étude	Parcelles montées		Superficie (ha)	Nombre d'individus de baobabs recensés	Latitude Sud	Longitude Est	Altitude (m)	Végétation climacique	Substrat	Bioclimat
			Petits plots								
<i>A za</i>	Tsaramandroso	Beronono	Kelisanga	1	02	16°19'42''	47°03'38''	155	FDSC	Sol ferrugineux tropical sur sable et grès	Subhumide chaud
			Analamavelona	1	05	16°19'31''	47°04'41''	125	FDSC		
			Analamarina	1	03	16°19'07''	47°05'19''	238	FDSC		
<i>A digitata</i>	Belobaka	Ampazony		10	32	15°36'32''	46°22'39''	36	FDSC	Sol ferrugineux tropical sur sable et grès	Subhumide chaud
<i>A. madagascariensis</i>	Tsaramandroso	Amboazango		10	50	16°24'29''	47°04'0.6''	30	FDSC	Sol ferrugineux tropical sur sable et calcaires	Subhumide chaud

FDSC : Forêt Dense Sèche semi Caducifoliée



Résultats et interprétations

Tableau 3: Caractéristiques édaphiques des habitats des trois espèces d'*Adansonia* dans la Région Boeny

Espèces	Localités	Horizons	Epaisseur	pH	Couleur	Granulométrie			Structure
						argile	Limon	sable	
<i>A.za</i>	Kelisanga	A0	6 cm	6,93	Gris foncé	3	2	95	particulaire
		A1	10 cm	7,18	Gris	5	2	93	particulaire
		A2	14 cm	7,00	Brun grisâtre	3	2	95	particulaire
		B	26 cm	6,76	Brun pâle	3	2	95	fragmentaire
<i>A.za</i>	Analamarina	A0	10 cm	6,63	Gris foncé	3	4	93	particulaire
		A1	12 cm	6,51	Gris	3	2	95	particulaire
		A2	13 cm	6,41	Brun grisâtre	3	2	95	particulaire
		B	5 cm	6,76	Brun pâle	3	2	95	particulaire
<i>A.za</i>	Analamavelona	A0	10 cm	7,02	Gris foncé	5	6	89	particulaire
		A1	12 cm	6,75	Gris	5	7	88	particulaire
		A2	13 cm	6,68	Brun grisâtre	5	2	93	particulaire
		B	5 cm	6,72	Brun pâle	3	2	95	particulaire
<i>A.madagascariensis</i>	Amboazango	A0	8 cm	7,01	Gris foncé	29	17	54	particulaire
		A1	10 cm	6,84	Gris	35	24	41	fragmentaire
		A2	15 cm	7,32	Brun grisâtre	35	24	41	massive
		B	8 cm	7,46	Brun pâle	39	22	39	massive
<i>A.digitata</i>	Ampazony	A0	5 cm	5,59	Gris foncé	5	4	91	particulaire
		A1	10 cm	5,58	Gris	7	2	91	particulaire
		B	25 cm	5,73	Brun pâle	7	4	89	particulaire



IV. CARACTERISTIQUES FLORISTIQUES ET PHYSIONOMIQUES DES HABITATS DES ESPECES ETUDIEES

Dans les zones d'étude, les espèces *Adansonia za* et *Adansonia madagascariensis* se développent dans des forêts denses sèches semi caducifoliées, tandis qu'*Adansonia digitata* se rencontre dans des reliques de forêts denses sèches.

1. Forêt d'Amboazango

La forêt d'Amboazango constitue un des habitats d'*Adansonia madagascariensis* dans la Région Boeny.

1. 1 Richesse floristique

La liste floristique des espèces recensées dans la forêt d'Amboazango est présentée en annexe IXa. Trente-sept (37) espèces ont été recensées. Elles appartiennent à 26 familles et 34 genres. La famille des COMBRETACEAE est la plus représentée avec 5 espèces (*Combretum coccineum*, *Terminalia tricistata*, *Terminalia taliala*, *Terminalia* sp1 et *Terminalia* sp2, suivie des FABACEAE avec 4 espèces (*Crotalaria retusa*, *Tetrapterocarpon geayi*, *Albizia lebbeck* et *Dialium* sp).

1. 2 Spectre biologique

Parmi les espèces recensées, 66,67 % des espèces sont des Phanérophytes, et sont représentés par les Mésophanérophytes (28,57%), les Microphanérophytes (19,05%) et les Nanophanérophytes (19,05%). Parmi ces espèces, 33,33% sont des lianes (figure 13).

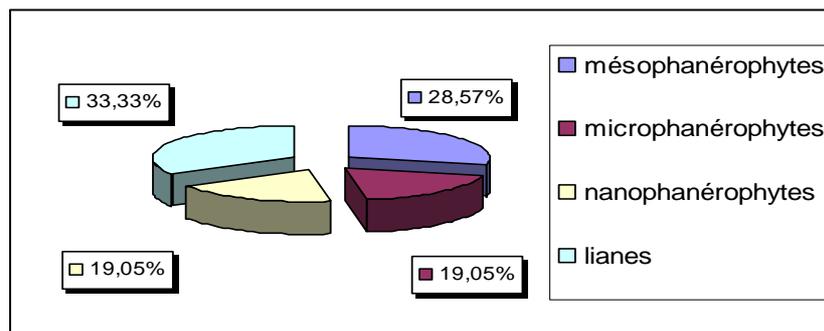


Figure 13: Spectre biologique des espèces recensées dans la forêt d'Amboazango

1.3 Aspect physiologique

La forêt d'Amboazango est une formation pluristrate constituée par des individus ligneux à fût élancé dont la hauteur varie de 4 à 16m. La formation montre une structure perturbée. C'est une formation dégradée. La canopée est ouverte. Les lianes sont abondantes, notamment *Cryptostegia grandiflora* et *Anisocyclea grandidieri* (figure 15). La formation présente trois strates:



Résultats et Interprétations

- La strate inférieure (0-4 m), discontinue, présentant un taux de recouvrement global de 44 %. Il s'agit d'une strate dominée par les plantules et les jeunes plants de *Stereospermum euphorioides* (BIGNONIACEAE) et les individus de *Bivinia jalbertii* (SALICACEAE).
- La strate moyenne (4- 8 m) offrant un taux de recouvrement faible de 37%. C'est une strate ouverte. La plupart des individus sont constitués par les jeunes plants de *Terminalia taliala* (COMBRETACEAE). Cette strate est caractérisée par l'abondance des individus de *Chloroxylon falcatum* (SALICACEAE).
- La strate supérieure (8-12 m), ouverte avec un taux de recouvrement de 47%. Cette strate est formée principalement par *Stereospermum euphorioides* (BIGNONIACEAE) et *Terminalia tricistata* (COMBRETACEAE)
- Au-delà d'une hauteur de 12 m, les émergents sont formés par les individus d'*Adansonia madagascariensis* (MALVACEAE). Les caractéristiques physiologiques de la forêt d'Amboazango sont présentées dans la planche I. Il s'agit du profil vertical présenté dans la figure a et du diagramme de recouvrement (figure b).

2. Forêt d'Analamavelona

2. 1 Richesse floristique

La liste des espèces recensées dans la forêt d'Analamavelona, habitat d'*Adansonia za* est présentée en annexe IXb. Dans la parcelle d'Analamavelona, 40 espèces ont été recensées réparties en 38 genres groupés en 22 familles. La famille des EUPHORBIACEAE est la plus représentée avec 7 espèces (*Phyllanthus nummulariifolius*, *Croton greveanus*, *Dalechampia subternata*, *Phyllanthus casticum*, *Acalypha sp*, *Drypetes corrifolia* et *Margaritaria anomala*).

2. 2 Spectre biologique

Selon la figure 14, parmi les espèces recensées, 52,09 % sont des Phanérophytes, et sont représentés par les Mésophanérophytes (22,92%), les Microphanérophytes (10,42%) et les Nanophanérophytes (18,75%). Les Chaméphytes représentent les 14,58% des espèces. La parcelle d'Analamavelona est caractérisée par l'abondance des lianes (33,33%).

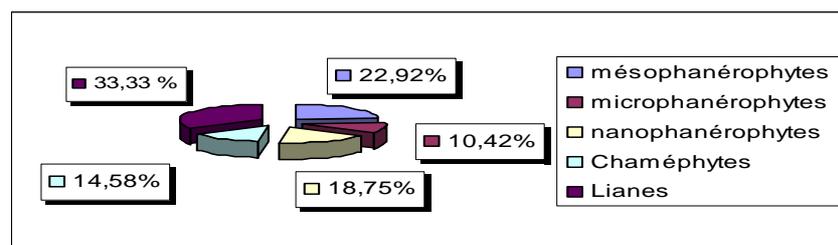
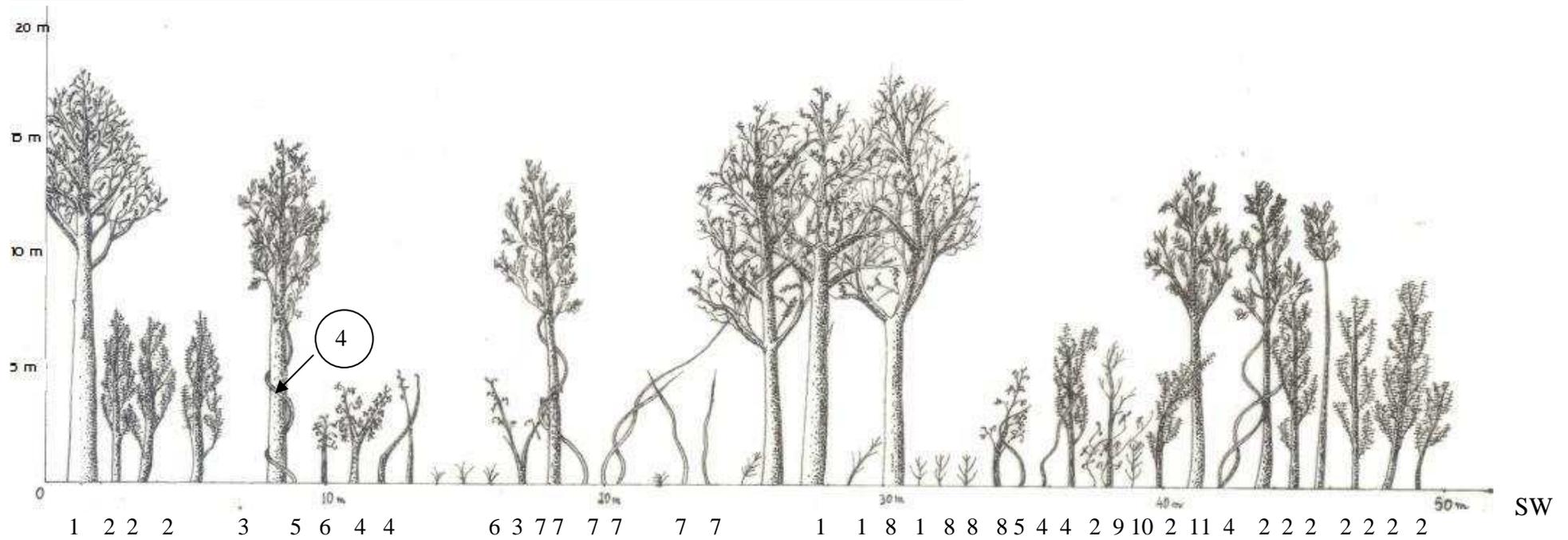


Figure 14: Spectre biologique des espèces recensées dans la forêt d'Analamavelona

Résultats et interprétations



NE



Echelles :
Hauteur : 1/250
Distance : 1/200

1 : *Adansonia madagascariensis*

2 : *Bivinia jalbertii*

3 : *Terminalia tricistata*

4 : *Cryptostegia grandifolia*

5 : *Brachylaena microphylla*

6 : *Terminalia taliala*

7 : *Anisocyclea grandidieri*

8 : *Erblichua* sp.

9 : *Chloroxylon falcatum*

10/ : *Vitex pervillei*

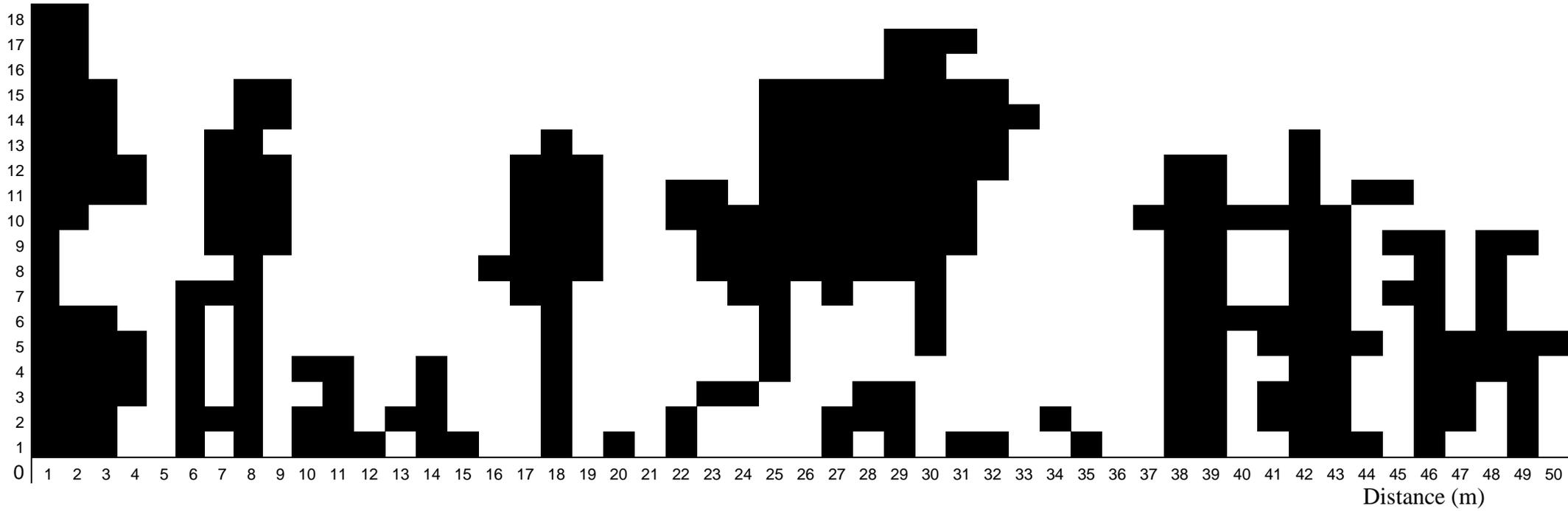
11 : *Stereospermum euphorioides*

Figure 15: Profil schématique de la végétation à Amboazango

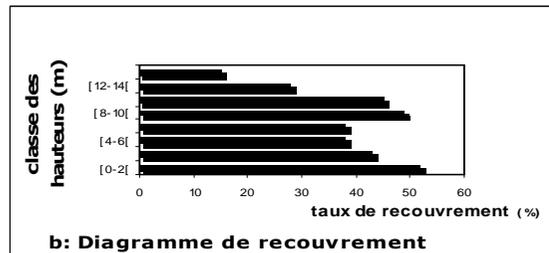
Résultats et Interprétations



Hauteur (m)



a : Profil vertical d'*A. madagascariensis* à Amboazango



Echelles : Hauteur : 1/250
Distance : 1/200

PLANCHE I : Caractéristiques structurales de l'habitat d'*A. madagascariensis*



2.3 Aspect physiognomique

La formation qui se trouve à Analamavelona est dégradée. Elle est constituée par des individus ligneux de diamètre supérieur à 20 cm. La hauteur maximale des arbres est de 15 m. Cette formation est caractérisée par l'abondance d'espèces lianescentes comme *Cryptostegia grandiflora*, *Landolphia perrieri* (ASCLEPIADACEAE) et *Adenia olamboensis* (PASSIFLORACEAE). La voûte forestière offre un degré de luminosité élevé.

Quatre strates ont été mises en évidence:

- La strate inférieure (0-2 m) discontinue avec un taux de recouvrement de 39%, composée essentiellement par *Acalypha sp.* et *Phyllanthus nummulariifolius* (EUPHORBIACEAE). Cependant, l'abondance de certaines familles y est très marquée parmi lesquelles, on peut citer les familles des CAPPARIDACEAE, des APOCYNACEAE et des MELIACEAE.
- La strate moyenne arbustive (2- 4 m), discontinue avec un taux de recouvrement de 38 %, dominée par les espèces *Malleastrum rakotozafii* (MELIACEAE), *Tylachium angustifolium* (CAPPARIDACEAE) et *Tabernaemontana coffeoides* (APOCYNACEAE). On y rencontre également les jeunes plants de *Strychnos madagascariensis* (LOGANIACEAE).
- La strate moyenne (4-8 m), avec un taux de recouvrement de 52%. Les espèces *Antidesma madagascariense* (EUPHORBIACEAE) et *Grewia sp* (TILIACEAE) sont les plus abondantes.
- La strate supérieure (8-15m), relativement discontinue avec un taux de recouvrement faible de 23% formée principalement par *Carissa edulis* (APOCYNACEAE), *Dalbergia trichocarpa* (EUPHORBIACEAE), *Trilepisium madagascariensis* (MORACEAE) et *Tamarindus indica* (FABACEAE).
- Les individus d'*Adansonia za* constituent les émergents.

La planche II présente les caractéristiques physiognomiques de la forêt d'Analamavelona.

Résultats et interprétations



1 : *Adansonia za*
 2 : *Malleastrum rakotozafii*
 3 : *Tylachium angustifolium*
 4 : *Tabernaemontana coffeoides*
 5 : *Strychnos madagascariensis*
 6 : *Caesalpinia decapetala*

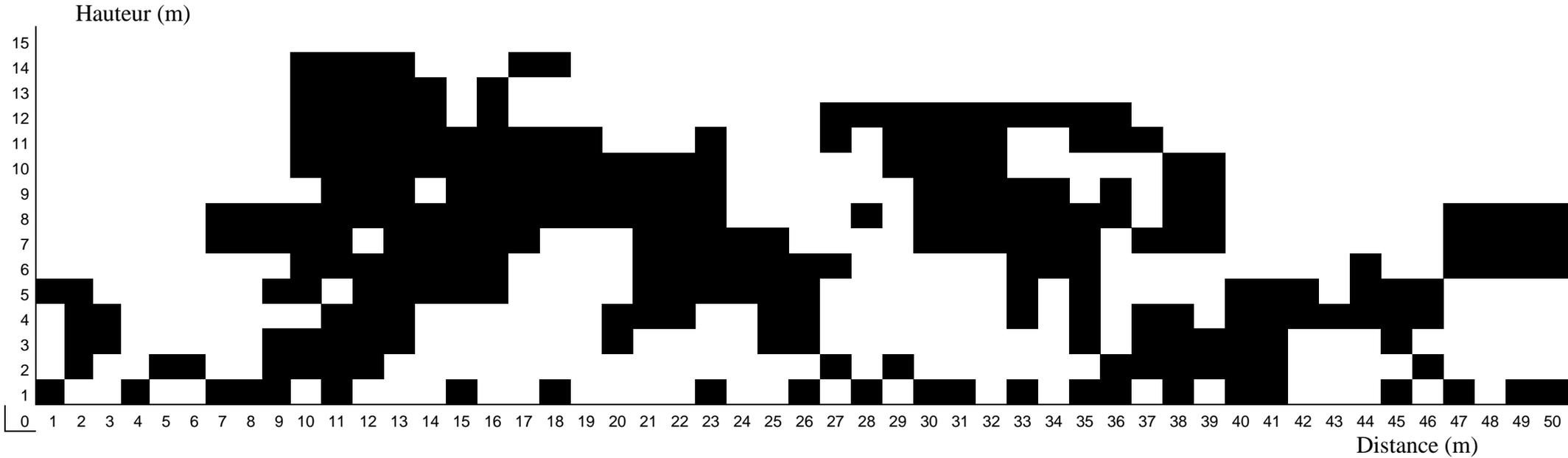
7 : *Grewia sp.*
 8 : *Phyllanthus nummulariifolius*
 9 : *Carissa edulis*
 10 : *Acalypha sp.*
 11 : *Cryptostegia grandifolia*
 12 : *Adenia olamboensis*

13 : *Tamarindus indica*
 14 : *Cryptostegia grandiflora*
 15 : *Antidesma madagascariense*
 16 : *Margaritaria anomala*
 17 : *Iodes perrieri*
 18 : *Dalbergia trichocarpa*

distance (m)
 19 : *Landolphia perrieri*
 20 : liane
 21 : *Rourea orientalis*
 22 : *Trilepisium madagascariensis*
 23 : *Anisocyclea grandidieri*
 24 : *Tetrapterocaryon gayi*

Figure 16: Profil schématique de la végétation à Analamavelona

Résultats et Interprétations



a : Profil vertical de l'habitat d'A.za à Analamavelona

Echelles :
Hauteur 1/200
Distance 1/200

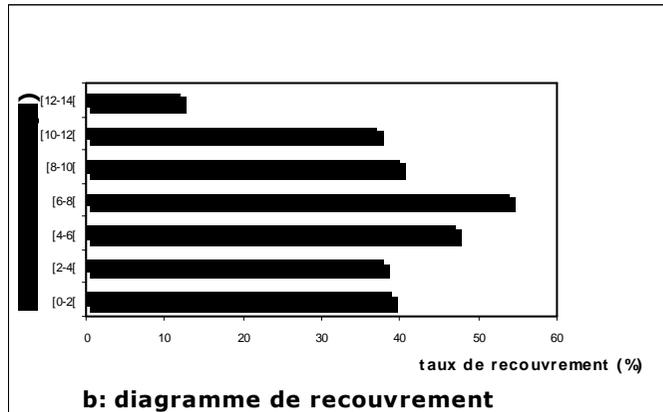


PLANCHE II : Caractéristiques structurales de l'habitat d'A.za à Analamavelona



3 Forêt de Kelisanga

Le site étudié, habitat d'*Adansonia za* se trouve dans la forêt de Kelisanga.

3.1 Richesse floristique

La liste des espèces recensées dans la forêt de Kelisanga est présentée en annexe IXc. Quarante et une (41) espèces ont été recensées, regroupées dans 37 genres et appartenant à 23 familles différentes. Les familles les plus représentées sont les EUPHORBIACEAE avec 6 espèces (*Phyllanthus nummulariifolius*, *Antidesma madagascariense*, *Drypetes corrifolia*, *Dalbergia sp*, *Croton greveanus* et *Brexiopsis aquifolia*) et FABACEAE avec 6 espèces (*Senna sp*, *Dalbergia trichocarpa*, *Bussea perrieri*, *Tamarindus indica*, *Tetrapterocarpon geayi*, et *Acacia pervillei*).

3.2 Spectre biologique

La plupart des espèces recensées sont des Phanérophytes avec 65,12 % dont 16,28% sont des Mésophanérophytes, 11,63% des Microphanérophytes et 37,21% des Nanophanérophytes. Les Chaméphytes représentent les 16,28% des espèces, tandis que 18,60 % sont des lianes (figure 17).

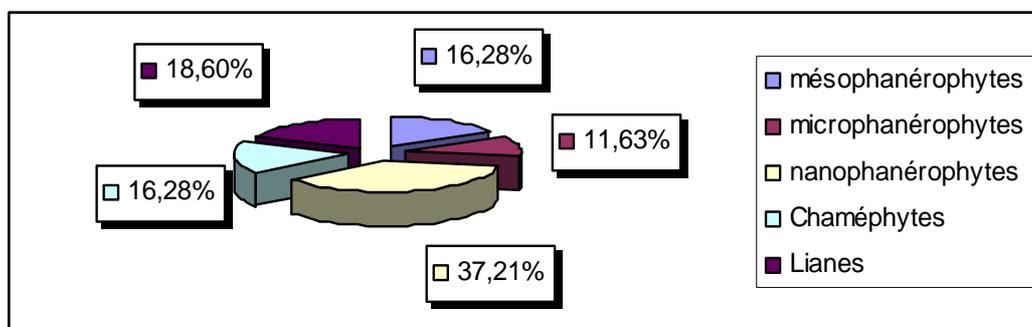


Figure 17: Spectre biologique des espèces recensées dans la forêt de Kelisanga

3.3 Aspect physionomique

La formation à Kelisanga montre une structure assez perturbée. C'est une formation dégradée. La hauteur maximale de la canopée dans la forêt de Kelisanga atteint plus de 14 m. Quatre strates ont été observées:

- La strate inférieure (0-2 m) avec un degré de recouvrement de 40 %. La présence des espèces comme *Brexiopsis aquifolia* (EUPHORBIACEAE), *Malleastrum rakotozafii* (MELIACEAE) est très marquée.



Résultats et Interprétations

- La strate moyenne arbustive (2- 6 m) avec un degré de recouvrement moyen de 27%. Cette strate est formée essentiellement par les plantules de *Bussea perrieri* (FABACEAE), *Stereospermum euphorioides* (BIGNONIACEAE), *Grewia grandulosa* (TILIACEAE).
- La strate moyenne (6-10 m), discontinue offrant un degré de recouvrement de 14%. Elle est caractérisée par les espèces comme *Bussea perrieri* (FABACEAE) et *Ficus sp.* (MORACEAE)
- La strate supérieure (10-14m), très discontinue avec un taux de recouvrement de 14%. Les espèces comme *Alleanthus greveanus* (MORACEAE) et *Dalbergia trichocarpa* (FABACEAE) dominent.
- Au-delà de 14 m, les individus d'*Adansonia za* prennent place.

La planche III présente les caractéristiques physiologiques dans la forêt de Kelisanga

4 Forêt d'Analamarina

Un petit plot d'*Adansonia za* a été monté dans la forêt d'Analamarina.

4.1 Richesse floristique

La liste des espèces recensées dans la forêt d'Analamarina est présentée en annexe IXd. Sur cette formation, 33 espèces appartenant à 33 genres différents, regroupés dans 25 familles, ont été recensées. Les familles les plus importantes sont les FABACEAE avec 4 espèces (*Bussea perrieri*, *Tamarindus indica*, *Cordyla madagascariensis* et *Dalbergia trichocarpa*). Les ASCLEPIADACEAE sont représentées par 3 espèces (*Landolphia perrieri*, *Leptadenia madagascariensis* et *Cryptostegia grandifolia*).

4.2 Spectre biologique

Les types biologiques sont présentés dans la figure 18. Les plus importants sont les Phanérophytes (69,45 %), et sont représentés par les Mésophanérophytes (27,78%), les Microphanérophytes (13,89%) et les Nanophanérophytes (27,78%). Les Chaméphytes représentent les 13,89% des espèces. Les lianes représentent les 16,67 %.

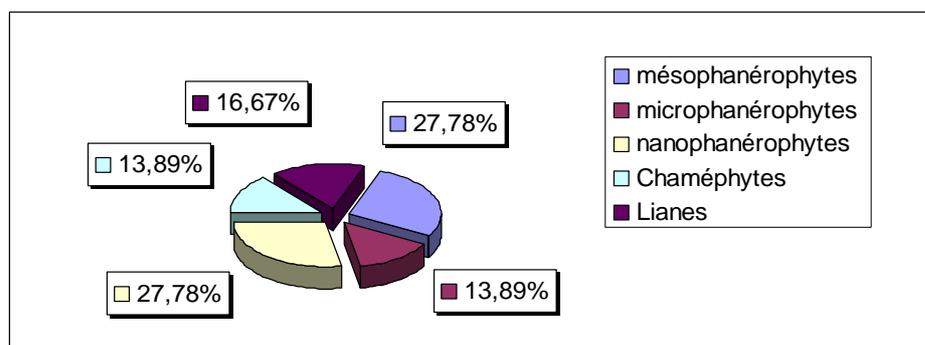


Figure 18: Spectre biologique des espèces recensées dans la forêt d'Analamarina

Résultats et interprétations



NE

Hauteur (m)



SW

Distance (m)

Echelles : Hauteur 1/200

Distance 1/200

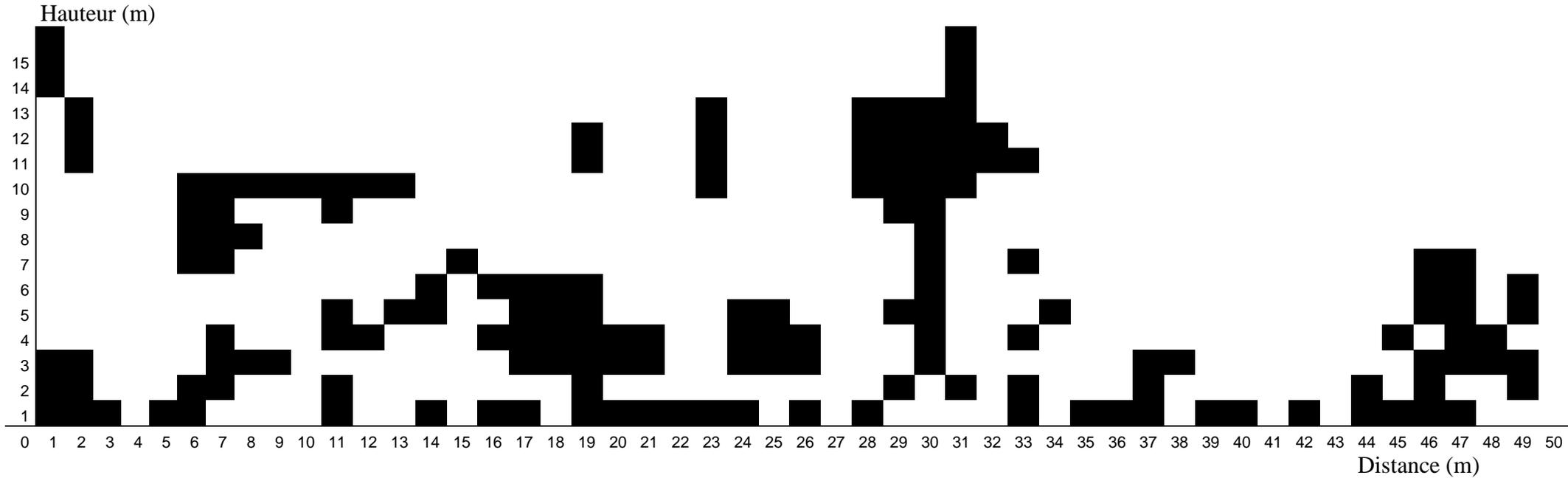
- 1: *Adansonia za*
- 2: *Leptadenia madagascariensis*
- 3: *Senna sp.*
- 4: *Tamarindus indica*
- 5: *Bussea perrieri*
- 6: *Leptadenia sp.*
- 7: *Ficus sp.*
- 8: *Cabucala erythrocarpa*

- 9: *Schizenterospermum arondifolium*
- 10: *Brexiopsis aquifolia*
- 11: *Iodes perrieri*
- 12: *Grewia grandulosa*
- 13: *Grewia sp.*
- 14: *Croton greveanus*
- 15: *Iodes sp.*
- 16: *Dalbergia sp.*

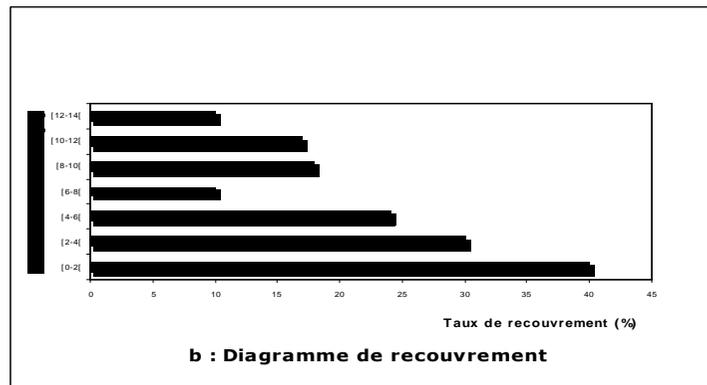
- 17: *Alleanthus greveanus*
- 18: *Malleastrum rakotozafii*
- 19: *Drypetes corrifolia*
- 20: *Antidesma madagascariense*
- 21: *Landolphia perrieri*
- 22: *Stereospermum euphorioides*

Figure 19: Profil schématique de la végétation à Kelisanga

Résultats et Interprétations



a : Profil vertical de l'habitat de *A.za* à Kelisanga



Echelles :
 Hauteur 1/200
 Distance 1/200

PLANCHE III : Caractéristiques structurales de l'habitat d' *A.za* à Kelisanga



4. 3 Aspect physiognomique

La forêt d'Analamarina est une formation plus ou moins intacte. Elle est plus ou moins fermée mais avec une canopée de 12 m de hauteur. Les lianes sont abondantes comme *Landolphia perrieri* et *Cryptostegia grandiflora* appartenant à la famille des ASCLEPIADACEAE.

Elle présente trois strates bien distinctes. Les deux premières strates présentent un degré de recouvrement élevé par rapport aux autres :

- La strate inférieure (0-4 m) offrant un taux de recouvrement de 52%, cette strate est plus ou moins continue. Elle est composée essentiellement par *Macphersonia sp* (SAPINDACEAE) et *Tetracera rutembergii* (DILLENACEAE).
- La strate moyenne (4- 8 m) avec un taux de recouvrement de 44 %, caractérisée par la présence des espèces telles que *Terminalia sp.* (COMBRETACEAE), *Diospyros tropophylla* (EBENACEAE) et *Grewia sp.* (TILIACEAE).
- La strate supérieure (8-10 m), discontinue avec un taux de recouvrement de 11%. Elle est représentée par quelques espèces comme *Trilepisium madagascariensis* (MORACEAE) et *Stereospermum euphorioides* (BIGNONIACEAE).
- Les émergents se trouvent à partir d'une hauteur de 15 m et sont constitués par *Adansonia za*.

La planche IV présente les caractéristiques physiognomiques de la forêt d'Analamarina.

5. Reliques forestières d'Ampazony

La parcelle installée à Ampazony constitue un des habitats d'*Adansonia digitata*.

5. 1 Richesse floristique

La liste floristique des espèces recensées à Ampazony est présentée en annexe IXe. Trente et une (31) espèces ont été recensées, appartenant à 30 genres et 24 familles.

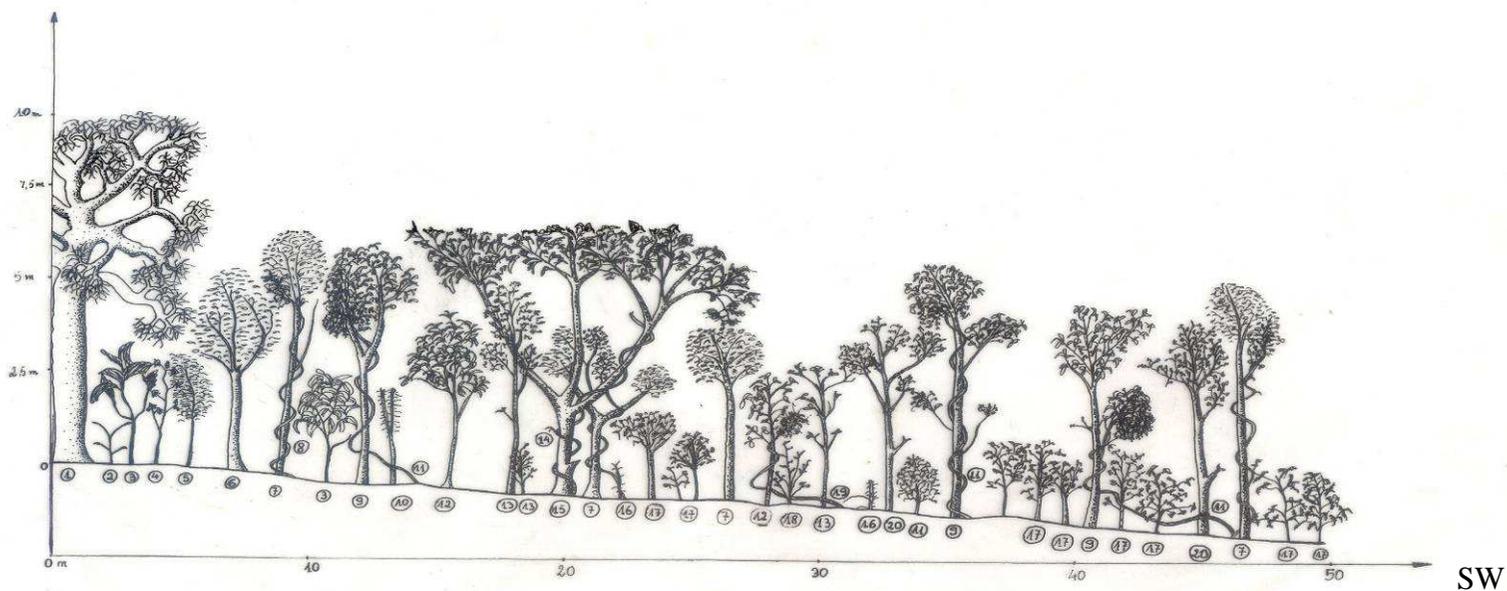
Les familles les plus représentées sont les FABACEAE avec 4 espèces (*Tamarindus indica*, *Albizia lebbek*, *Dalbergia trichocarpa* et *Crotalaria retusa*) et les EUPHORBIACEAE avec 3 espèces (*Antidesma madagascariensis*, *Phyllanthus nummulariifolius* et *Croton greveanus*).

Résultats et interprétations



NE

Hauteur (m)



Distance (m)

Echelles : Hauteur : 1/200
Distance : 1/200

- 1: *Adansonia za*
- 2: *Tabernaemontana coffeoides*
- 3: *Macphersonia sp.*
- 4: *Senna sp.*
- 5: *Bivinia jalbertii*
- 6: *Terminalia sp.*
- 7: *Diospyros tropohylla*

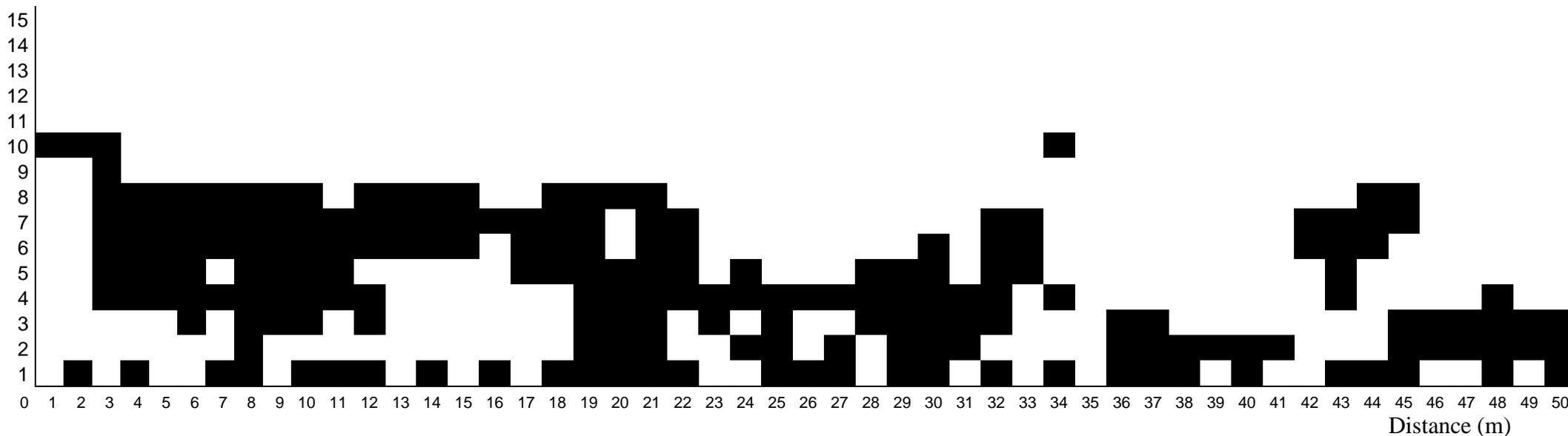
- 8: *Leptadenia madagascariensis*
- 9: *Stereospermum euphorioides*
- 10: *Cryptostegia grandiflora*
- 11: *Iodes perrieri*
- 12: *Grewia sp.*
- 13: *Grewia sp1*
- 14: *Boscia plantifolia*

- 15: *Margaritaria anomala*
- 16: *Hypoestes sp*
- 17: *Tetracera rutembergii*
- 18: *Trilepisium madagascariensis*
- 19: *Landolphia perrieri*

Figure 20: Profil schématique de la végétation à Analamarina



Hauteur (m)



a : Profil vertical de l'habitat d'A.za à Anamarina

Echelles:
Hauteur 1/200
Distance 1/200

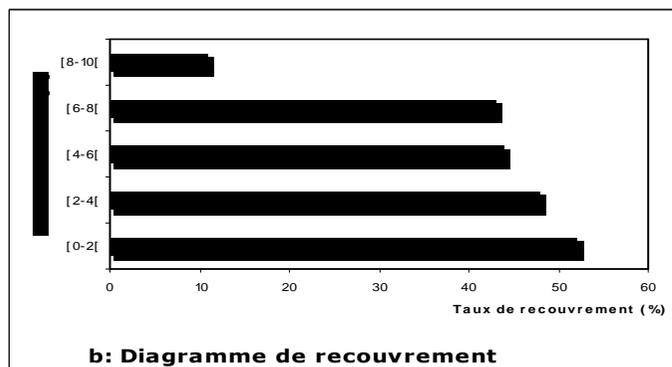


PLANCHE IV: Caractéristiques structurales de l'habitat d'A.za à Anamarina



5. 2 Spectre biologique

Parmi les espèces recensées, 69,44 %, sont des Phanérophytes. Ces derniers sont représentés par les Mésophanérophytes (22,22%), les Microphanérophytes (8,33%) et les Nanophanérophytes (38,89%). Les Chaméphytes représentent les 8,33% des espèces. 5,56 % des espèces sont des Hémicryptophytes et 16,67 % sont des lianes. Ces données sont présentées dans la figure 21.

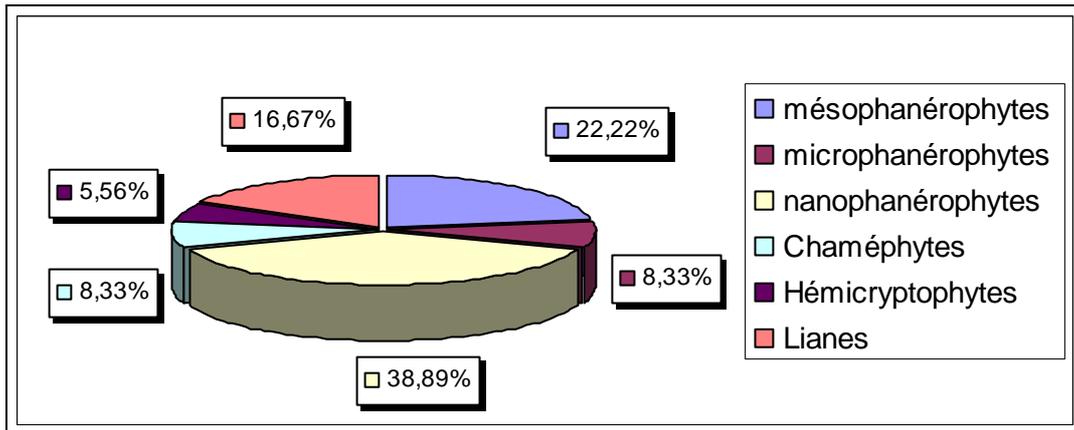


Figure 21: Spectre biologique des espèces recensées dans la forêt d'Ampazony

5.3 Aspect physiologique

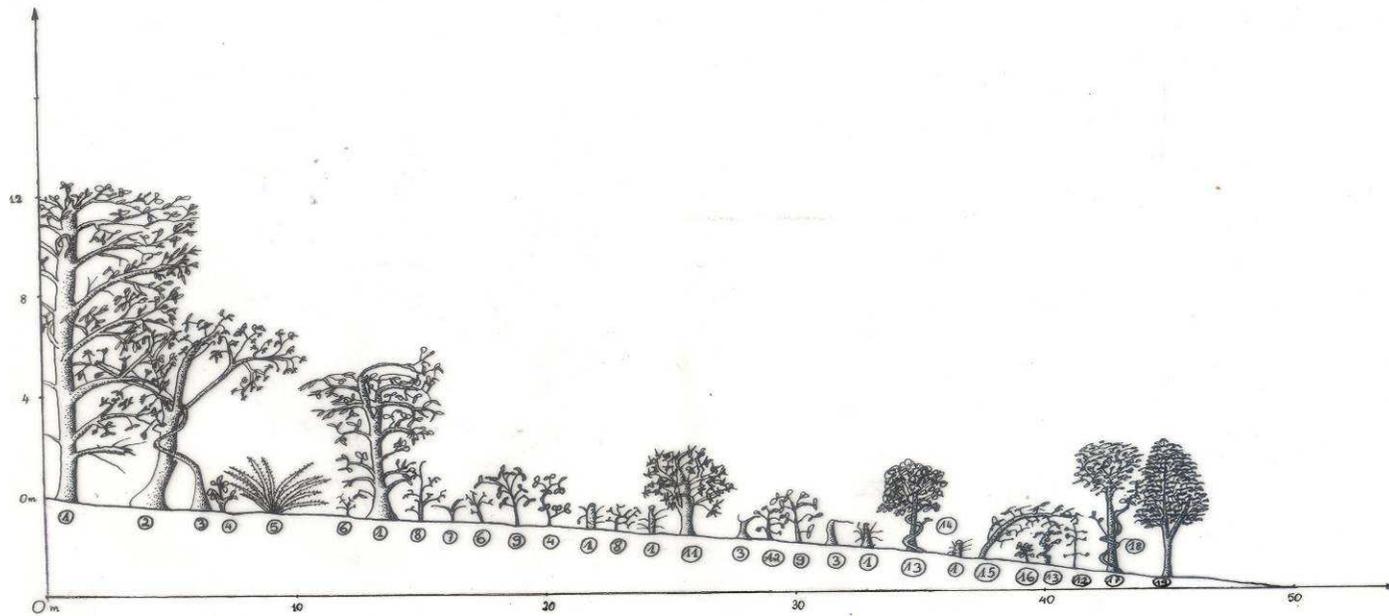
Le passage des feux et les défrichements observés dans cette parcelle a entraîné une dégradation apparente de l'habitat d'*Adansonia digitata*. La canopée est très ouverte, elle est de 4 à 6 m de hauteur (figure 22). Deux strates uniquement ont été mises en évidence dans l'habitat d'*Adansonia digitata* :

- La strate inférieure (0-4 m) avec un taux de recouvrement de 41 % avec les espèces de *Poupartia caffra* (ANACARDIACEAE), *Croton greveanus* (EUPHORBIACEAE) et *Strychnos spinosa* (LOGANIACEAE).
- La strate supérieure (4- 6 m) caractérisée par un taux de recouvrement de 12% et par la présence des espèces comme les plantules d'*Adansonia digitata* (MALVACEAE), *Grewia grandulosa* (TILIACEAE) et *Dalbergia trichocarpa* (FABACEAE).
- L'espèce *Adansonia digitata* constitue l'espèce émergente.

La planche V présente les caractéristiques physiologiques dans les reliques forestières à Ampazony.



Hauteur (m)
NE



SW

Distance (m)
Echelles : Hauteur 1/200
Distance 1/200

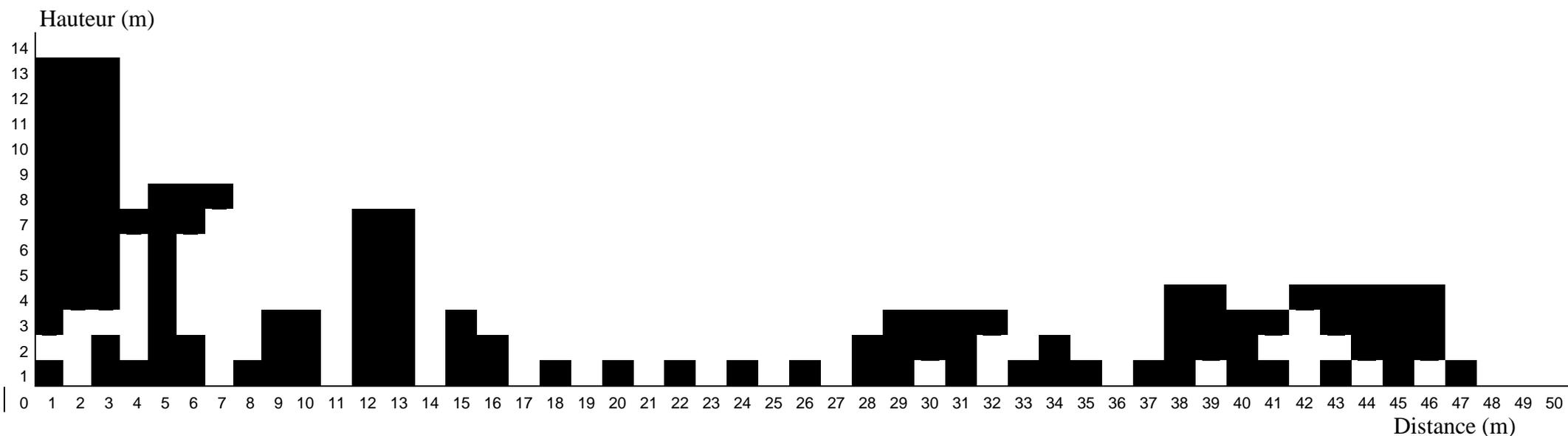
- 1: *Adansonia digitata*
- 2: *Grewia grandulosa*
- 3: *Adenia olamboensis*
- 4: *Flacourtia ramontchi*
- 5: *Hyphaene coriacea*
- 6: *Trema orientalis*
- 7: *Monanthes valiala*

- 8: *Commiphora grandifolia*
- 9: *Strychnos spinosa*
- 10: *Dioscorea tanalarum*
- 11: *Poupartia caffra*
- 12: *Acanthaceae*
- 13: *Croton greveanus*
- 14: *Paederia foetida*

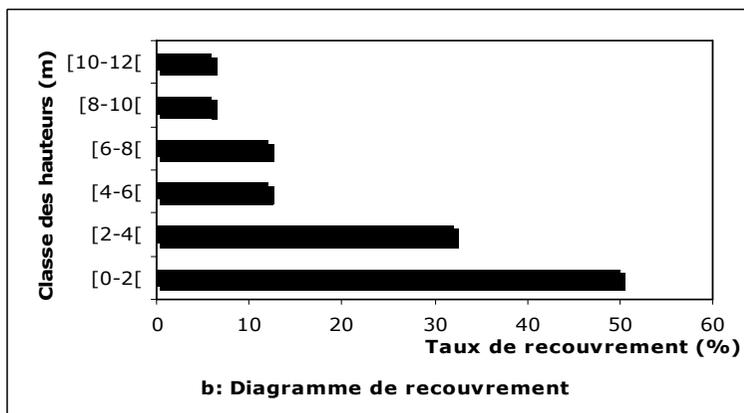
- 15: *Antidesma madagascariensis*
- 16: *Rourea orientalis*
- 17: *Rauwolfia sp*
- 18: *Landolphia perrieri*
- 19: *Dalbergia trichocarpa*

Figure 22: Profil schématique de la végétation à Ampazony

Résultats et interprétations



a : Profil vertical de l'habitat d'A. digitata à Ampazony



Echelles :
Hauteur 1/200
Distance 1/200

PLANCHE V : Caractéristiques structurales de l'habitat d'A. digitata à Ampazony



CONCLUSION PARTIELLE

Les trois Parcelles Permanentes de Suivi sont représentatifs des habitats des trois espèces étudiées dans la Région Boeny. Elles sont pauvres floristiquement dont la famille des FABACEAE est la plus représentée. Les aspects physiologiques varient suivant la parcelle et l'espèce étudiée. Les phanérophytes sont les types biologiques les plus importants dans les formations végétales étudiées. L'abondance des lianes est également marquée surtout dans la parcelle d'Amboazango. Les formations végétales étudiées sont dégradées surtout dans la parcelle d'Ampazony dont la hauteur de la canopée n'atteint que 6 m. Le tableau 4 résume les caractéristiques floristiques et physiologiques des PPS installées dans la Région Boeny.

Tableau 4 : Récapitulation des caractéristiques floristiques et physiologiques des PPS

Espèces	PPS/ Petits plots	Caractéristiques physiologiques		Caractéristiques floristiques					
		Nombre de strates	Hauteur maximale de la canopée	Richesse floristique			Types biologiques		
				Esp	G	F	Ph	Ch	L
<i>A. za</i>	Analamavelona	4	15	40	38	22	52,09	14,58	29,17
	Analamarina	4	14	33	33	25	69,45	13,29	16,67
	Kelisanga	3	12	41	37	23	65,12	16,28	18,60
<i>A. digitata</i>	Ampazony	2	6	31	30	24	69,44	8,33	16,67
<i>A. madagascariensis</i>	Amboazango	3	12	37	34	26	66,67	0	33,33

Esp : Espèces

G : Genres

F : Familles

Ph : Phanérophytes

Ch : Chaméphytes

L : Lianes

IV. FLORE ASSOCIEE AUX TROIS ESPECES ETUDIEES

La méthode de Quadrat Centré en un Point de Brower et *al.* (1990) a été adoptée pour étudier la flore associée à chaque espèce (tableau 5). montre la flore associée à chaque espèce d'*Adansonia*.



Tableau 5 : Espèces et familles associées aux trois espèces d'*Adansonia*

Espèces	Familles les mieux représentées	Espèces les mieux représentées
<i>Adansonia madagascariensis</i>	RUTACEAE (30%) SALICACEAE (10%) COMBRETACEAE (10%)	<i>Bivinia jalbertii</i> (30 %) <i>Choloroxylon falcatum</i> (10%) <i>Terminalia tricistata</i> (10%) <i>Stereospermum euphorioides</i> (5%) <i>Eugenia tropophylla</i> (5%) <i>Mascarenhasia arborescens</i> (5%)
<i>Adansonia za</i>	FABACEAE (45%) MALVACEAE (15 %) EUPHORBIACEAE (10%) MELIACEAE (10%)	<i>Tamarindus indica</i> (20%) <i>Dalbergia trichocarpa</i> (15 %) <i>Grewia sp.</i> (15%) <i>Phyllanthus nummulariifolius</i> (10%) <i>Malleastrum rakotozafii</i> (10%) <i>Strychnos madagascariensis</i> (5%) <i>Commiphora grandifolia</i> (5%) <i>Trilepisium madagascariensis</i> (5%)
<i>Adansonia digitata</i>	FABACEAE (25%) BURSERACEAE (15%) ANACARDIACEAE (15%) EUPHORBIACEAE (10%) BIGNONIACEAE (10%)	<i>Tamarindus indica</i> (15%) <i>Commiphora grandifolia</i> (15%) <i>Stereospermum euphorioides</i> (10%) <i>Antidesma madagascariense</i> (10%) <i>Dalbergia trichocarpa</i> (10%) <i>Mangifera indica</i> (5%) <i>Grewia grandulosa</i> (5%)

V. REGENERATION NATURELLE DES TROIS ESPECES ETUDIEES

Cette étude permet d'estimer le taux de régénération, ainsi que les facteurs influençant la régénération.

1. Phénologie

La phénologie des espèces de baobabs est étroitement liée au cycle pluviométrique. Les données sur terrain et les données bibliographiques ont permis d'établir le calendrier phénologique des trois espèces selon les tableaux 6, 7, 8.

Tableau 6: Calendrier phénologique d'*Adansonia digitata* à Ampazony

stades de phénologie	Janv	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.	Nov.	Dec
floraison												
Fructification												
maturité des fruits												
feuillaison												



Tableau 7 : Calendrier phénologique d'*Adansonia za* à Tsaramandroso (Kelisanga, Analamavelona, Analamarina) (BAUM,2003)

stades de phénologie	Janv	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.	Nov.	Dec
Floraison												
Fructification												
Maturité des fruits												
Feuillaison												

Tableau 8 : Calendrier phénologique d'*Adansonia madagascariensis* à Amboazango (BAUM,2003)

stades de phénologie	Janv	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.	Nov.	Dec
Floraison												
Fructification												
Maturité des fruits												
Feuillaison												

Chez les deux espèces d'*Adansonia* (*A.za* et *A. madagascariensis*), la période de floraison a lieu généralement au cours de la saison humide, simultanément avec la période de feuillaison. La floraison est progressive et s'échelonne sur plusieurs semaines. Par contre, chez l'espèce *Adansonia digitata*, la floraison n'est pas concomitante avec la feuillaison.

Par ailleurs, le stade phénologique de chaque baobab a été étudié lors de notre descente sur terrain (Mai à Juillet 2008). Pour les trois espèces, la descente sur terrain a coïncidé avec la période du début de la fructification. Aucun individu d'*Adansonia za*, à fruits matures n'a été recensé; quatre (4) arbres présentent des fruits adultes mais verts (figure 23). Pour *Adansonia digitata*, un seul arbre avec des fruits matures a été recensé (figure 24). Selon la figure 25, aucun individu d'*Adansonia madagascariensis* ne présente des fruits matures.

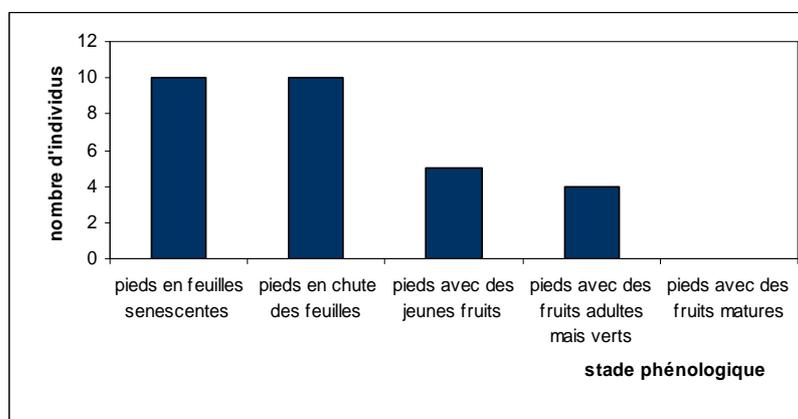


Figure 23 : Diagramme des stades phénologiques d'*Adansonia za*

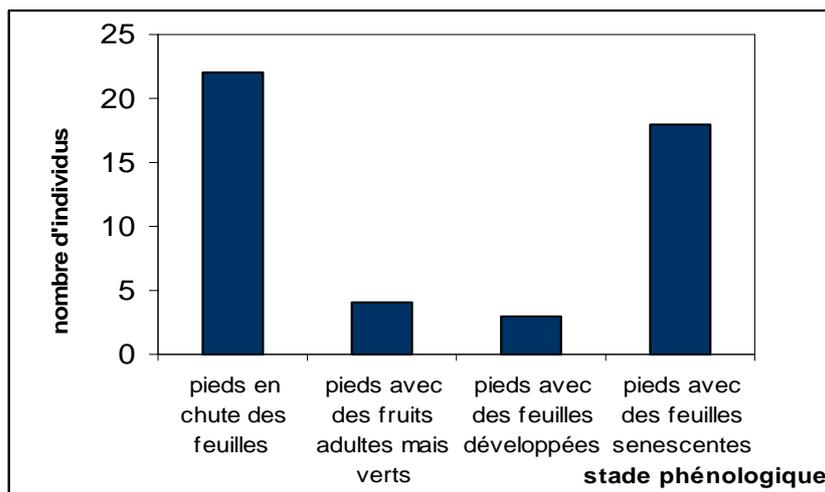


Figure 24 : Diagramme des stades phénologiques d'Adansonia digitata

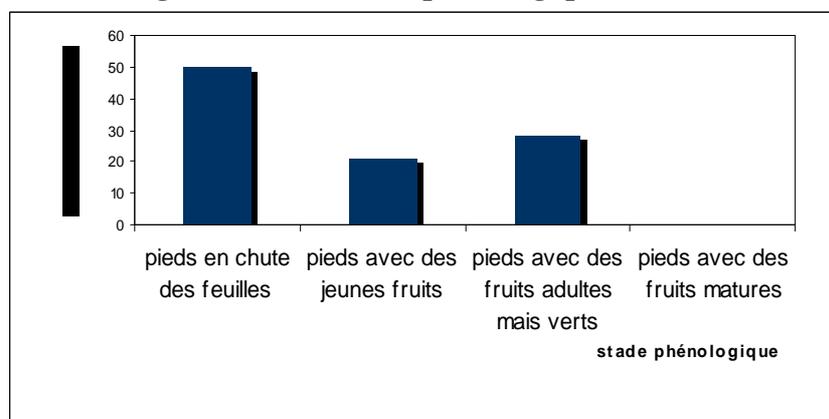


Figure 25 : Diagramme des stades phénologiques d'Adansonia madagascariensis

2 Pollinisation et dispersion des diaspores

2. 1. Pollinisation

Les informations sur les pollinisateurs probables sont obtenues à partir des caractéristiques de la fleur. Pourtant, lors de la descente sur terrain (mois de Mai à Juillet), les espèces étudiées n'étaient pas en fleur.

Les données bibliographiques (BAUM, 1995, 2003 et DIOP et al.,2005) ont permis de savoir les visiteurs et les pollinisateurs potentiels des espèces.

La pollinisation d'Adansonia digitata appartenant à la section Adansonia est assurée par *Eidolon helvum*, *Epomophorus gambianus* ou *Rousettus aegyptiacus*. Ce sont des MEGACHIROPTERES frugivores. Ils se nourrissent du nectar et du pollen des fleurs. Celles-ci émettent un parfum aigrelet qui attire les animaux (DIOP et al, 2005).

Les deux espèces (*Adansonia za* et *Adansonia madagascariensis*) sont pollinisées par des LEPIDOPTERES nocturnes, plus précisément des Sphingidae (BAUM, 1995b).



Résultats et interprétations

Coelonia brevis est l'un des pollinisateurs d'*Adansonia za*. Deux autres espèces, *Coelonia solanii* et *Panogena jasminii* visitent les fleurs, juste après la tombée de la nuit et avant l'aube. Des Lémuriens comme *Phaner furcifer* effectuent également des visites non destructives des fleurs, mais sont surtout attirés par le nectar et ne sont pas en contact avec le stigmate. De ce fait, ils n'assurent pas la pollinisation de l'espèce.

La pollinisation d'*Adansonia madagascariensis* est assurée par l'espèce *Agrius convolvuli* (BAUM., 1995b).

Ces modes de pollinisation sont liés aux caractéristiques des fleurs qui sont différentes selon les sections *Adansonia* et *Longitubae*. La différence entre ces deux (2) sections réside dans la forme du bourgeon floral, la longueur du pédoncule floral, la couleur des fleurs et la période de floraison. Le tableau 9 montre les caractéristiques des fleurs, les pollinisateurs potentiels et visiteurs des fleurs des espèces BAUM (1995, 2003).

2. 2. Dispersion des diaspores

Les fruits des baobabs sont des baies indéhiscentes à multiples graines sans albumen enfouies dans une pulpe spongieuse blanche. A maturité, les graines tombent au ras du sol. La dispersion est typiquement barochore.

Tableau 9 : Comparaison des 3 espèces sur les caractéristiques des fleurs et le mode de pollinisation selon DIOP et *al.* (2005) ; BAUM (1995, 2003)

Section	Espèces	Caractéristiques des fleurs	Période de floraison	Pollinisateurs potentiels
Adansonia	<i>Adansonia digitata</i>	Port pendulaire, (Pédoncule 10–100 cm) Pétales blancs Bouton floral globuleux (5–7 cm)	Novembre à Décembre	Mégachiroptères (chauve- souris)
Longitubae	<i>Adansonia za</i>	Port érigé (Pédoncule : 15 -22 cm) Pétales jaunes à rouges Bouton floral (15–28cm)	Novembre à Mars	Lépidoptères (<i>Coelonia solanii</i> , <i>Coelonia brevis</i>)
	<i>Adansonia madagascariensis</i>	Port érigé (Pédoncule: 12 -18 cm) Pétales rouges Bouton floral (15–28cm)	Février à Avril	Lépidoptères (<i>Agrius convolvuli</i>)



3. Potentiel de régénération

– Taux de régénération

Le taux de régénération (TR) de chaque espèce étudiée sur terrain, dans chaque site, est donné dans le tableau 10.

Tableau 10 : Taux de régénération des trois espèces d'*Adansonia*

Espèces	Individus régénérés			Individus semenciers				TR (%)
	Classes de diamètre (cm)			Classes de diamètre (cm)				
]0-10]]10-20]]20-32]]32-70]]70-100]]100-150]	> 150cm	
<i>A za</i>	1	2	1	2	0	1	4	57, 14
<i>A. digitata</i>	10	5	2	6	6	4	9	68
<i>A.madagascariensis</i>	1	3	2	13	14	14	5	13, 04

Les trois espèces d'*Adansonia* présentent des taux de régénération très faibles. De plus, les histogrammes montrant la structure démographique de chaque espèce ont une allure irrégulière (figures 26,27 et 28). Les trois espèces ont un problème de régénération. Ce fait peut être attribué au passage des feux et aux défrichements de la forêt. Un baobab (*Adansonia za*) a été également abattu à Kelisanga (photo13). Des traces de coupes ont été observées dans la parcelle d'Ampazony. Cette dernière est une relique de forêts, un terrain de culture abandonné où les baobabs n'ont pas été coupés. De plus, cette parcelle se trouve à proximité d'un village. Par ailleurs, le passage régulier des feux pour les cultures sur brûlis à Ampazony est également mis en cause entraînant une perturbation de la régénération d'*A digitata* (photo14). Un individu d'*Adansonia madagascariensis* a été coupé dans la forêt d'Amboazango (photo15).

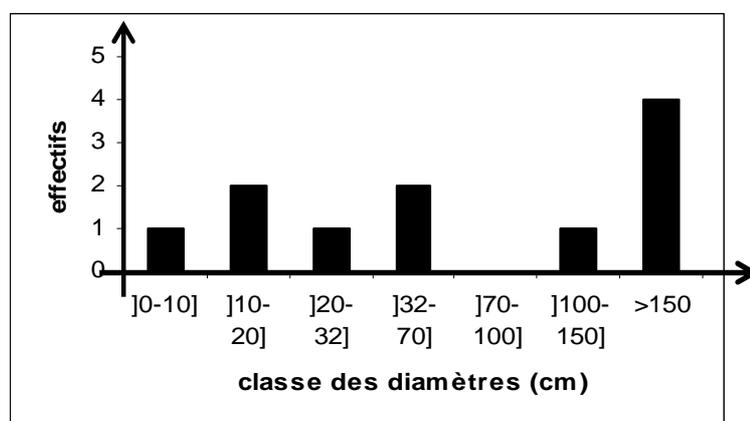


Figure 26 : Structure démographique d'*Adansonia za* dans la parcelle de Beronono

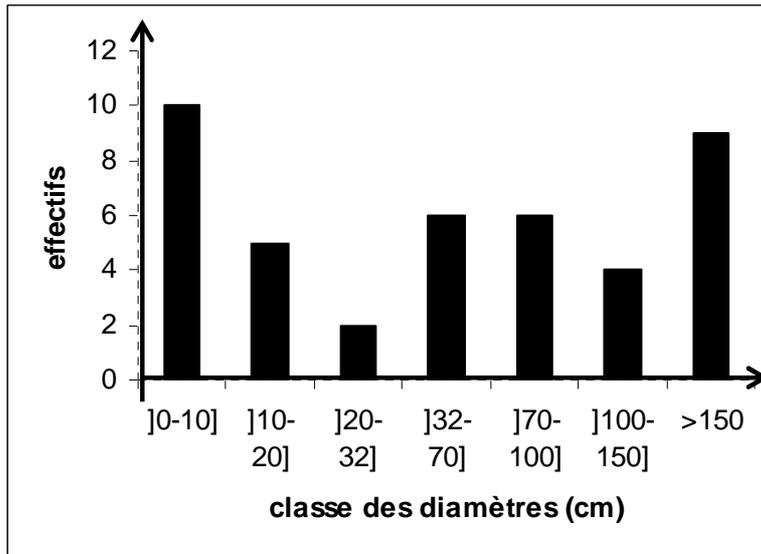


Figure 27 : Structure démographique d'*Adansonia digitata* dans la parcelle d'Ampazony

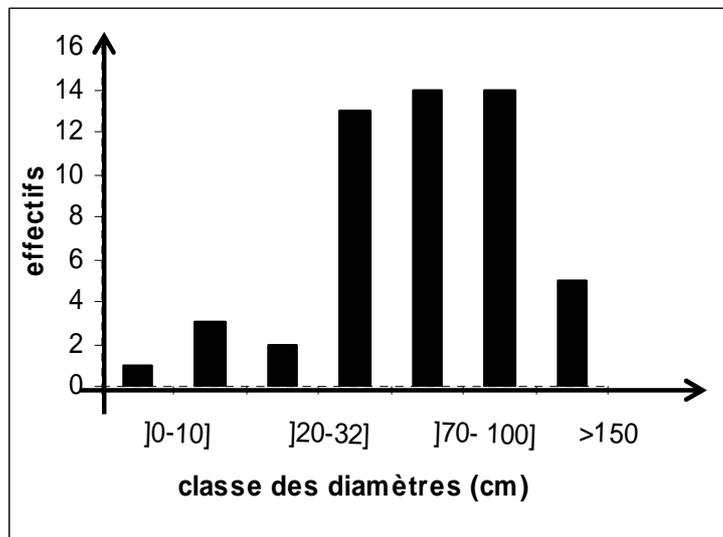


Figure 28: Structure démographique d'*Adansonia madagascariensis* dans la parcelle d'Amboazango

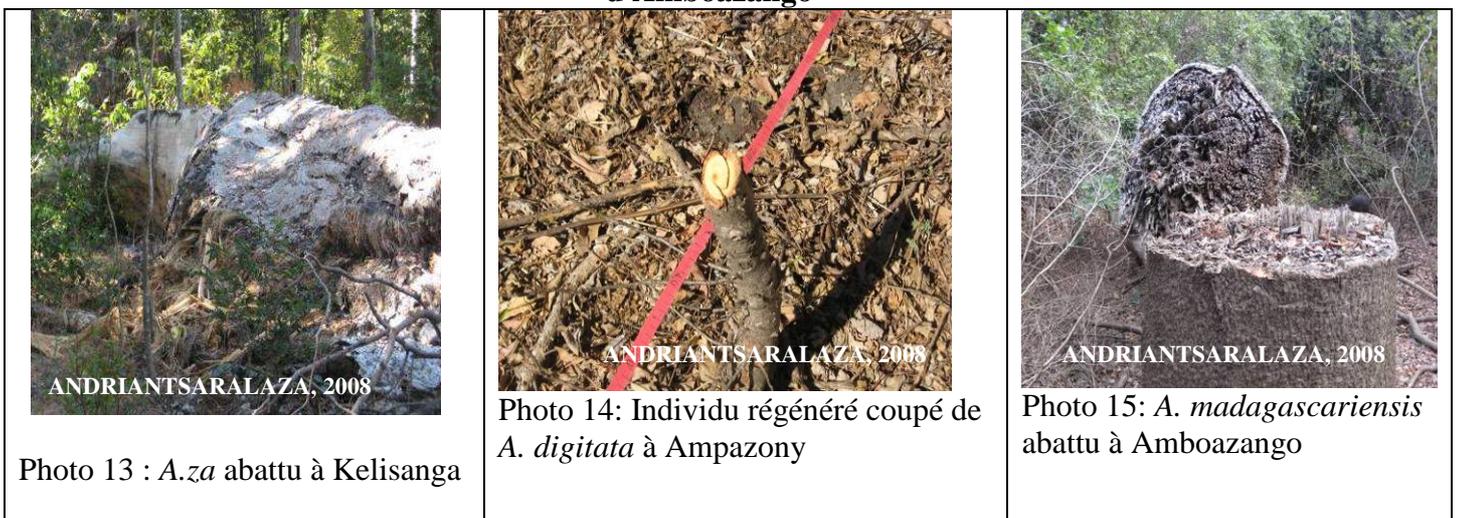


Planche photographique n°2 : Quelques menaces et pressions subies par les espèces d'*Adansonia* observées sur terrain



Les observations sur terrain ont également montré que le phénomène de pâturage dans les parcelles entraîne une perturbation de la régénération des espèces de baobabs. Il se traduit par le piétinement des plantules par les troupeaux de zébus.

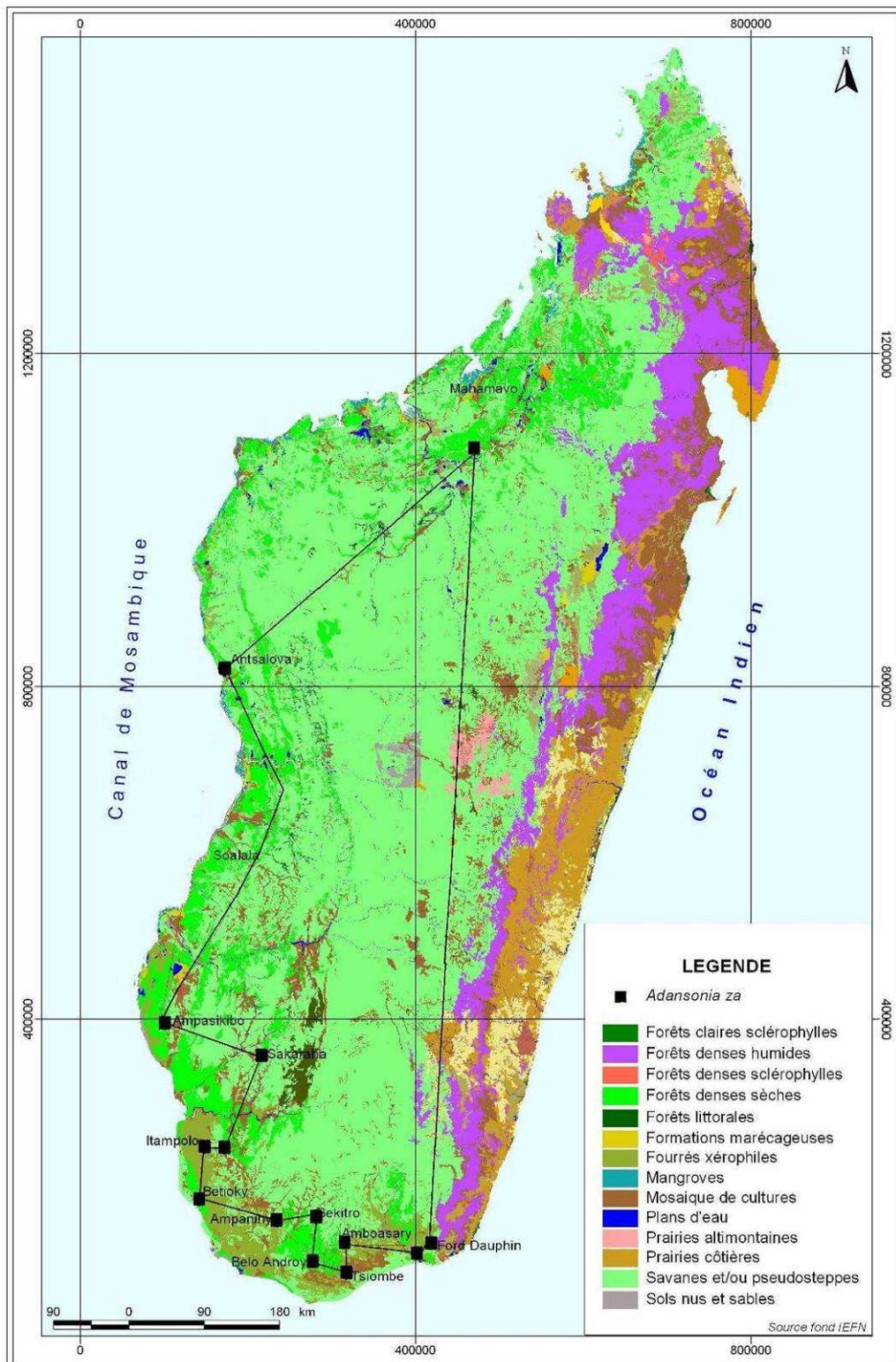
VI. DISTRIBUTION DES TROIS ESPECES ETUDIEES

L'analyse des cartes de distribution obtenues pour chaque espèce de baobab a donné les résultats présentés dans le tableau 11. Les cartes n°4,5 et 6 montrent la distribution de chaque espèce de baobab à Madagascar.

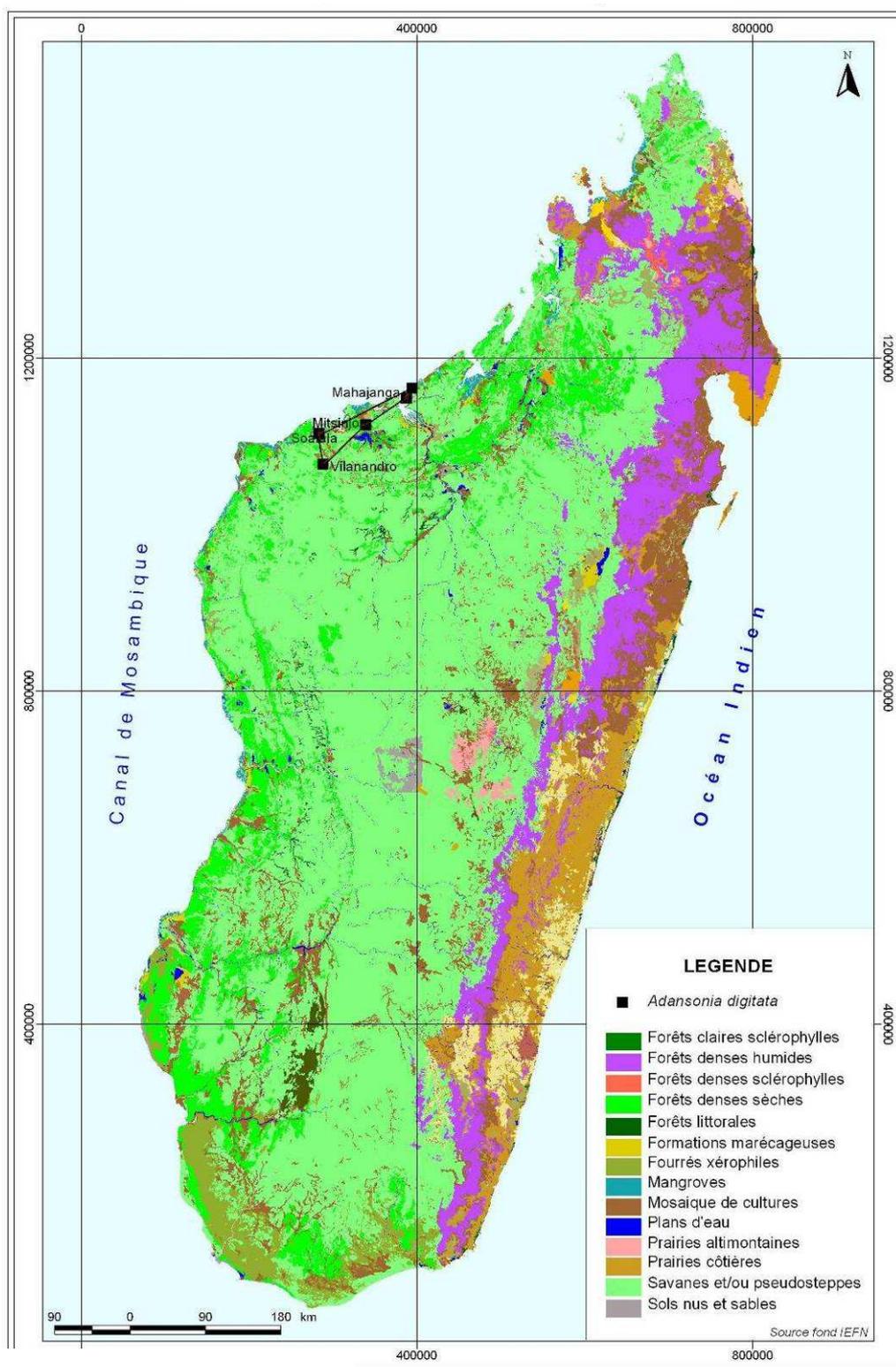
Tableau 11 : Résultats d'analyse des cartes de distribution

Espèces	Aire d'occurrence	Aire d'occupation	Nombre total de sous populations	Nombre de sous populations dans les AP	Futur déclin
<i>A. za</i>	240 384 km ²	1106 km ²	14	1	92,9 %
<i>A. digitata</i>	2 294 km ²	187 km ²	6	0	100%
<i>A. madagascariensis</i>	59 023 km ²	1223 km ²	8	1	87,5 %

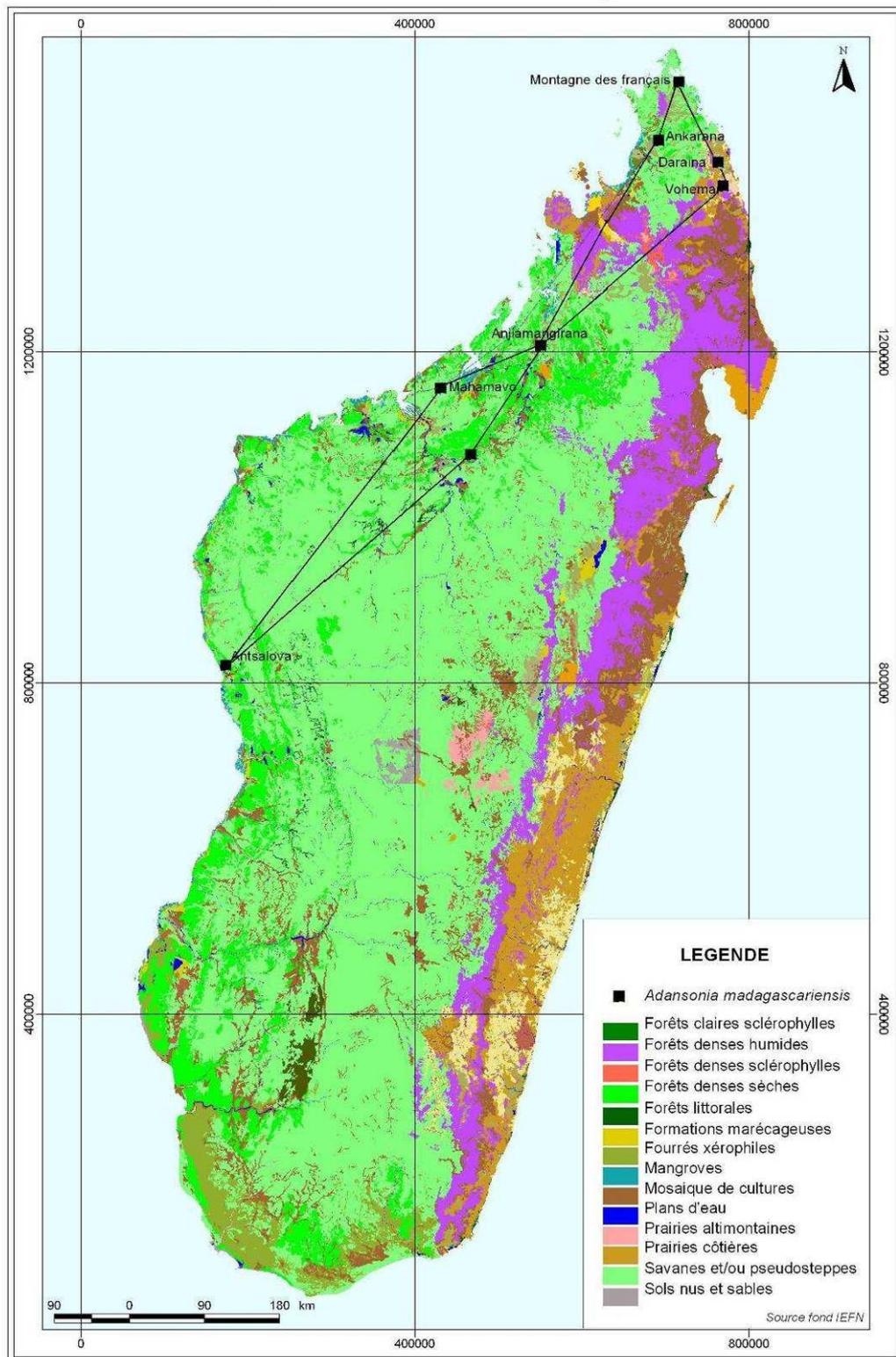
Adansonia za présente la plus large distribution avec une aire d'occurrence de 240 384 km². Elle se répartit du Nord au Sud Ouest et Sud Est (de Tsaramandroso à Fort Dauphin), comme le montre la carte n°4. Une seule sous- population d'*Adansonia za* est présente dans le parc national d'Ankaranfantsika. D'après la carte n°5, *Adansonia digitata* est une espèce à distribution restreinte et localisée (uniquement dans la Région de Boeny). Son aire d'occurrence est de 2294 km². *Adansonia digitata* n'a aucun représentant dans les Aires Protégées. La carte n°6 présente l'aire de distribution d'*Adansonia madagascariensis*. Cette espèce se répartit de l'extrême Nord au Nord Ouest (de la Montagne des français à Antsalova). Son aire d'occurrence est de 59 023 km². Une seule sous population d'*Adansonia madagascariensis* se trouve dans la réserve spéciale d'Ankarana.



Carte n°4 : Carte de distribution d'*Adansonia za* (Source: CIRAD, 2008)



Carte n°5: Carte de distribution d'*Adansonia digitata* (Source : CIRAD, 2008)



Carte n° 6 : Carte de distribution d'*Adansonia madagascariensis* (Source : CIRAD, 2008)



VII. RISQUES D'EXTINCTION DES ESPECES et STATUTS UICN

1. Utilisations et menaces

Des enquêtes ethnobotaniques ont été réalisées dans chaque site d'étude. Elles ont permis d'obtenir des informations sur les menaces qui pèsent sur chaque espèce et leurs habitats. La planche IX montre les utilisations des baobabs ainsi que les menaces et pressions observées sur terrain dans chaque site.

Les usages liés aux baobabs sont différents selon les localités :

- Village de Tsaramandroso : Les fruits d'*Adansonia za* sont utilisés à des fins alimentaires.
- Village d'Ampazonny : Les fruits d'*Adansonia digitata* sont comestibles, plus précisément la pulpe spongieuse dans la baie (photo16). En outre, des croyances sont liées aux baobabs. En effet, certains individus d'*Adansonia digitata* (Bozy) sont considérés comme « sacrés », car selon les villageois, ces individus abritent des esprits. De ce fait, avant de numéroter certains individus de baobabs pour l'installation de la parcelle, des rituels appelés « joro » ont été effectués (photo17).
- Village d'Antrema : La prospection effectuée dans la station forestière d'Antrema a permis de savoir que certains individus de baobabs sont vénérés par la population locale et constituent un lieu de vœu ou « tsakafara » (photo 18). Selon les villageois, ces baobabs sont habités par l'esprit d'un ancêtre identifié. Par ailleurs, les fruits d'*Adansonia digitata* sont comestibles et sont appréciés par la population locale. Les baobabs sont également utilisés à des fins médicinales. En effet, les villageois effectuent un rituel appelé « Fankabe », rituel utilisant l'écorce bouillie pour favoriser la croissance des bébés prématurés (photo19).

Les activités humaines liées aux défrichements et aux feux de brousse détruisent l'habitat d'*Adansonia digitata* (photo 20). L'extension excessive des cultures, les pratiques de défriches et l'exploitation forestière illicite menacent l'habitat d'*Adansonia madagascariensis* (photo 21). Les populations d'*Adansonia za* sont menacées à cause de la destruction de la forêt pour la fabrication du charbon (photo 22).



Photo 16 : Préparation alimentaire du fruit d'A.za à Tsaramandroso



Photo 17 : « joro » effectué par le guide avant l'installation de la parcelle à Ampazony



Photo 18 : Individu sacré d' *A. digitata* à Antrema



Photo 19: Partie de l'écorce enlevée sur le tronc *A. digitata* à Antrema



Photo 20: Abandon de terre après feux de brousse à Ampazony



Photo 21 : Défrichements observés à Amboazango



Photo 22: Fours à charbon à Analamavelona

Planche photographique n°3 : Utilisations des baobabs, menaces et pressions observées sur terrain



2. Abondance numérique de chaque espèce

Le tableau 12 montre le résultat de l'abondance numérique de chaque espèce étudiée dans les sites d'étude.

Tableau 12 : Abondance numérique de chaque espèce dans les sites d'étude

Espèces	Nombre de sous-population étudiée	Surface estimée occupée par l'espèce dans les sites d'étude (ha)	Densité (ind/ha)	Abondance dans le site
<i>A. madagascariensis</i>	1 (Amboazango)	10	5	50
<i>A.za</i>	1 (Beronono)	3,3	3	10
<i>A. digitata</i>	1 (Ampazony)	10,6	3	32

Les trois espèces d'*Adansonia* présentent une abondance très faible. Celle-ci est due d'une part à leur faible densité ne dépassant pas trois (3) individus matures par hectare pour *Adansonia za* et *Adansonia digitata* et d'autre part à la surface estimée relativement faible.

3. Statuts UICN

Pour évaluer les risques d'extinction, la répartition géographique de chaque espèce a été considérée. C'est le critère B (répartition géographique limitée) donné par l'UICN (2001) pour la Liste Rouge. A chaque espèce de baobab a été attribuée une catégorie de menace.

Adansonia za se développe dans des forêts denses sèches semi-caducifoliées à une altitude variant de 125 à 238 m. Elle a une distribution relativement large. L'aire d'occupation est de 1106 km² (B2 ab; ii). Une seule sous-population se rencontre dans les Aires Protégées. Le risque de déclin continu est élevé de 87,5%. Il peut augmenter à cause de la destruction de son habitat (B2 ab; iii). Selon les critères remplis, *Adansonia za* est classée dans la catégorie : **Vulnérable ou VU B2 ab (ii,iii)**.

Adansonia digitata se rencontre dans des reliques de forêts denses sèches semi-caducifoliées, à une altitude de 36m. Elle a une distribution restreinte. Elle présente une aire d'occurrence de 2294 km² et une aire d'occupation égale à 187 km² (B1 et B2 ab; i,ii). Cette



Résultats et interprétations

espèce n'est présente que dans 5 localités (B2 b; iv). *Adansonia digitata* n'a aucun représentant dans les Aires Protégées. Le taux de déclin futur est de 100%. Ce taux peut s'accroître à cause des défrichements et des feux de brousse entraînant une perte d'habitat (B2 b ; iii). L'espèce est donc classée dans la catégorie : **En danger d'extinction ou EN B1 ab (i,ii, iii, iv) + 2 ab(i,ii,iii,iv)**.

Adansonia madagascariensis se rencontre dans des forêts denses sèches semi-caducifoliées à une altitude de 30 m. L'étude de la distribution a également montré qu'elle peut se rencontrer dans les forêts littorales ou sublittorales (Montagne des Français, Daraina et Vohémar). L'aire d'occupation est de 1223 km² (B2 ab; ii). Cette espèce est présente dans 8 localités (B2 ab; iv). Une seule sous- population se rencontre dans les Aires Protégées. Le taux de déclin élevé de 87,5% peut augmenter à cause des défrichements et l'exploitation forestière illicite (B2 ab; iii). C'est pourquoi, *Adansonia madagascariensis* est classée dans la catégorie : **Vulnérable ou VU B2 ab (ii,iii,iv)** (tableau 13) .

Tableau 13 : Risques d'extinction des trois (3) espèces d'*Adansonia*

Espèces	<i>Adansonia za</i>	<i>Adansonia digitata</i>	<i>Adansonia madagascariensis</i>
Types de végétation	FDSC	FDSC	FDSC, FLE
Aire d'occurrence (km ²)	240 384	2294	59023
Aire d'occupation (km ²)	1106	187	1223
Nombre total de sous populations	14	6	8
Sous populations dans les AP	1	0	1
Prédiction du déclin futur (%)	92,4	100	87,5
Abondance dans les sites d'étude	10	32	50
Régénération	Faible	Très faible	Faible
Utilisation	Oui	Oui	Oui
Perte et destruction de l'habitat	Oui	Oui	Oui
Statut suggéré	VU B2 ab (ii,iii)	EN B1 ab (i,ii, iii, iv) + 2 ab(i,ii,iii,iv)	VU B2 ab (ii,iii,iv)

FDSC : Forêt Dense sèche Caducifoliée

FLE : Forêt Littorale ou sublittorale (Montagne des Français, Daraina et Vohémar)

QUATRIEME PARTIE

DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS



ANDRIANTSARALAZA, 2008

Fleur d'Adansonia digitata



I. DISCUSSION SUR LA METHODOLOGIE ET LES RESULTATS

Les informations et les données collectées sur terrain ont permis d'obtenir les résultats attendus selon les objectifs de l'étude. Cependant, certains points concernant la méthodologie adoptée et quelques résultats méritent d'être discutés.

1. Choix des sites d'étude et des parcelles

– Choix des sites d'étude

Le choix des sites était basé sur l'accessibilité de l'endroit mais également sur la distance entre les sites d'étude. Le temps consacré aux descentes sur terrain a limité la visite de plusieurs sites. Par conséquent, d'autres sites n'ont pas été prospectés dans la Région de Boeny. Tels sont le cas de Mahamavo, commune d'Ambalakida au nord de Mahajanga, d'Ankirihitra et d'Ambongo (Sud de Mahajanga) (BAUM, 1995 a) où l'espèce *Adansonia madagascariensis* est présente. *Adansonia digitata* est aussi rencontrée dans la région de Besalampy, à Soalala, aux environs de la ville de Mahajanga et à la périphérie de la baie de Narindra (RAZANAMEHARIZAKA, Comm.pers).

– Choix des PPS

Le choix des PPS repose sur le nombre d'individus présents (30 individus) sur une superficie d'au moins 1 ha. Ces critères établis sont spécifiques pour les baobabs dont 2 individus sont distants de quelques mètres. Dans cette étude, la densité des individus de baobabs et la superficie des parcelles varient suivant l'espèce. Pour le cas d'*Adansonia za*, les critères préalablement établis pour le choix des parcelles ne sont pas remplis. Par conséquent, la parcelle a été répartie en 3 petits plots d'une superficie de 01 ha chacun et seuls 10 individus ont été recensés.

2. Etude de la régénération naturelle

Les résultats sur la régénération, présentés dans cette étude sont incomplets. En effet, les résultats sur la phénologie, la pollinisation et la dispersion des diaspores, facteurs influençant la régénération seront complétés par des études et des recherches sur les mêmes espèces de baobab effectuées dans d'autres régions de Madagascar dans le cadre du projet « Baobab ».



- Suivi phénologique

Le suivi phénologique des espèces de baobabs doit se faire sur plusieurs années consécutives afin de pouvoir interpréter la structure ou la dynamique des populations d'une espèce et effectuer une comparaison des événements phénologiques de chaque espèce dans le temps et dans l'espace. Par conséquent, dans cette étude, les résultats relatifs au suivi phénologique sont donnés à titre indicatif. Ils constituent les résultats de la première année d'observation (année 2008).

- Pollinisation et dispersion des diaspores

Dans cette étude, les données bibliographiques ont permis de dégager les résultats sur la pollinisation et la dispersion des diaspores. En effet, dans le cadre du projet « Baobab », une étude à part entière sur la pollinisation des trois espèces d'*Adansonia* (*A.za*, *A digitata* et *A.madagascariensis*) est effectuée afin de compléter les résultats obtenus dans ce travail. Selon les enquêtes effectuées auprès de la population locale, la dispersion des diaspores est de type zoochore. En effet, les fruits sont consommés par les animaux comme les zébus, les lémuriers qui rejettent les graines par les déchets.

3. Description et identification des espèces

La description des espèces de baobabs étudiées représente les caractères permettant de les identifier sur terrain. Les formes physiologiques, la morphologie des fleurs et des fruits peuvent varier au sein d'une espèce selon les localités.

Lors de la descente sur terrain, certaines espèces associées aux baobabs étaient stériles et par conséquent il a été difficile de les identifier sur terrain. De plus, dans le cas des plantes où les feuilles sont caduques, il est impossible d'avoir des spécimens d'herbiers afin de les déterminer ultérieurement. L'identification a été donc basée sur leurs noms vernaculaires. D'autres échantillons stériles ont été également déterminés dans les herbaria nationaux (TAN et TEF). Certains spécimens fertiles ont été prédéterminés sur terrain à l'aide du livre de Schatz (2001).



4. Distribution

Les cartes de distribution des trois espèces ont été élaborées au moyen du Système d'Information Géographique (SIG). Outil extrêmement efficace, le SIG a permis d'analyser les cartes en étudiant les différents paramètres selon les critères de l'UICN comme l'aire d'occurrence, l'aire d'occupation, le nombre de sous populations. L'évaluation des risques d'extinction a également permis d'attribuer à chaque espèce les catégories de menaces. Cependant, les données sont préliminaires et approximatives. Elles serviront de bases pour les études et recherches ultérieures relatives aux baobabs. De plus, des modifications peuvent être affectées aux paramètres étudiés étant donné l'insuffisance des connaissances sur la distribution précise des espèces de baobabs dans tout Madagascar. L'état des connaissances sur la répartition des baobabs à Madagascar requiert des études et des recherches plus poussées. De nombreux sites doivent être prospectés et inventoriés en vue d'une réévaluation des aires de répartition des espèces d'*Adansonia*.

Par ailleurs, dans le cadre du projet « Baobab » d'autres PPS ont été installées pour les trois espèces étudiées (*A.za*, *A. digitata* et *A.madagascariensis*) dans d'autres régions de Madagascar étant donné la distribution de ces espèces le long de la partie Ouest malgache.

Dans la Région Boeny, *Adansonia za* se rencontre dans des forêts denses sèches semi-caducifoliées. L'étude de la distribution a montré que cette espèce est inféodée à plusieurs types de formation. Elle présente une distribution assez large, du Nord-Ouest au Sud-Ouest de Madagascar. Divers auteurs dont BAUM (2003) et RAZANAMEHARIZAKA (2002) ont montré que cette espèce a la distribution la plus large parmi les 8 espèces d'*Adansonia*. Les caractéristiques écologiques, floristiques, physiologiques de cette espèce et de son habitat varient suivant les régions. Afin d'effectuer une étude comparative sur la caractérisation écologique de l'habitat d'*Adansonia za*, d'autres PPS ont été installées dans d'autres régions de Madagascar.

En effet, deux Parcelles Permanentes de Suivi d'*Adansonia za* ont été installées dans la Région de Menabe ; une parcelle a été montée dans une formation non anthropisée dans la forêt de Kirindy et une autre parcelle dans une formation anthropisée à Mahabo. Trente quatre (34) individus matures d'*Adansonia za* ont été recensés dans la zone non anthropisée. La formation qui s'y trouve est stratifiée et peu dégradée. Elle constitue une forêt dense sèche caducifoliée qui repose sur un sol jaune humique et sur carapace sableuse. Par ailleurs, 30 individus d'*Adansonia za* ont été recensés dans la parcelle anthropisée de Mahabo. Cette dernière repose sur un substrat humide et sableux. Les cultures de maïs, de riz et de patate



Discussion et recommandations

douce ont remplacé les formations forestières dans cette zone (RAZANAMARO, Comm. pers).

En outre, une Parcelle Permanente de Suivi d'*Adansonia za* a été installée à Ampasikibo dans le Sud-Ouest de Madagascar. Trente (30) individus d'*Adansonia za* ont été numérotés. Cette parcelle se trouve dans une forêt dense sèche caducifoliée. La formation stratifiée est fortement dégradée. Dans cette zone, *Adansonia za* pousse sur un substrat à sable roux et ferrugineux (RASOAMANANA, Comm. pers). Mais, selon BAUM (1995), cette espèce peut se rencontrer le long des rivières (Andranomalaza, Djangoa et Sambirano). Les résultats obtenus dans chaque PPS installée feront donc l'objet d'une étude comparative afin de donner une explication écologique sur la répartition d'*Adansonia za*.

Par ailleurs, la parcelle d'*Adansonia digitata* se trouve dans une formation fortement anthropisée. Elle est installée à proximité des habitations. En effet, la plupart des populations d'*A. digitata* à Madagascar se trouvent à proximité des villages (BAUM, 1995). Selon RAZANAMEHARIZAKA (Comm. pers), jusqu'ici, la seule population d'*Adansonia digitata* en pleine forêt se trouve à Besalampy (au Nord- Ouest de Madagascar).

Dans la Région Boeny, *Adansonia madagascariensis* se développe sur des plaines alluviales calcaires dans des forêts denses sèches semi caducifoliées, ce qui confirme les études effectuées par BAUM (1995a) et RAZANAMEHARIZAKA (2002). *Adansonia madagascariensis* se rencontre également dans les forêts décidues sèches du Nord-Ouest et du Nord de Madagascar. Une Parcelle Permanente de Suivi d'*Adansonia madagascariensis* a été installée dans la réserve spéciale d'Ankarana dans laquelle 56 individus matures de baobabs ont été recensés. Cette parcelle repose sur des sols basaltiques et sur substrat calcaire à texture limono-argilo-sableuse. Les résultats des relevés écologiques effectués ont montré que la formation est stratifiée et non dégradée (RANIRISON, Comm. pers).

Les éléments de résultats présentés dans cette étude constituent donc des données de base pour la Région Boeny. Ils serviront également à compléter les résultats obtenus dans d'autres régions de Madagascar.



II. RECOMMANDATIONS POUR LA CONSERVATION

A la lumière de cette étude, des recommandations et des mesures de conservation sont avancées. Les menaces et pressions subies par les espèces de baobabs évoquées dans cette étude exigent la mise en place de modalités de gestion en faveur de leur préservation.

- Il est primordial d’inclure les espèces non protégées dans les nouvelles Aires Protégées (suite à la création du Système d’Aires Protégées de Madagascar).
- Promouvoir la gestion communautaire des forêts et des Aires Protégées est une des actions prioritaires dans la conservation en intégrant la population locale dans la gestion des Aires Protégées. Pour cela, l’éducation et la conscientisation environnementales doivent être renforcées pour acquérir une attitude responsable vis-à-vis de la gestion rationnelle et durable des ressources naturelles et pour améliorer l’implication de la population dans la conservation.
- Il s’avère indispensable d’effectuer des recherches plus approfondies sur chaque espèce de baobab pour identifier de nouvelles zones importantes et apporter d’autres informations sur la biologie des espèces dans les écosystèmes qui les abritent.
- La mise en place d’autres Parcelles Permanentes de Suivi (PPS) permettra aussi d’assurer le suivi de chaque individu et une protection concrète des populations d’*Adansonia*.
- Des initiatives de restauration forestière dans les zones protégées existantes et non protégées surtout au sein des habitats des baobabs sont également à mettre en œuvre pour conserver et protéger de façon durable les écosystèmes à baobabs.
- Les études et recherches ultérieures sur les menaces qui pèsent sur les espèces de baobabs permettront de prendre les mesures de conservation plus appropriées.



CONCLUSION GENERALE



RAKOTOARISOA, 2007

Fruits d'Adansonia digitata



CONCLUSION GENERALE

Trois espèces de baobabs à savoir *Adansonia za*, *Adansonia madagascariensis* et *Adansonia digitata* ont fait l'objet d'une étude portant sur l'évaluation de leur écologie et leur statut de conservation dans la Région de Boeny.

Les études sur terrain ont permis de recueillir de nombreuses informations sur chaque espèce, en particulier sur leur habitat, leur régénération et leur distribution. Les résultats présentés portent sur la description, l'écologie, la biologie, l'abondance, la distribution, l'utilisation et leurs risques d'extinction. Ils sont complétés par les données bibliographiques.

Les trois espèces de baobabs sont exposées à des menaces dues principalement aux activités humaines comme la déforestation, les défrichements, les feux de brousse et les cultures sur brûlis. Les risques d'extinction sont donc élevés. De ce fait, *Adansonia za*, *Adansonia madagascariensis* sont classées **Vulnérables** (VU). *Adansonia digitata* est classée **En danger** (EN).

Par ailleurs, les trois espèces d'*Adansonia* connaissent une difficulté de régénération. Elles ne tolèrent pas la perturbation de leurs habitats. On assiste alors à une population vieillissante.

Adansonia za présente une large distribution et se répartit du Nord Ouest au Sud Ouest de Madagascar. *Adansonia digitata* ne se rencontre qu'au Nord-Ouest. *Adansonia madagascariensis* présente également une distribution assez restreinte (du Nord au Nord Ouest).

En outre, il est important de souligner que les résultats obtenus dans le cadre de cette étude ne sont que des données préliminaires. De ce fait, des investigations plus approfondies s'avèrent nécessaires pour compléter les données. Certains points comme la distribution des espèces restent à éclaircir. D'autres sites où la présence de ces espèces est probable doivent être prospectés. Certaines zones ne sont pas encore inventoriées. D'autres études et recherches sont indispensables pour apporter de plus amples informations sur les caractéristiques écologiques des habitats, sur la dynamique de la végétation à baobabs et sur les menaces qui pèsent sur toutes les espèces de baobabs dans d'autres régions, compte tenu de l'étendue de leur distribution le long de la partie Ouest de l'île.

Les résultats des travaux effectués jusqu'ici ne sont pas exhaustifs et nécessitent une poursuite des recherches déjà entamées sur les baobabs de Madagascar. Diverses questions et problématiques sur les baobabs malgaches se posent encore avec acuité surtout le déficit de régénération observé chez certaines espèces. Il est donc important d'entreprendre des études



Conclusion générale

et des recherches plus complètes. De nouvelles perspectives de recherche sont à prendre en considération vis-à-vis de la conservation des espèces de baobabs. En effet, les changements environnementaux en cours suite aux activités humaines, ont affecté les conditions de dispersion et la capacité de régénération des espèces de baobabs. Une étude complète sur la dispersion des graines et la capacité de régénération s'avère donc indispensable afin d'expliquer d'une façon écologique le déficit de régénération de certaines espèces de baobabs et de comprendre le fonctionnement de ces espèces dans les écosystèmes qui les abritent.

Par ailleurs, des études concernant la systématique de chaque espèce de baobab, des essais de régénération ex situ et des suivis phénologiques sont également envisageables afin de procéder à la mise à jour de la base des données.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALLABY, M., 1994- The concise Oxford Dictionary of Ecology. Oxford university Press. New York. Pp 10-12.
- ALVERSON, W.S., KAROL, K.G., BAUM, D.A., CHASE, S.M., SWENSEN, R.Mc & SYSTMA, K.J., 1998- Circumscription of the Malvales and relationships to other Rosidae: evidence from rbcl sequence data. *Amer.j. Bot.*; 85: 876-877
- ARMSTRONG, P., 1977- *Adansonia*: remnants of Gondwanaland? *New Sci.*, 73 : 212-213.
- ARMSTRONG, P., 1983- The disjunct distribution of the genus *Adansonia* L. *Natl. Geog. J. India*, 29: 142-163.
- AUBREVILLE, A., 1975- Essai de géophylétique des Bombacacées. *Adansonia*, Série 2, 15 (1) : 57-64.
- BAGNOULS, F. & GAUSSEN, H., 1953- Période sèche et végétation. Paris, CR Acad. Sciences. 236: 1076-1077.
- BAILLON, H.E., 1890a- Sur les Baobabs de Madagascar. *Bull. Mens. Soc. Linn. Paris*, 1 : 844-846.
- BAUM, D.A., 1991.- *The Baobabs of Madagascar*. Report of fields-research. Missouri Bot. Gard. 15 p.
- BAUM, D.A., 1995a.- A systematic revision of *Adansonia* (Bombacaceae). *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 82 : 440-470.
- BAUM, D.A., 1995b.- The comparative pollination and floral biology of baobabs (*Adansonia*-Bombacaceae). *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 82 : 322-348.
- BAUM, D.A., SMALL, R.L. & WENDEL, J.F., 1998 - Biogeography and floral evolution of Baobabs (*Adansonia*, Bombacaceae) as inferred from multiple data sets. *Syst. Biol.*, 47 (2) : 181-207.

- BAUM, D.A., 1996 - The ecology and conservation of the Baobabs of Madagascar, Pp. 311- 327. In Ganzhorn J.U. & Sorg J.P. (eds.) “ *Ecology and Economy of a tropical Dry Forest in Madagascar* ”. Primate Report, 46-1 : 350p.
- BAUM, D.A., 2003 - Bombacaceae, (*Adansonia*) Baobab, *Bozy, Fony, Renala, Ringy, Za*. pp. 339-342 in Goodman, S.M. and Benstead, J.P. Eds *The Natural History of Madagascar*. The University of Chicago Press, Chicago, Etat-Unis.
- BAYER, C.,M.F., FAY, A.YdeBruijn, SAVOLAINEN,V., MORTON, C.M., KUBITSKI. , ALVERSON,W.S & CHASE, M.W., 1999- Support for an expanded concept of Malvaceae within a recircumscribed order Malvales: A combined analysis of plastid pB and rbc. *Amer.j. Bot*; 86: 856-857.
- BESAIRIE, H., 1964. Précis de géologie. Fascicule XXVI. Antananarivo. 463p.
- BIRKINSHAW, C., MESSMER, N., ANDRIANAIVO,R., RALIMANANA, H., RANAIVOJAONA, R., & RAVOVOLOLONANAHARY, H., 1998 - Structure et Flore de la forêt sur la pente d’Andranomay. In recherche pour le développement. Série Sciences Biologiques N° 13. MNRS. Pp : 15- 27.
- BOULLARD, B., 1988 - Dictionnaire de Botanique. Ed Ellipse. Paris. 182p.
- BOWMAN, D.M.J.S., 1997- Observations on the demography of the Australian boab (*Adansonia gibbosa*) in the North-west of the Northern Territory, Australia. Eds *Australian Journal of Botany* 45 : 893-904.
- BROWER, E. J., ZAR, H. J. & VON ENDE, C. N., 1990 – *Fields and laboratory Methods for General Ecology*. 3rd ed. W.M.C. Brown Publishers. 268 p.
- CAPURON, R., 1960. - Contribution à l’étude de la flore de Madagascar. *Notul Système*, 16. Pp : 66-71.
- CHAPERON, P., 1993 - Fleuve et rivière de Madagascar. ORSTOM - CNRE. Paris. pp 521 –539.
- CRITICAL ECOSYSTEM PARTNERSHIP FUND (CEPF),2000 - Ecosystème de Madagascar dans la zone prioritaire de biodiversité Madagascar et des îles de l’océan indien. Antananarivo. 27p.

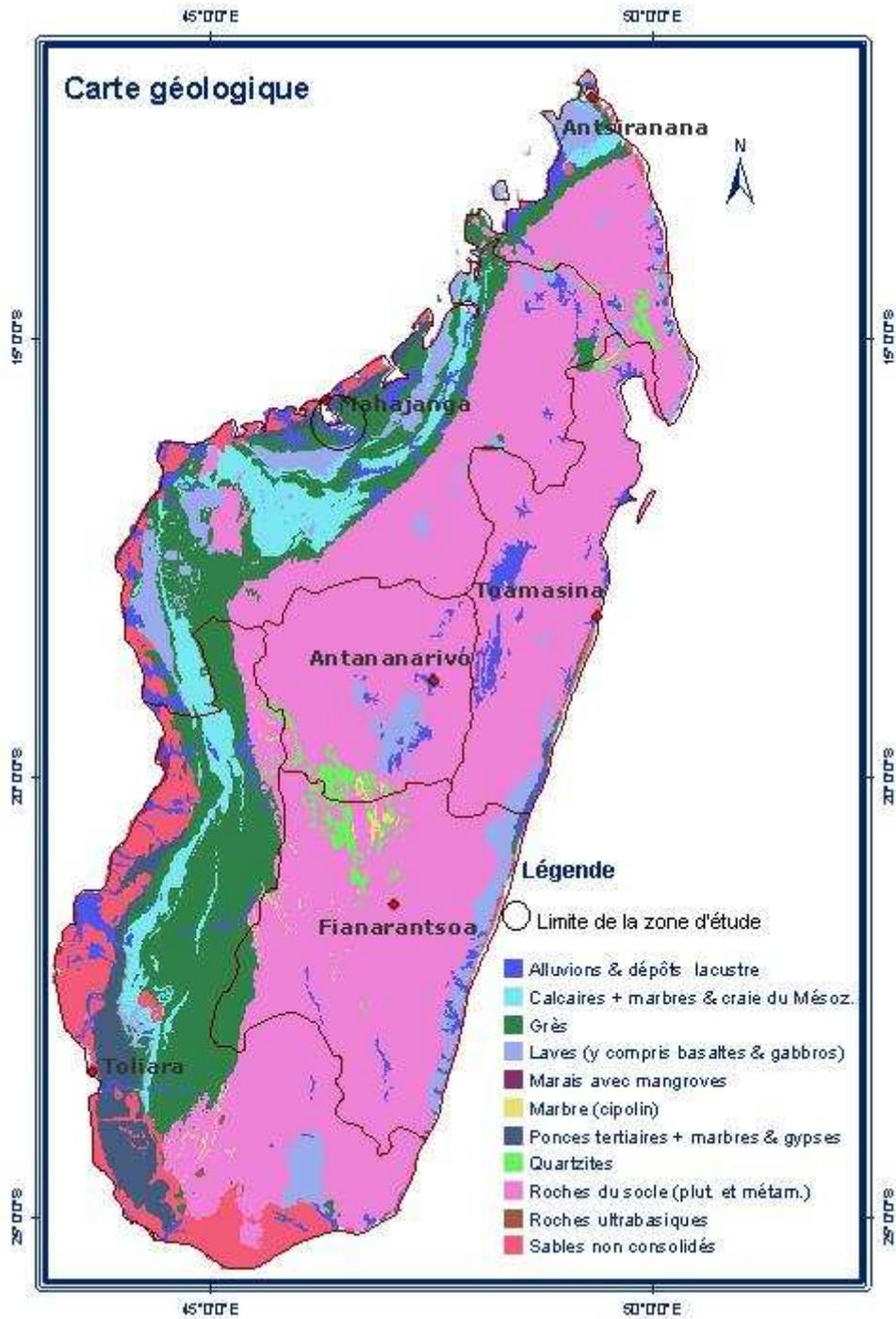
- DIOP, A. G., SAKHO, M., DORNIER, M., CISSE, M., & REYNES M., 2005- Le baobab africain (*Adansonia digitata* L.) : principales caractéristiques et utilisations. Eds Cirad/EDP Sciences. Fruits. 61 : 55–69.
- DONQUES, G. 1975 : Contribution à l'étude du climat de Madagascar. Nouvelle imprimerie des arts graphiques. Antananarivo. 468p.
- DUCHAUFOUR, P., 1960- Précis de pédologie. Eds Masson et Cie. Paris VI. 300 p.
- FISCHER, A. & TURNER, N., 1978 – Plant productivity in arid and semiarid zones. Ann. Rev. Pl. Physiology. 29 : 277-311.
- FARAMALALA., M.H & RAJERIARISON, C. 1999- Nomenclature des formations végétales de Madagascar.
- GAUTIER, A. C., 1999- Découverte d'un nouvel habitat occupé par les Propitèques (*Propithecus verreauxi coronatus*) au nord-ouest de Madagascar. Primatologie. 6p.
- GOUNOT, M., 1969 – Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Masson et Cie. Paris. 314p.
- GREIG SMITH, P., 1964 – Quantitative Plant Ecology. 2nd edition. Butterworth. London Great Britain. 256p.
- GUINOCHET, M. , 1973 - Phytosociologie, collection d'écologie 1. Masson et Cie. Paris, 227p.
- HOCHREUTINER, B.P.G., 1908.- Un nouveau baobab et révision du genre *Adansonia*. *Ann. Conserv. Jard. Bot. Genève* : 136-143.
- HUMBERT, H., 1955.- Les territoires phytogéographiques de Madagascar. Colloque internationale du CNRS LIX : les divisions écologiques du monde, moyen d'expressions, nomenclature, cartographie. Paris.
- JUDD, W. S & MANCHESTER., S.R., 1997- Circumscription of Malvaceae (Malvales) as determined by a preliminary cladistic analysis of morphological, anatomical, palynological and chemical characters. *Brittonia* 49: 384-405.
- JUMELLE, H. & PERRIER DE LA BATHIE, H., 1909 - Les Baobabs du Nord-ouest de Madagascar. *Les matières Grasses* (Jan.) : 1306-1308.
- JUMELLE, H. & PERRIER DE LA BATHIE, H., 1912 - Les Baobabs du Sud-ouest de Madagascar. *Rev. Gen. Bot.*, 24 : 372-381.
- JUMELLE, H. & PERRIER DE LA BATHIE, H., 1913 - Les Baobabs de Madagascar. *Agric. Prat. Pays Chauds*, 125 : 61-74.

- JUMELLE, H. & PERRIER DE LA BATHIE, H., 1910 - Fragments biologiques de la flore de Madagascar (Dioscorea, *Adansonia*, Coffee, etc...). *Ann. Mus. Colon.*, sér. 2, 8 : 323-468.
- JUMELLE, H. & PERRIER DE LA BATHIE, H., 1914 - *Les Baobabs de Madagascar*. Bibliothèque de l'Agriculture Coloniale : 15 p.
- KREMEN, C. I. & LANCE, K., 1998 - An Interdisciplinary tool for Monitoring Conservation Impacts in Madagascar. In *Conservation Biology*. Stanford USA. Vol 12. N° 3. Pp : 549-563
- KOECHLIN, J., GUILLAUMET, J. L., MORAT, P., et CRAMER, J. 1974: Flore et végétation de Madagascar. Reprint Gartner. Vaduz. 687p.
- MATHIEU, C. & PIETAIN, F., 1998- Analyse physique des sols. Méthodes choisies. Tec et Doc. Lavoisier, France. 25p.
- ORSTOM/ UNESCO, 1983- Ecosystèmes forestiers tropicaux d'Afrique. ORSTOM Pp : 103-197.
- POLITIQUE NATIONALE DE L'ENVIRONNEMENT (PNAE), 2003- La diversité biologique de Madagascar. La biodiversité terrestre. ONE/ MINEVEF. 45p.
- PERRIER DE LA BATHIE, H., 1952a.- *Adansonia* de Madagascar. Clef et diagnoses. *Notul. Syst.*, 14 : 300-304.
- PERRIER DE LA BATHIE, H., & HOCHREUTINER, B.P.G., 1955 - Flore de Madagascar et des Comores (plantes vasculaires) : 130^e Famille des BOMBACACEES. Typographie Firmin- Didot et Cie, Paris .22 p.
- PICARD, N. & GOURLET-FLEURY, S., 2007- Propositions de normes pour l'installation de parcelles permanentes. Eds CIRAD Département Environnements et Sociétés UPR Dynamique des forêts naturelles. 31p.
- PHILLIPS, O. & RAVEN, P, H., 1998- A strategy for sampling Neotropical forests. In. *Néotropical Biodiversity and Conservation*. University of California. Los Angeles. Eds A.G Gibson. Pp 141-165.
- RAKOTOMALALA, M., 2005- Monographie analytique de la Région de Boeny. Plan Régional de Développement. République de Madagascar. 92p.
- RAJAONAH, V., 1990- Les arbres sacrés de Madagascar. *Courrier de l'Unesco*. Mai 1990 : 42-43.
- RAMANGASON, G., 1986-Analyse de la structure horizontale et verticale de la forêt sèche d'Ampijoroa. Thèse de Doctorat troisième cycle. Fac Sciences. Univ Antananarivo.173 p.

- RAZANAMEHARIZAKA, J. H., 2002- Régénération du genre *Adansonia* dans le Sud-Ouest malgache : Démographie et Physiologie de semences. Mém DEA. Option Phy.vég. Fac Sciences. Univ Antananarivo. 70 p.
- RAZANAMEHARIZAKA, J., GROUZIS, M., RAVELOMANANA, D & DANTHU, P 2006 - Seed storage and seed germination in African and Malagasy baobabs (*Adansonia* species). Seed Sciences Research 16 : 83-88.
- ROHNER, U., & SORG, J. P., 1986- Observation phénologique en forêt dense sèche (cas de Morondava). Fiche technique N°12. Eds Centre de Formation Professionnelle Forestière « FOFAMPIALA ». 124 p.
- ROLLET, B., 1979. Application des diverses méthodes d'analyse de données à des inventaires forestiers détaillés levés en forêt Tropicale. Oecologia Plantarum, tome 14. Ed. Gauthier - Villars, pp. 295- 324.
- ROTHE, P. L., 1964 – Régénération naturelle en forêt tropicale. Le *Dypterocarpus dregyi* (DAU) sur le versant cambodgien de Golf de Siam. Bois et forêts des tropiques. Madagascar. Pp 368-397.
- SCHATZ, G. E., 2001- Flore générique des arbres de Madagascar. Royal Botanic, Gardens. Kew. 489p.
- SECA, 1992- Suivi de l'évolution et gestion des mangroves à Madagascar à l'aide des données SPOT. Société d'Eco-Aménagement. Montpellier. pp16-42.
- SEDDIBE, M., WILLIAMS, J.T., 2006- Baobab – *Adansonia digitata*. Eds Agricultural systems. International Centre for Underutilized Crops, University of Southampton.Southampton: 478-479.
- SMITH, P. & MOAT, J., 2007- Atlas de Madagascar. Royal Botanic Gardens, Kew. UK. 124p.
- TIANARISOA, F., 2003 – Etude bioécologique de *Milletia aurea* Du Puy et Labat De *Phylloxylon perrieri* Draks (FABACEAE). Espèce endémique et menacée de la région de Boeny. TOHIRAVINA II. Eds ROGER, E., RAJERARISON, C & RAKOUTH, B. Antananarivo 2007. 486p.
- UICN, 2001- Catégories et critères de l'UICN pour la Liste Rouge. Version 3.1, 32p.
- UICN, 2006 – Matériel de formation pour l'évaluation des espèces pour la Liste Rouge de l'UICN. Module extrait et adapté du matériel de formation initié par le "Freshwater Biodiversity Assessment project". 48 p.

ANNEXES

ANNEXE I



CARTE GEOLOGIQUE DE MADAGASCAR d'après BESAIRIE (1964)

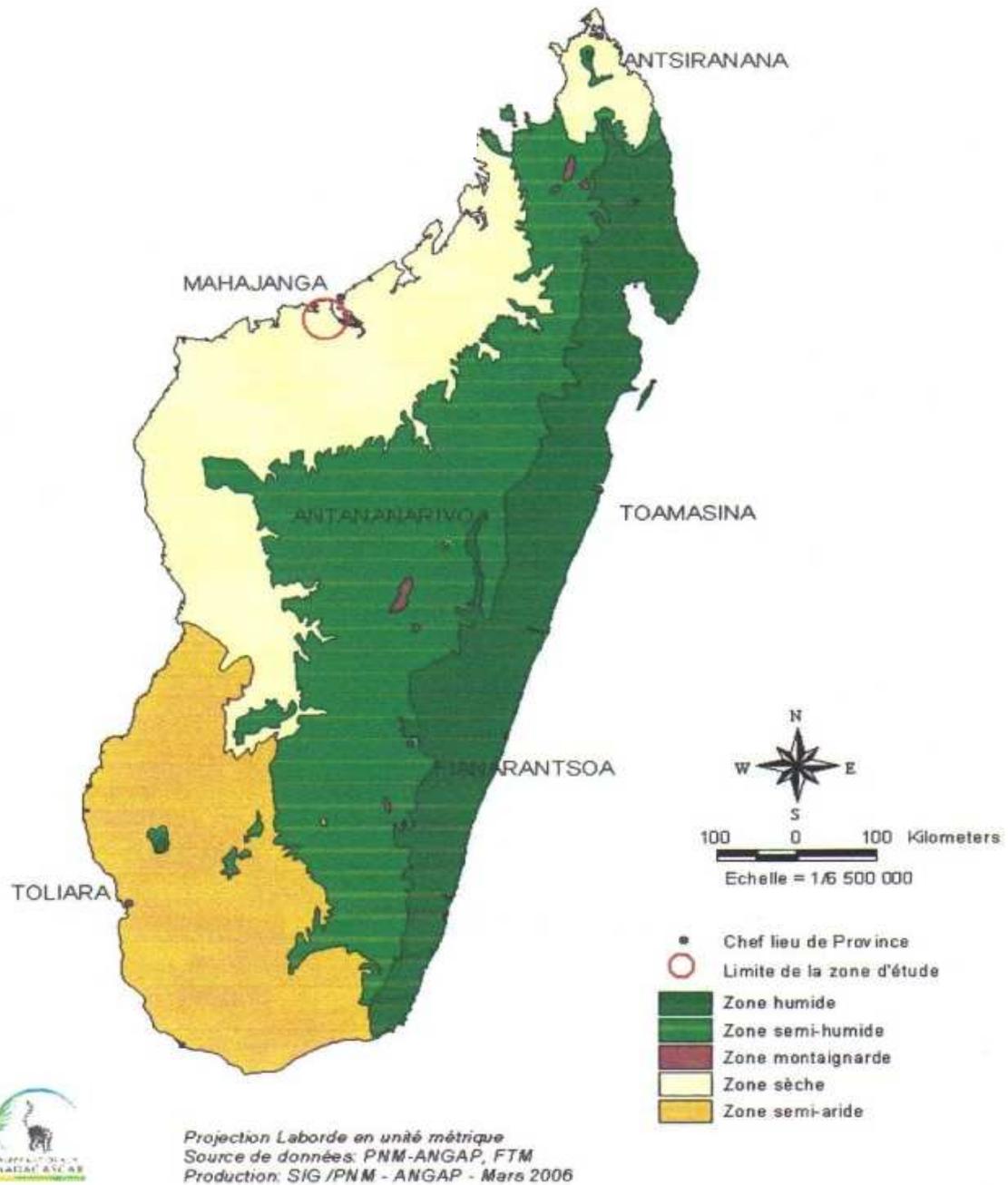
ANNEXE II

Données météorologiques (1995-2005)

Source : Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne (ASECNA)
 Amborovy-Mahajanga

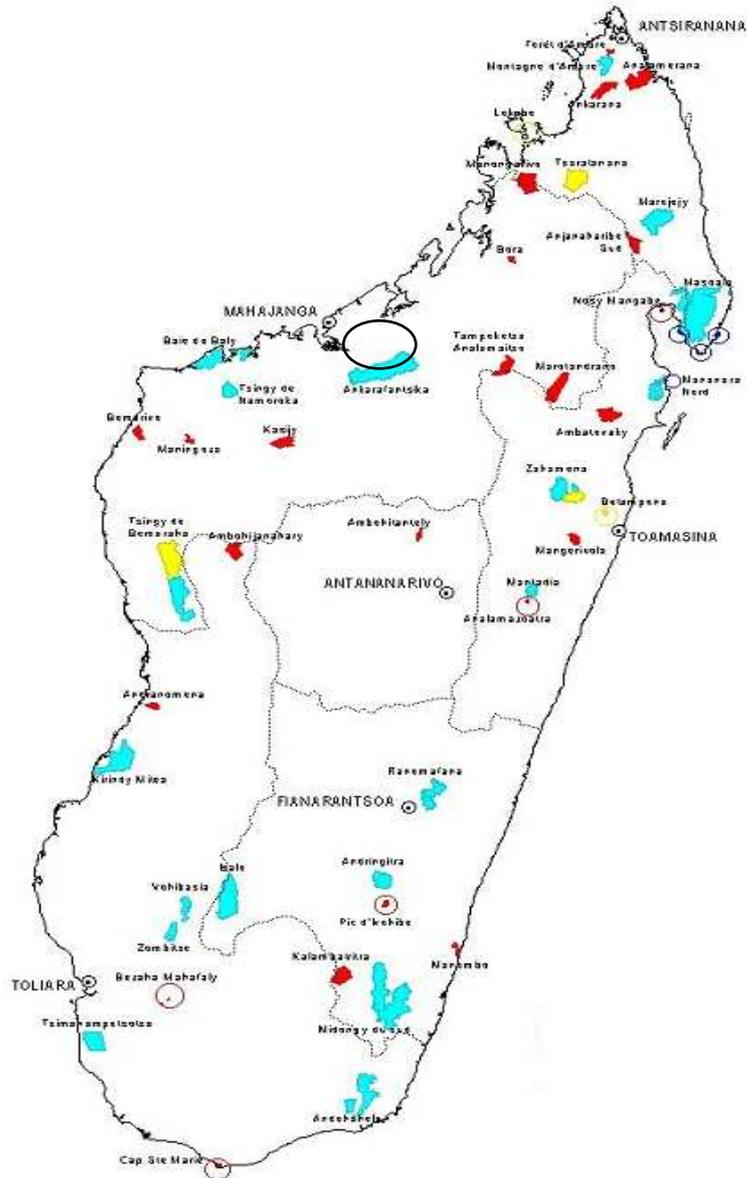
Mois	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
Pluviométrie moyenne mm	0,84	2,85	0,6	9,88	95	219	517	349	175	46	6,6	0,58
Température moyenne C°	24,7	25	27	27,8	28	28	28,3	28,8	29	29	28	26,1
Température moyenne max	31,4	31,7	4	33,5	33	32	31,2	31,9	33	33	33	31,64
Température moyenne min	24,3	24,2	24	23,4	21	19	18,4	19	21	22	24	24,28
Vent km/h	11,4	11	9,1	10,2	9,6	10	11,4	12,3	13	13	13	10,7
Evaporation en mm	146	147	143	139	115	83	27,9	49,8	72	89	106	120
Insolation en heures	319	307	312	324	293	261	204	181	252	287	264	281,5

ANNEXE III



CARTE BIOCLIMATIQUE SIMPLIFIEE DE MADAGASCAR
d'après CORNET(1974)

ANNEXE IV



LEGENDE



Parc National : 12279 km² (69,2%)



Parc Marin : 117 km² (0,7%)



Réserve Naturelle Intégrale : 1594 km² (9,0%)



Réserve Spéciale 8 3754 km² (21,1%)



Limite de la zone d'étude
Limite de Province



Chef-lieu de Province

CARTE DES AIRES PROTEGEES DE MADAGASCAR

Source des données : ANGAP/ Réalisation et Edition : SIG/ANGAP - Juin 2003

ANNEXE V

Fiche de la Parcelle Permanente de Suivi à Amboazango

Espèce: *Adansonia madagascariensis*

Numéro individu	Circonférence (m)	Diamètre (m)	Hauteur maximale (m)	Hauteur du fût (m)
01 TSR	6,15	1,96	16	8
2 TSR	2,57	0,82	12	7
3 TSR	3	0,96	12	7(5
4 TSR	2,27	0,72	16	4
5 TSR	2,32	0,74	12	6
6 TSR	4,24	1,35	15	8
7 TSR	1,58	0,50	8	5
8 TSR	1,22	0,39	15	8
9 TSR	1,09	0,35	10	2,09
10 TSR	5,03	1,60	13	0,8
11 TSR	2,78	0,89	12,5	6
12 TSR	2,78	0,89	13	8
13 TSR	3,21	1,02	13	2
14 TSR	2,83	0,90	18	8,5
15 TSR	1,78	0,57	12	4
16 TSR	0,3	0,10	4	0,5
17 TSR	0,54	0,17	3,5	3
18 TSR	0,65	0,21	8	6
19 TSR	1,48	0,47	10	6
20 TSR	4,86	1,55	18	8,5
21 TSR	3,61	1,15	15	8,5
22 TSR	0,9	0,29	8	5
23 TSR	3,47	1,11	12	8
24 TSR	2,81	0,89	10	3
25 TSR	3,49	1,11	12	6
26 TSR	2,62	0,83	13	7
27 TSR	3,05	0,97	14	6,5
28 TSR	3,7	1,18	13	6,5
29 TSR	3,25	1,04	12	0,4
30 TSR	3,44	1,10	15	0,8
31 TSR	2,88	0,92	13	3
32 TSR	1,7	0,54	12	0,6
33 TSR	3,7	1,18	13	0,8
34 TSR	2,56	0,82	15	2
35 TSR	4,56	1,45	12	4,5
36 TSR	2,02	0,64	9	2,5
37 TSR	3,24	1,03	13	3
38 TSR	1,45	0,46	10	5,5
39 TSR	3,85	1,23	14	8,5
40 TSR	5,33	1,70	15	8
41 TSR	1,81	0,58	15	8
42 TSR	1,65	0,53	12	6
43 TSR	1,94	0,62	12	7
44 TSR	1,82	0,58	13	8
45 TSR	4,39	1,40	16	5,5
46 TSR	2,86	0,91	16	8
47 TSR	4,84	1,54	12	4
48 TSR	2,92	0,93	16	5
49 TSR	4,02	1,28	14	8
50 TSR	1,82	0,58	16	8

ANNEXE VI

Fiche de la Parcelle Permanente de Suivi à Beronono

Espèce: *Adansonia za*

Petits plots	Numéro de l'individu	Circonférence (m)	Diamètre (m)	Hauteur maximale (m)	Hauteur du fût (m)
Analamavelona	01TSA	6,77	2,16	20	8
	2 TSA	1,68	0,54	18	10
	3TSA	6,34	2,02	25	12
	4TSA	0,47	0,15	6	5
	5TSA	0,3	0,10	6	5
Kelisanga	6TSA	1,82	0,58		
	7TSA	4,8	1,53	18	14
Analamarina	8TSA	3,92	1,25	10	10
	9TSA	6,72	2,14	14	14
	10 TSA	0,75	0,24	10	10

Fiche de la Parcelle Permanente de Suivi à Ampazonny

Espèce: *Adansonia digitata*

Numéro de l'individu	Circonférence (m)	Diamètre (m)	Hauteur maximale (m)	Hauteur du fût (m)
01ANT	9,87	3,14	18	4,5
2 ANT	15,01	4,78	14	4
3ANT	11,9	3,79	16	2,5
4ANT	2,8	0,89	12	3
5ANT	1,5	0,48	12	5,5
6ANT	1,8	0,57	10	3
7ANT	0,5	0,16	5	0,8
8ANT	0,51	0,16	5	0,8
9ANT	0,42	0,13	7	0,8
10 ANT	2,8	0,89	10	0,48
11ANT	0,37	0,12	5,5	0,7
12 ANT	0,93	0,30	7	1,3
13ANT	0,49	0,16	7	1
14 ANT	5,9	1,88	18	4
15 ANT	2,31	0,74	15	4
16 ANT	3,4	1,08	16	4,5
17 ANT	3,65	1,16	10	4,5
18 ANT	2,64	0,84	10	3
19 ANT	0,69	0,22	8	0,7
20ANT	2,2	0,70	11	3
21 ANT	2	0,64	11	3
22ANT	6,69	2,13	9	0,9
23ANT	4,6	1,46	12,5	1,5
24ANT	6,93	2,21	10	3
25ANT	1,1	0,35	4	0,5
26ANT	1,7	0,54	6,5	1,7
27ANT	5,5	1,75	8	1,5
28ANT	2,62	0,83	10	1,5
29ANT	2,95	0,94	8	4,5
30ANT	3,38	1,08	8	4
31ANT	5,02	1,60	10	1,7
32ANT	5,4	1,72	8	0,3

ANNEXE VII

Suite Annexe VII

DESCRIPTION DE CHAQUE STADE PHENOLOGIQUE

Stades	Caractéristiques
V0	Formation des bourgeons foliaires
V1	Bourgeons foliaires gonflés
V2	Débourrement ou apparition de la première feuille
V3	Plein feuillage ou feuilles développées
V4	Jaunissement et sénescence des feuilles
V5	Chute des feuilles ou défeuillaison

Feuillaison

Stades	Caractéristiques
f0	Formation des bourgeons floraux
f1	Début de floraison
f2	présence de fleurs fraîches (à quantifier sur trois jours : (a) ≤ 5 , (b) 6 à 20 ; (c) 21 à 99, (d) ≥ 100).
f3	Chute des pièces florales (présence des fleurs au pied de l'arbre)

Floraison

Fructification

Stades	Caractéristiques
F0	Début de la formation des fruits
F1	Jeunes fruits (stade de nouaison, apparition des fruits verts)
F2	Fruits de taille adulte, mais encore verts
F3	Fruits matures (à quantifier : (a) ≤ 5, (b) 6 à 20 ; (c) 21 à 99, (d) ≥ 100.
F4	Chute des fruits (présence des fruits au pied de l'arbre)

ANNEXE VIII

Modèle d'une fiche d'enquête ethnobotanique utilisée dans le projet « Baobab »

Questionnaires

Date : [___ / ___ / ___]

Enquêteur :

1- Que faites-vous ?

- Chasseur
- Vendeur
- Médecin
- Instituteur
- Transporteur
- Agriculteur
- Autre à préciser : _____]

2- Connaissez-vous les baobabs ? Oui Non

3- Si oui, lesquels ?

- [_____]
- [_____]
- [_____]

4- Est-ce que ces appellations ont des significations ? Oui Non

5- Si oui, lesquelles ?

- [_____]
- [_____]
- [_____]

6- Quels sont les critères qui permettent de distinguer chaque espèce ? (Ethnotaxonomie)

- Fleurs: [_____]
- Fruits: [_____]
- Ecorce: [_____]

- Feuilles: [_____]
- Autre à préciser : [_____]

7- Où la plante peut-elle se développer ?

- En forêt
- Hors forêt
- Autre à préciser : [_____]

8- Au bout de combien d'années la plante fleurit-elle ?

- 10 ans
- 15 ans
- 20 ans
- 25 ans
- Autre à préciser : [_____]

Suite Annexe VIII

9- A partir de quelle hauteur la plante fleurit-elle ?

- 5 m
- 10 m
- 15 m
- Autre à préciser : _____

10-Quelle est la durée de vie des Baobabs

- 100 ans
- 200 ans
- 300 ans
- Autre à préciser : [_____]

11- Quels sont les pollinisateurs ?

- Papillons
- Chauve-souris
- Autre à préciser : [_____]

12- Combien de temps le fruit met-il pour arriver à maturité ?

- 2 semaines
- 1 mois
- Autre à préciser : [_____]

13- Quels sont les agents disperseurs de graines (animaux qui viennent consommer les fruits) ?

- Oiseaux
- Lémuriens
- Autre à préciser : [_____]

14- Quels sont les parasites des baobabs ?

[_____] [_____]

15- Quelles sont les plantes associées à l'espèce ?

[_____] [_____]

16- Quelles sont les menaces qui pèsent sur l'espèce ?

- Prélèvement intensif :
- Feux de brousses
- Autre à préciser : [_____]

17- Est-ce qu'elle régénère facilement ? Oui Non

18- Existe-t-il des légendes ou des mythes rattachés au baobab ? Oui Non

19- Si oui, lesquels ?

[_____]

20- Source de votre savoir

- De génération en génération
- Autre à préciser : [_____]

21- Utilisez-vous les baobabs ? Oui Non

22- Si oui, quelle partie de la plante ? Quantité nécessaire ?

- Racines
- Ecorces

Feuilles

Suite Annexe VIII

- Fleurs
- Fruits
- Graines
- Autre à préciser : [_____]

23- Quel est le mode de prélèvement ?

[_____]

24- Quel est le mode de préparation ou d'utilisation ?

[_____]

25- Autres utilisations

- Alimentaire
- Industrielle
- Artisanal
- Autre à préciser : [_____]

ANNEXE IX

LISTE FLORISTIQUE GLOBALE

ANNEXE IXa : Liste des espèces recensées à Amboazango

FAMILLES	Noms scientifiques	Noms vernaculaires
AMARANTHACEAE	<i>Achyranthes aspera</i> L.	Tsipotika
ANNONACEAE	<i>Annona squamosa</i> L.	Konokono
	<i>Monanthes valiala</i> Diels.	Tsiavalika
APOCYNACEAE	<i>Mascarenhasia arborescens</i> A.DC.	Godroala
	<i>Tabernaemontana coffeoides</i> (DC) Bojer.	Hazopika
ASCLEPIADACEAE	<i>Cryptostegia grandiflora</i> R. Br.	Lombiro
ASTERACEAE	<i>Brachylaena microphylla</i> R. Br.	Malaikelika
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum euphorioides</i> DC.	Mangarahara
BORAGINACEAE	<i>Ehretia</i> sp.	Tanatsokona
CLUSIACEAE	<i>Psorospermum</i> sp.	Haromgampanihy
COMBRETACEAE	<i>Combretum coccineum</i> Loefl.	Tamenaka
	<i>Terminalia tricistata</i> L.	Taly
	<i>Terminalia taliala</i> H. Perrier.	Talinala
	<i>Terminalia</i> sp.	Fanerena
	<i>Terminalia</i> sp.	Fandriotra
DIOSCOREACEAE	<i>Dioscorea tanalarum</i> H. Perrier.	Totogana
EBENACEAE	<i>Diospyros tropophylla</i> H. Perrier.	Hazomafana
EUPHORBIACEAE	<i>Dalechampia subternata</i> Mull. Arg	Tsilavomirana
	<i>Phyllanthus casticum</i> W.	
	<i>Aristogeitonia</i> sp.	Ando lahy
FABACEAE	<i>Crotalaria retusa</i> L.	Tsipopoka
	<i>Tetrapterocarpon geayi</i>	Vaovy
	<i>Albizia lebbeck</i> (L.) Benth.	Bonara
	<i>Dialium</i> sp.	
LAMIACEAE	<i>Vitex pervillei</i> Camb.	Korompokala
LOGANIACEAE	<i>Strychnos madagascariensis</i> Poiret	Vakakoa
MALVACEAE	<i>Adansonia madagascariensis</i> Baill.	Za
MENISPERMACEAE	<i>Anisocyclea grandidieri</i>	Vahalava
MYRTACEAE	<i>Eugenia tropophylla</i>	
RHAMNACEAE	<i>Berchemia discolor</i> (Klotzsch) Hemsl.	Sefo
RUBIACEAE	<i>Pacoleria</i> sp.	
RUTACEAE	<i>Chloroxylon falcatum</i> DC.	Rainsaonjo
SALICACEAE	<i>Bivinia jalbertii</i> Jaub.ex Tul.	Sarigavo
SAPOTACEAE	<i>Capurodendron gracifolium</i> Aubrév.	Nato
TILIACEAE	<i>Grewia</i> sp.	Sely
TURNERACEAE	<i>Erblichua</i> sp.	
VIOLACEAE	<i>Rinorea</i> sp.	

ANNEXE IXb : Liste des espèces recensées à Analamavelona

FAMILLES	Noms scientifiques	Noms vernaculaires
ANNONACEAE	<i>Polyalthia sp.</i>	Magnaty
APOCYNACEAE	<i>Cabucala erythrocarpa</i> Pichon.	Raimbavifohy
	<i>Mascarenhasia arborescens</i> A.DC.	Godroala
	<i>Tabernaemontana coffeoides</i> L.	Hazopika
	<i>Carissa edulis</i>	Raintendrika
ASCLEPIADACEAE	<i>Leptadenia madagascariensis</i> R.Br.	Vahironto
	<i>Cryptostegia grandiflora</i> R.Br.	Lombiro
	<i>Landolphia perrieri</i> Markgraf Comb	Vahapira
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum euphorioides</i> DC	Mangarahara
BURSERACEAE	<i>Commiphora grandifolia</i> Engler	Matambelo
CAPPARIDACEAE	<i>Tylachium angustifolium</i> Engl.	Ttaidrakidraki
	<i>Boscia plantefolia</i> Hadj. Moust.	Maroaka
COMBRETACEAE	<i>Combretum coccineum</i> (Sonn) Lam.	Tamenaka
	<i>Terminalia sp.</i>	Fanerena
CONNARACEAE	<i>Rourea orientalis</i> Baill.	Kitsongo
EUPHORBIACEAE	<i>Antidesma madagascariense</i> L.	Taidalitra
	<i>Phyllanthus nummulariifolius</i> Poiret	Sanira
	<i>Croton greveanus</i> L.	Lazalaza
	<i>Dalechampia subternata</i> Mull. Arg	Tsilavomirirana
	<i>Phyllanthus casticum</i> L.	
	<i>Acalypha sp.</i>	Sarimaintiloha
	<i>Drypetes corrifolia</i> Vahl.	Ttaipapango
	<i>Margaritaria anomala</i> Fosberg	Vahafotsy
FABACEAE	<i>Caesalpinia decapetala</i> L.	Tsiafakombylahy
	<i>Dalbergia sp.</i>	
	<i>Dalbergia trichocarpa</i> L.	Manary
	<i>Tamarindus indica</i> L.	Madiro
ICACINACEAE	<i>Iodes perrieri</i> Sleumer	Menabe
LAMIACEAE	<i>Leonotis nepettifolia</i> L.	Kinonotsokina
LOGANIACEAE	<i>Strychnos madagascariensis</i> Poiret	Vakakoa
MALVACEAE	<i>Adansonia za</i> Baillon	Zabe
MELIACEAE	<i>Malleastrum rakotozafii</i> (Baill.) Cheek	Dremanamora
MORACEAE	<i>Trilepisium madagascariense</i> Thouars	Kililo
	<i>Alleanthus greveanus</i>	Vory
PASSIFLORACEAE	<i>Adenia olamboensis</i> Forssk.	Vahaboay
RUBIACEAE	<i>Paederia grevei</i> L.	Laingomatsina
RUBIACEAE	<i>Schizenterospermum arondifolium</i>	Lohavato
SALICACEAE	<i>Bivinia jalbertii</i> Jaub. Ex Tul.	Sarigavo
SAPINDACEAE	<i>Allophylus cobbe</i> Camb.	Ampoly
TILIACEAE	<i>Grewia grandulosa</i> L.	Sely vato
	<i>Grewia sp</i>	Sely

ANNEXE IXc : Liste des espèces recensées à Kelisanga

FAMILLES	Noms scientifiques	Noms vernaculaires
APOCYNACEAE	<i>Cabucala erythrocarpa</i> Pichon.	Raimbavifohy
	<i>Landolphia perrieri</i> Markgraf. Comb.	Vahapira
ASCLEPIADACEAE	<i>Leptadenia madagascariensis</i> R.Br.	Vahironto
	<i>Leptadenia sp.</i>	
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum euphorioides</i> DC.	Mangarahara
BURSERACEAE	<i>Commiphora grandifolia</i> Jacq.	Matambelo
	<i>Commiphora cf aprevalii</i> (H.Bn.) Guillaumin.	Maevalafika
CAPPARIDACEAE	<i>Tylachium angustifolium</i> Engl.	Taidrakidraki
CELASTRACEAE	<i>Brexia madagascariensis</i> Noronha ex Thouars.	Tsimiranjana
COMBRETACEAE	<i>Terminalia sp.</i>	Fanerena
CONNARACEAE	<i>Rourea orientalis</i> Baill.	Kitsongo
DILLENACEAE	<i>Tetracera rutembergii</i> L.	Vatambondrika
EUPHORBIACEAE	<i>Phyllanthus nummulariifolius</i> Poiret	Sanira
	<i>Antidesma madagascariense</i>	Taidalitra
	<i>Drypetes corrifolia</i> Vahl.	
	<i>Croton greveanus</i> L.	
	<i>Brexiopsis aquifolia</i> H. Perrier	Fahavalokazo
FABACEAE	<i>Senna sp.</i>	Mitsovy
	<i>Dalbergia sp.</i>	
	<i>Dalbergia trichocarpa</i>	Manary
	<i>Bussea perrieri</i> R. Viguier	Fandrenakaga
	<i>Tamarindus indica</i>	Madiro
	<i>Tetrapterocarpon geayi</i>	Vaovy
	<i>Acacia pervillei</i>	Roimena
ICACINACEAE	<i>Iodes perrieri</i> Sleumer.	Menabe
	<i>Iodes sp.</i>	
LOGANIACEAE	<i>Strychnos madagascariensis</i> Poiret	Vakakoa
	<i>Strychnos sp.</i>	Sefolahy
MALVACEAE	<i>Adansonia za</i> Baill.	Zabe
MELIACEAE	<i>Malleastrum rakotozafii</i> (Baill.) Cheek.	Dremanamora
MENISPERMACEAE	<i>Anisocyclea grandidieri</i>	Vahalava
MORACEAE	<i>Alleanthus greveanus</i>	Vory
	<i>Ficus sp.</i>	Ampaly
PASSIFLORACEAE	<i>Adenia olamboensis</i> Forssk.	Vahaboay
RHAMNACEAE	<i>Berchemia discolor</i> (Klotzsch) Hemsley.	Sefo
	<i>Ziziphus jujuba</i> Miller.	Mokonazy
RUTACEAE	<i>Zanthoxylum tsihanimposa</i> L.	Tsihanimposa
SALICACEAE	<i>Bivinia jalbertii</i> Jaub. ex Tul.	Sarigavo
SAPINDACEAE	<i>Conchopetalum madagascariense</i>	Hazoambo
TILIACEAE	<i>Grewia grandulosa</i> L.	Sely
	<i>Grewia sp.</i>	
ULMACEAE	<i>Trema orientalis</i> (L.) Blume.	Andrarezina

ANNEXE IXd: Liste des espèces recensées à Analamarina

FAMILLES	Noms scientifiques	Noms vernaculaires
ACANTHACEAE	<i>Hypoestes sp.</i>	
APOCYNACEAE	<i>Tabernaemontana coffeoides</i> Bojer ex D.C	Hazopika
	<i>Landolphia perrieri</i> Markgraf. Comb.	Vahapira
ASCLEPIADACEAE	<i>Leptadenia madagascariensis</i> R.Br.	Vahironto
	<i>Cryptostegia grandiflora</i> R.Br.	Lombiro
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum euphorioides</i> DC.	Mangarahara
BURSERACEAE	<i>Commiphora grandifolia</i> Jacq.	Matambelo
CAPPARIDACEAE	<i>Boscia plantefolia</i> Hadj. Moust.	Maroaka
	<i>Tylachium angustifolium</i> Engl.	Taidrakidraki
DILLENACEAE	<i>Tetracera rutembergii</i>	Vatambondrika
CONNARACEAE	<i>Rourea orientalis</i> Baill	Kitsongo
EBENACEAE	<i>Diospyros tropohylla</i> H. Perrier	Hazomafana
EUPHORBIACEAE	<i>Phyllanthus mummulariifolius</i> Poiret	Sanira
	<i>Sapium melanostictum</i> Pax et Hoffm	Fandrembiarika
	<i>Brexiosis aquifolia</i> H. Perrier.	Fahavalokazo
FABACEAE	<i>Bussea perrieri</i> R. Viguier.	Fandrenakanga
	<i>Tamarindus indica</i> Linné	Madiro
	<i>Cordyla madagascariensis</i> Lour.	Hazomena
	<i>Dalbergia trichocarpa</i> R. Viguier.	Manary
ICACINACEAE	<i>Iodes sp</i>	Vahamaitso
LAMIACEAE	<i>Vitex pervillei</i> Camb.	
LOGANIACEAE	<i>Strychnos madagascariensis</i> Poiret	Vakakoa
MALVACEAE	<i>Byttneria voolily</i> (Baill.) Arenes.	
MALVACEAE	<i>Adansonia za</i> Baill.	Zabe
MORACEAE	<i>Alleanthus greveanus</i>	Vory
	<i>Trilepisium madagascariensis</i> Thouars.	Kililo
MYRISTICACEAE	<i>Mauloutchia humblotii</i> Warb.	Voara
RUBIACEAE	<i>Schizentereospermum arondifolium</i>	Lohavato
SALICACEAE	<i>Bivinia jalbertii</i> Jaub. ex Tul.	Sarigavo
SAPINDACEAE	<i>Macphersonia sp.</i>	Marapototra
SAPOTACEAE	<i>Doratoxylon chouxi</i> (Hook. F.) Thouars	
TILIACEAE	<i>Grewia sp.</i>	Sely

ANNEXE IXe: Liste des espèces recensées à Ampazony

FAMILLES	Noms scientifiques	Noms vernaculaires
ACANTHACEAE	<i>Hypoestes sp.</i>	Ombiaty
ANACARDIACEAE	<i>Poupartia caffra</i> (Sond.) H. Perrier.	Sakoa
ANNONACEAE	<i>Annona squamosa</i> L.	Konokono
	<i>Monanthes valiala</i>	Tsiavalika
APOCYNACEAE	<i>Rauvolfia media</i> Pichon	Kitata
ARECACEAE	<i>Hyphaene coriacea</i> Gaertn.	Satramira
ASCLEPIADACEAE	<i>Marsdenia verrucosa</i> R.Br.	Bokalahy
BIGNONIACEAE	<i>Stereospermum euphorioides</i> DC.	Mangarahara
BURSERACEAE	<i>Commiphora grandifolia</i> Jacq.	Matambelona
CELASTRACEAE	<i>Brexia sp.</i>	Tsimiranjana
CONNARACEAE	<i>Rourea orientalis</i> Baill.	Kitsongo
DILLENIACEAE	<i>Tetracera rutembregii</i> L.	Vatambondrika
EUPHORBIACEAE	<i>Antidesma madagascariensis</i> L.	Taidalitra
	<i>Phyllanthus nummulariifolius</i> Poiret	Sanira
	<i>Croton greveanus</i> L.	Lazalaza
FABACEAE	<i>Tamarindus indica</i> L.	Madiro
	<i>Albizia lebeck</i> (L.) Benth.	Bonara
	<i>Dalbergia trichocarpa</i> R.Viguiet.	Manary
	<i>Crotalaria retusa</i> L.	Tsipopoka
LOGANIACEAE	<i>Strychnos spinosa</i> Lam.	Mokotra
MALVACEAE	<i>Adansonia digitata</i> L.	Bozy
MORACEAE	<i>Trilepisium madagascariensis</i> Thouars.	Kililo
OCHNACEAE	<i>Diporidium greveanum</i>	Moramena
PASSIFLORACEAE	<i>Adenia olamboensis</i> Forssk.	Olamboay
RHAMNACEAE	<i>Ziziphus jujuba</i> Miller.	Mokonazy
RUBIACEAE	<i>Paederia foetida</i>	Laingomatsina
SALICACEAE	<i>Flacourtia ramontchi</i>	Lamoty
TILIACEAE	<i>Grewia sp.</i>	Sely
	<i>Grewia grandulosa</i> L.	Selivato
ULMACEAE	<i>Trema orientalis</i> (L.) Blume.	Andrarezina



Photo 1: Habitat d'*Adansonia za* à Analamarina



Photo 2 : Habitat d'*Adansonia za* à Analamavelona



Photo 3: Habitat d'*Adansonia za* à Kelisanga



Photo 4: Champignons relevés sur un individu d'*A.za* abattu



Photo 5: Habitat d'*Adansonia digitata* à Ampazony



Photo 6: habitat d'*Adansonia madagascariensis* à Amboazango



Photo 7 : Plantule d'*Adansonia za*



Photo 8: Plantule d'*Adansonia.madagascariensis*



Photo 9 : Rejet issu de la plante mère (*A .madagascariensis*)



Photo 10 : Tronc d'*Adansonia digitata* « sacré» à Antrema



Photo 11 : Préparation du rituel devant le baobab à Ampazony



Photo 12 : Au moment du rituel, du miel versé au pied du baobab à Ampazony

PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE : Habitats, plantules, individus sacrés des trois espèces d'*Adansonia* dans la Région Boeny et observations sur terrain

PARCELLES PERMANENTES DE SUIVI INSTALLEES DANS LA REGION BOENY

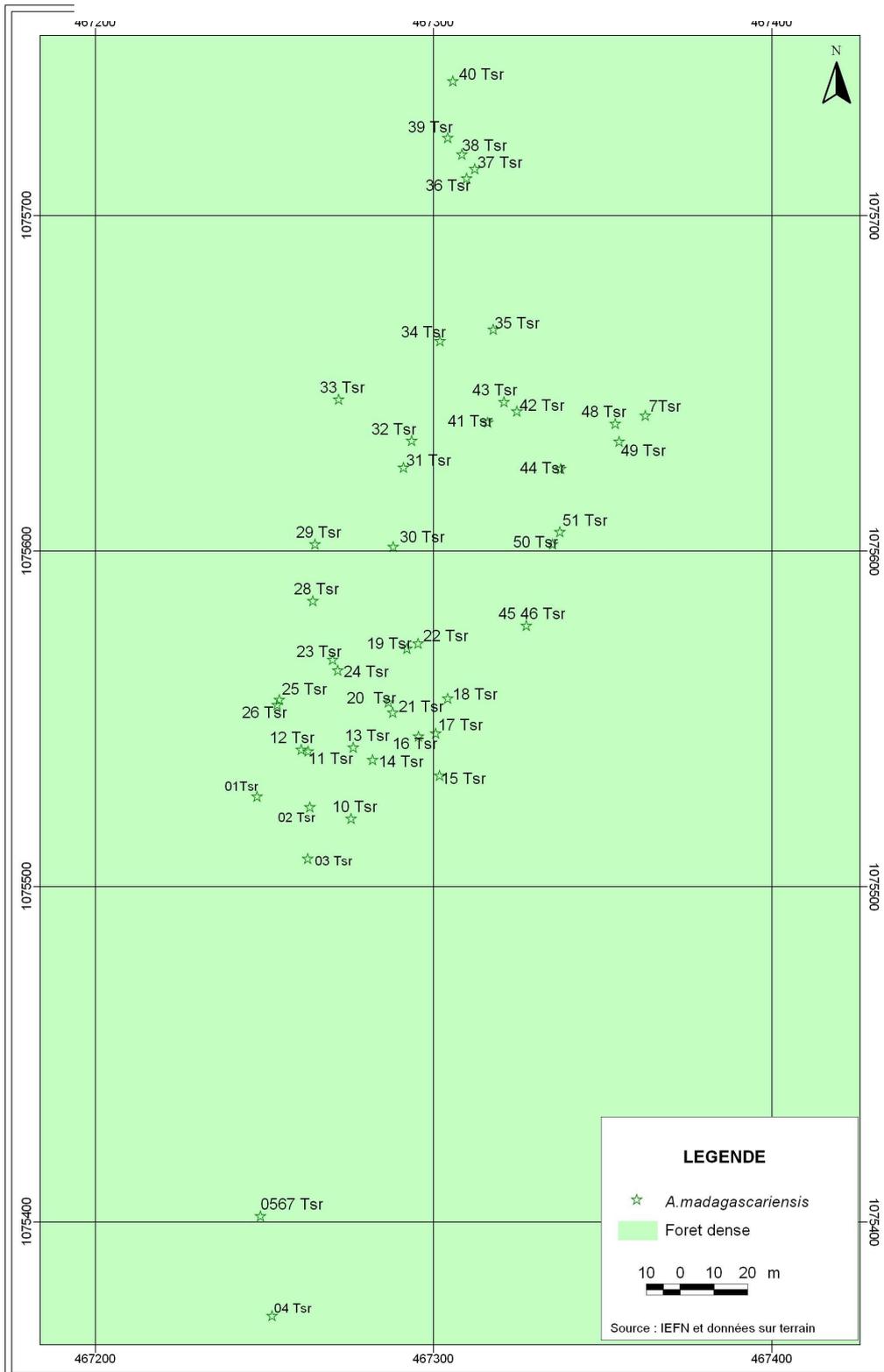


Schéma 1 : Parcelle Permanente de Suivi d'*Adansonia madagascariensis* à Amboazango

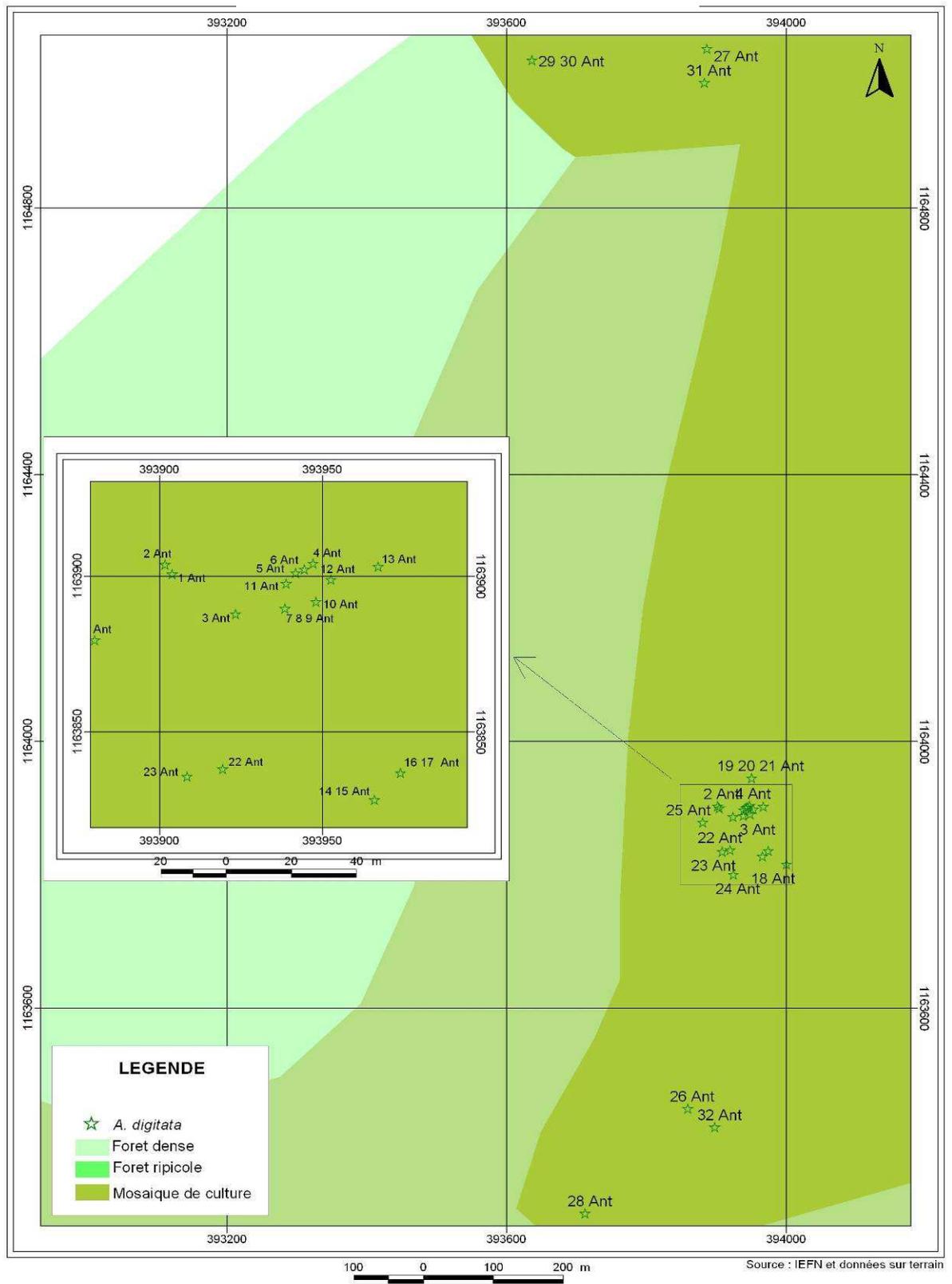


Schéma 2 : Parcelle Permanente de Suivi d'*Adansonia digitata* à Ampazony

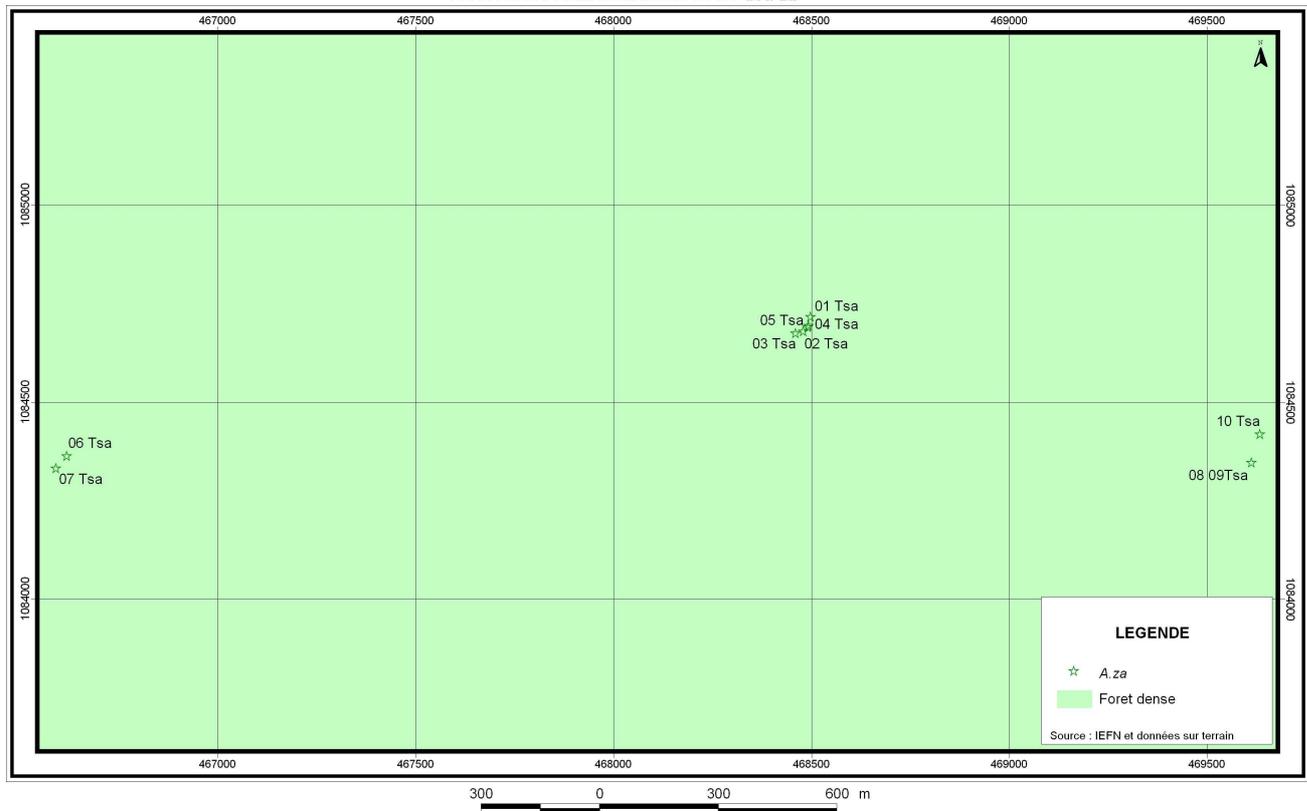


Schéma 3 :Parcelle Permanente de suivi d'*Adansonia za* à Beronono

Nom: ANDRIANTSARALAZA

Prénom : Sehen

Titre : Etude écologique et statut de conservation de trois espèces d'*Adansonia* (*Adansonia za*, *Adansonia madagascariensis* et *Adansonia digitata*) dans la Région de Boeny (Mahajanga)

RESUME

Parmi les huit (8) espèces d'*Adansonia* (*A.gibbosa*, *Agrandidieri*, *A rubrostipa*, *A za*, *A digitata*, *A.madagascariensis*, *A suarezensis*, *A perrieri*), sept (7) sont rencontrées à Madagascar et aux îles Comores. Six (6) espèces (*A. grandidieri*, *A. rubrostipa*, *A. za*, *A..madagascariensis*, *A. suarezensis*, *A. perrieri*) sont endémiques à Madagascar. Trois espèces endémiques (*Adansonia za*, *Adansonia madagascariensis* et *Adansonia digitata*) se rencontrent dans la Région de Boeny au Nord-Ouest de Madagascar.

Une étude écologique et une évaluation du statut de conservation de ces trois espèces ont été menées dans cette région afin de faire ressortir les caractéristiques écologiques, floristiques, biologiques des baobabs et de leurs habitats et évaluer leurs statuts écologiques pour proposer des mesures de conservation. Ainsi, pour chaque espèce étudiée, une Parcelle Permanente de Suivi (PPS) a été montée dans laquelle seront effectués des suivis de chaque individu pendant trois ans. Dans chaque parcelle, des relevés écologiques ont été réalisés dans le cadre de cette étude. Les enquêtes effectuées ont montré que les usages des baobabs comme les croyances qui lui sont liées sont multiples. L'utilisation locale a été récapitulée : alimentaire, médicinale, culturelle. Les trois espèces étudiées présentent un déficit de régénération. Ce fait peut être attribué à plusieurs facteurs d'origine anthropique. *Adansonia za*, *Adansonia madagascariensis* sont classées Vulnérables (VU). *Adansonia digitata* est classée En danger d'extinction (EN). Des mesures de conservation sont ainsi proposées afin de développer des modalités de gestion durable de ces espèces et des écosystèmes qui les abritent.

Mots clés : *Adansonia za*, *Adansonia madagascariensis*, *Adansonia digitata*, Région Boeny, écologie, menaces, statut de conservation.

Encadreur : Pr RAKOUTH Bakolimalala

Author : ANDRIANTSARALAZA

Seheno

Title : Ecological study and conservation status of three *Adansonia* species (*Adansonia za*, *Adansonia madagascariensis* and *Adansonia digitata*) in Boeny Region (Mahajanga)

ABSTRACT

Among the eight (8) species of *Adansonia* (*A.gibbosa*, *A.grandidieri*, *A.rubrostipa*, *A.za*, *A digitata*, *A.madagascariensis*, *A.suarezensis* and *A.perrieri*), seven (7) of them grow in Madagascar. Six (6) species (*A.grandidieri*, *A.rubrostipa*, *A.za*, *A.madagascariensis*, *A.suarezensis*, *A.perrieri*) are endemic to Madagascar. Three (3) endemic species (*Adansonia za*, *Adansonia madagascariensis* and *Adansonia digitata*) are found in Boeny Region, which is located in the North-West of Madagascar.

An ecological study and a conservation status assessment of those 3 species was conducted in this region in order to draw ecological, flowering and biological features of baobabs and those of its habitats. In addition, this research was done in order to assess the ecological status of the 3 species so that one can suggest preservation measures. Thus, for each species, a permanent parcel of monitoring was installed in which the monitoring of each individual will be conducted for three years. Within the framework of this study, ecological data were collected. Investigations revealed that the uses as well believes of baobabs are numerous. Local uses are for food, medicine and worshipping. The three studied species show a very low rate of regeneration. This fact may happen because of anthropogenic causes. *Adansonia za*, *Adansonia madagascariensis* are classified Vulnerable (VU). *Adansonia digitata* is classified Endangered (EN). As a result, measures of conservation were suggested in order to develop the mode of sustainable management of these species and their ecosystem.

Keywords: *Adansonia za*, *Adansonia madagascariensis*, *Adansonia digitata*, Boeny Région, ecology, threats, conservation status.

Advisor : Pr RAKOUTH Bakolimalala