



UNIVERSITE D'ANTANANARIVO

DOMAINE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

MENTION : BIOLOGIE ET ECOLOGIE VEGETALES

Mémoire pour l'obtention du diplôme de MASTER

Parcours : Systématique et Gestion Durable de la Diversité Végétale (SYGEDUR)

Contribution de *Jacaranda mimosifolia* D. Don à l'enrichissement du patrimoine végétal dans la ville d'Antananarivo



Présenté par **Francisco Eric RAKOTOMIADANA**

Soutenu publiquement le 04 mai 2017

Devant la commission du jury, composée de :

Président : Professeur Bakolimalala RAKOUTH

Rapporteurs : Professeur Félicitée REJO-FIENENA

Docteur Verohanitra RAFIDISON

Examineur : Docteur Fidèle RAHARIMALALA

Membres invités : Docteur HDR Aude Nuscia TAIBI

Docteur Mustapha EL HANANI





UNIVERSITE D'ANTANANARIVO

DOMAINE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

MENTION : BIOLOGIE ET ECOLOGIE VEGETALES

Mémoire pour l'obtention du diplôme de MASTER

Parcours : Systématique et Gestion Durable de la Diversité Végétale

Contribution de *Jacaranda mimosifolia* D. Don à
l'enrichissement du patrimoine végétal dans la ville
d'Antananarivo

Présenté par **Francisco Eric RAKOTOMIADANA**

Soutenu publiquement le 04 mai 2017

Devant la commission du jury, composée de :

- Président** : Professeur Bakolimalala RAKOUTH
- Rapporteurs** : Professeur Félicitée REJO-FIENENA
Docteur Verohanitra RAFIDISON
- Examineurs** : Docteur Fidèle RAHARIMALALA
- Membres invités** : Docteur HDR Aude Nuscia TAIBI
Docteur Mustapha EL HANANI



Photo de couverture : *Jacaranda mimosifolia* plantée au bord du lac Anosy

(Source : RAKOTOMIADANA, 2016)

REMERCIEMENTS

Ce mémoire est le résultat d'une collaboration entre la Mention Biologie et Ecologie Végétales du Domaine des Sciences et Technologies de l'Université d'Antananarivo, le Centre National de Recherches sur l'Environnement (CNRE) Fiadanana- Antananarivo et l'Université d'Angers. Nous adressons nos vifs remerciements plus particulièrement à :

- **Professeur Bakolimalala RAKOUTH**, Enseignant- Chercheur à la Mention Biologie et Ecologie Végétales de l'Université d'Antananarivo, qui a accepté d'assurer la présidence du jury de ce mémoire ;
- **Professeur Félicitée REJO- FIENENA**, Directeur du Centre National de Recherches sur l'Environnement, rapporteur de ce mémoire. Source de ce mémoire et qui a soutenu financièrement la réalisation de ce travail ;
- **Docteur Verohanitra RAFIDISON**, Enseignant- Chercheur à la Mention Biologie et Ecologie Végétales de l'Université d'Antananarivo, qui a accepté d'être le rapporteur de ce mémoire, et surtout pour son encadrement, ses multiples suggestions, ses précieux conseils pour la rédaction et ses critiques rigoureuses pour l'amélioration du travail. Son aide au matériel (dictaphone) pendant les interviews ;
- **Docteur Fidèle RAHARIMALALA**, Enseignant- Chercheur à la Mention Biologie et Ecologie Végétales de l'Université d'Antananarivo, qui a bien voulu examiner le présent mémoire et accepter de siéger dans le jury. Merci beaucoup pour les conseils et les remarques ;
- **Docteur Tahiana ANDRIAHARIMALALA**, Chercheur- Enseignant au Département Ecosystèmes Aquatiques et Côtiers du Centre National de Recherches sur l'Environnement, pour ses multiples conseils pour améliorer ce mémoire, son aide à la rédaction et son appui matériels de terrain ;
- **Docteur HDR Aude Nuscia TAIBI** et **Docteur Mustapha EL HANANI**, Enseignant- Chercheurs de l'Université d'Angers, qui m'ont formé sur la notion de végétal en ville pendant les ateliers réalisés à Toliara et à Antananarivo ;
- **Le Centre National de Recherches sur l'Environnement (CNRE)** Fiadanana- Antananarivo qui a favorisé l'accès aux consultations des données et documents ;
- **Monsieur Noelisoa Sylvain RAKOTOLALAINA**, pour son aide sur la réalisation descartes ;

- **Madame Felana Valérie RAJAONARISON**, assistante de direction à l'Ecole Doctorale Biodiversité et Environnement Tropicaux à l'Université de Toliara, pour son accueil très chaleureux pendant le séjour à Toliara ;
- **Monsieur Honoré RESEVA SOATATA**, mon binôme pendant l'atelier à Toliara, pour son accueil et son amitié ;
- Toute ma famille, mes proches, mes amis, pour leur soutien moral, technique et financier ;
- Tous ceux qui ont collaboré directement ou indirectement à la réalisation de cette étude.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	i
LISTE DES FIGURES	v
LISTE DES CARTES	v
LISTE DES TABLEAUX	v
LISTE DES PHOTOS	v
ABREVIATIONS ET ACRONYMES	vii
GLOSSAIRE	vii
INTRODUCTION	1
ETAT DE L'ART ET MILIEU D'ETUDE	2
I. ETAT DE L'ART	3
I.1. Genèse de la notion de patrimoine	3
I.2. Arbre en ville	3
I.3. Historique de l'introduction des arbres dans la capitale de Madagascar	4
I.4. Description de <i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don.....	4
II. MILIEU D'ETUDE	6
II.1. Situation géographique	6
II.2. Milieu abiotique	8
II.3. Milieu biotique	9
II.4. Homme et ses activités	9
METHODES D'ETUDES	11
I. ETUDES PRELIMINAIRES	12
I.1. Recherches bibliographiques	12
I.2. Etudes iconographiques et éléments associés au <i>Jacaranda mimosifolia</i>	12
II. COLLECTE DE DONNEES SUR <i>Jacaranda mimosifolia</i>	12
II.1. Choix du site d'étude.....	12
II.2. Inventaire de <i>Jacaranda mimosifolia</i>	12
II.3. Distribution de <i>Jacaranda mimosifolia</i>	13
II.4. Etudes dendrométriques	13
II.5. Etat de lieux sur l'entretien des individus de <i>Jacaranda mimosifolia</i>	14
II.6. Etude des espèces arborées associées à <i>Jacaranda mimosifolia</i>	14
III. ANALYSES DE DONNEES NUMERIQUES	15
III.1. Analyse de variance ANOVA	15
III.2. Test de χ^2 (khi deux).....	15

IV. PRATIQUES, USAGES ET PERCEPTION DE L'ARBRE <i>Jacaranda mimosifolia</i> D'ANTANANARIVO.....	16
V. ANALYSE DE LA CONTRIBUTION DE <i>Jacaranda mimosifolia</i> EN TANT QUE PATRIMOINE VEGETAL.....	17
RESULTATS ET INTERPRETATIONS	17
I. DISTRIBUTION DE <i>Jacaranda mimosifolia</i>	18
I.1. Formes de distribution de <i>Jacaranda mimosifolia</i>	18
I.2. Distribution suivant les catégories de sites.....	21
I.3. Relations des formes de distribution avec les catégories de sites sur la répartition de <i>Jacaranda mimosifolia</i> à Antananarivo.....	22
II. CARACTERISTIQUES DENDROMETRIQUES DE <i>Jacaranda mimosifolia</i>	22
II.1. Répartition par classe de hauteur	22
II.2. Répartition des individus par classe de diamètre	23
III. ETAT DE LIEUX SUR L'ENTRETIEN DES INDIVIDUS DE <i>Jacaranda mimosifolia</i>	24
IV. ESPECES ARBOREES ASSOCIEES A <i>Jacaranda mimosifolia</i>	26
V. PRATIQUES, USAGES et PERCEPTIONS DE <i>Jacaranda mimosifolia</i> d'ANTANANARIVO	28
V.1. Perceptions de la population de la capitale sur le végétal en ville	28
V.2. Perceptions de la population sur la nomenclature, description, histoire locale, pratiques, usages et représentation sur <i>Jacaranda mimosifolia</i>	30
VI. CONTRIBUTION DE <i>Jacaranda mimosifolia</i> EN TANT QUE PATRIMOINE VEGETAL..	37
DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS	39
I. DISCUSSION.....	40
I.1. Distribution de <i>Jacaranda mimosifolia</i>	40
I.2. Dendrométrie de <i>Jacaranda mimosifolia</i> selon la hauteur	40
I.3. Perception de la population à l'égard de <i>Jacaranda mimosifolia</i>	40
II. RECOMMANDATIONS	42
CONCLUSION	423
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	445
ANNEXES.....	I
ABSTRACT	
RESUME	

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Courbe ombrothermique de la CUA selon la méthode de Gaussen	9
Figure 2: Répartition des individus le long des avenues par classes de hauteur	22
Figure 3: Répartition des individus dans les jardins par classes de hauteur	22
Figure 4 : Répartition des individus autour des lacs par classes de hauteur	22
Figure 5 : Répartition des individus sur la colline par classes de hauteur	22
Figure 6 : Répartition des individus dans les jardins par classes de dhp	24
Figure 7: Répartition des individus le long des avenues par classes de dhp	24
Figure 8: Répartition des individus autour des lacs par classes de dhp	24
Figure 9 : Répartition des individus sur la colline par classes de dhp	24

LISTE DES CARTES

Carte 1 : Localisation géographique de la zone d'étude (Commune Urbaine d'Antananarivo).....	7
Carte 2 : Localisation des différentes localités de distribution de <i>Jacaranda mimosifolia</i> à Antananarivo	20

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Distribution des localités suivant les catégories de sites.....	19
Tableau 2: Fréquences relatives des individus de <i>Jacaranda mimosifolia</i> dans chaque catégorie de sites.....	21
Tableau 3: Répartition de <i>Jacaranda mimosifolia</i> dans les catégories de sites et les formes de distribution.....	21
Tableau 4: Variables de test de χ^2 reliant les variables catégories de sites et formes de distribution ...	22
Tableau 5: Répartition des individus présentant ou non d'entretien suivant les catégories de sites.....	25
Tableau 6: Espèces arborées associées à <i>Jacaranda mimosifolia</i> le long des avenues	26
Tableau 7: Espèces arborées associées à <i>Jacaranda mimosifolia</i> dans les jardins	27
Tableau 8: Espèces arborées associées à <i>Jacaranda mimosifolia</i> autour des lacs	27
Tableau 9: Espèces arborées associées à <i>Jacaranda mimosifolia</i> sur la colline	27

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Les arbres au Moyen-âge.....	4
Photo 2 : Feuille composée, bipennée.....	5
Photo 3: Inflorescence de <i>Jacaranda mimosifolia</i>	5
Photo 4: Fruits en capsules biconvexes	6
Photo 5: Capsules ouvertes avec des graines ailées de couleur marron foncé.....	6

Photo 6: <i>Jacaranda mimosifolia</i> groupés en amas dans le jardin à Ambohitsaina.....	18
Photo 7: <i>Jacaranda mimosifolia</i> isolée dans le jardin à Mahamasina.....	19
Photo 8: <i>Jacaranda mimosifolia</i> associée avec deux espèces	19
Photo 9: Mise en clôture de jeune individu	26
Photo 10: Bonsaï de <i>Jacaranda mimosifolia</i>	33
Photo 11: Illustration du lac Anosy avec <i>Jacaranda mimosifolia</i> de couleur violette et le statut d'un ange.....	35
Photo 12: <i>Jacaranda mimosifolia</i> en fleur violette autour du lac Anosy	37

ABREVIATIONS ET ACRONYMES

ANOVA: Analysis Of Variance

APG: Angiosperm Phylogeny Group

Com.Pers : Communication personnelle

CREAM : Centre de Recherches d'Etudes et d'Appui à l'Analyse Economique à Madagascar

CUA : Commune Urbaine d'Antananarivo

Dhp : diamètre à hauteur de poitrine

INSTAT : Institut National de Statistique

GLOSSAIRE

Andrianampoinimerina : roi du royaume merina (1787- 1810).

Arbre d'ornement : arbre utilisé pour introduire le végétal en ville, pour « embellir » la ville. Contrairement à l'arbre de production, le but recherché n'est pas la production de bois ou de fruits pour l'industrie ou l'agroalimentaire (Le Gourriec, 2012).

Avenue : allée plantée d'arbres qui conduit à une habitation (Larousse, 1980).

Bonsaï : arbre nain obtenu par la taille des racines et des rameaux et la ligature des tiges (Larousse, 1980).

Elagage : action de dépouiller un arbre des branches inutiles (Larousse, 1980).

Espèce emblématique : espèce végétale célèbres et attrayantes qui permettent d'éveiller ou d'augmenter la prise de conscience de l'environnement (Home et *al.*, 2009).

Patrimoine : bien qui vient du père et de la mère (Larousse, 1980).

Plante exotique= plante introduite : plante poussant hors de son aire naturelle (non indigène au lieu). Elle s'oppose à une plante dite locale qui elle vit dans son aire naturelle (Le Gourriec, 2012).

INTRODUCTION

La ville est le milieu d'agglomération relativement importante et dont les habitants ont des activités professionnelles diversifiées notamment dans le secteur tertiaire (Larousse, 1980). Actuellement, 80% de la population mondiale réside en milieu urbain (Bekkouch *et al.*, 2010). Pour le cas d'Antananarivo Renivohitra, elle concentre 37,7% de la population de la région Analamanga (CREAM, 2013). Cette pression démographique dans la capitale résulte du phénomène d'urbanisation qui attire la population des autres districts. Pour les géographes contemporains, une ville est un groupement de population agglomérée caractérisé par un effectif de population et par une forme d'organisation économique et sociale (Ngarmari, 2012).

En termes de paysage, les zones urbaines sont fortement constituées un paysage minéral avec les grandes infrastructures comme les bâtiments et les routes. Ce type de composante de paysage va augmenter l'effet des « îlots de chaleur » dans les zones urbaines (Kadri, 2012). Afin de remédier à cette situation, les politiques des villes d'aujourd'hui tendent vers la valorisation des paysages urbains. L'une des solutions est le renforcement du végétal dans les lieux disponibles pour leur plantation. Les parcs ou espaces paysagers contribuent à l'embellissement de tous les quartiers publics et privés (Cité Verte, 2015) et par conséquent, la ville.

De multiples approches sont apportées par les végétaux aussi bien les arbres et les herbacées sur le plan biologique, environnemental, esthétique, économique, technique et social. Ainsi, les espaces végétalisés jouent différentes fonctions (Miller, 1997).

Particulièrement, si on considère l'arbre, certains auteurs ont déjà montré qu'il est un élément biotique indispensable en milieu urbain (Dardour *et al.*, 2012 ; Com. pers. El Hanani, 2016) ; en plus de sa fonction écologique sur la séquestration de carbone, les arbres interviennent dans des rôles économiques pour l'attraction des touristes, ainsi que des rôles sociaux pour une meilleure représentation d'un site ou d'un quartier, des rôles pédagogiques afin de faire une éducation environnementale en milieu urbain (Boulfroy, 2008). Pour Antananarivo, la capitale de Madagascar, la grande phase d'aménagement de la ville a commencé depuis la période d'Andrianampoinimerina et n'a cessé de continuer durant la période coloniale jusqu'à nos jours (Fournet- Guérin, 2007). Durant ces grandes phases d'aménagement, plusieurs innovations renforçant le développement de la ville peuvent être avantageuses pour la modélisation et l'aménagement de tous les quartiers mais peuvent être mauvaises aussi pour certains quartiers, car le développement a besoin d'une vaste étendue de

terrain pour la mise en place de projet d'aménagement. L'époque coloniale est un évènement marquant l'aménagement d'Antananarivo, à savoir les constructions des grandes infrastructures (bâtiments et routes) accompagnées par l'introduction d'espèces végétales. Le choix de ces espèces est basé sur leur utilisation comme alimentation, construction et pour la décoration ou l'embellissement de tous les quartiers de la capitale.

Parmi les espèces introduites dont *Jacaranda mimosifolia*, une espèce ligneuse ornementale très reconnue par ses fleurs abondantes de couleur violettes (Orwa et al., 2009), elle pourrait même être considérée comme étant le patrimoine végétal de la ville d'Antananarivo pour les artistes. De ce fait, l'implantation de cette espèce n'est pas au hasard mais reliée à plusieurs faits. C'est la raison pour laquelle la mention Biologie et Ecologie Végétales de l'Université d'Antananarivo en collaboration avec le Centre National de Recherches sur l'Environnement et l'Université d'Angers a eu l'idée de réaliser une étude intitulée : « **Contribution de *Jacaranda mimosifolia* D. Donà l'enrichissement du patrimoine végétal dans la ville d'Antananarivo** ». Cette étude a comme objectif général de mettre en valeur *Jacaranda mimosifolia* en tant que patrimoine végétal de la capitale de Madagascar du point de vue socio-écologique et touristique.

Les objectifs spécifiques fixés pour cette étude sont de

- répertorier les endroits où cette espèce se trouve dans la ville et leurs caractéristiques ;
- identifier les valeurs sociales et économiques de *Jacaranda mimosifolia*.

Les hypothèses à vérifier sont :

- l'implantation de cette espèce à Antananarivo est liée à l'histoire de quelques sites ;
- cette espèce est un emblème de la capitale de Madagascar ;
- *Jacaranda mimosifolia* est l'une des empreintes coloniales.

La présente étude comportera quatre grandes parties :

- la première partie sera consacrée à l'état de l'art et à la description du milieu d'étude ;
- les méthodes d'études seront abordées en deuxième partie ;
- la troisième partie portera sur la présentation des résultats ;
- la quatrième partie rassemblera la discussion et les recommandations amenant à la conclusion finale.

ETAT DE L'ART ET MILIEU D'ETUDE

I. ETAT DE L'ART

I.1. Genèse de la notion de patrimoine

Apparue au XIII^e siècle, la notion de « patrimoine » (du latin *patrimonium*, héritage du père) se définit étymologiquement par extension comme l'ensemble des biens hérités de la famille (Atlas Les Echos, 1999). L'émergence de l'idée patrimoine a commencé dès le XVIII^e siècle, c'est la révolution française qui lance la protection des biens culturels. Les premiers éléments intégrés dans cette appréciation sont les œuvres d'art (tableaux et sculptures) conservés et parfois exposés dans les musées et les livres.

En Europe, la **Convention de Faro sur la valeur du patrimoine culturel pour la société** le 25 Octobre 2005 (**Conseil de l'Europe**) définit le patrimoine culturel comme « un ensemble de ressources héritées du passé que des personnes considèrent, par-delà le régime de propriété des biens, comme un reflet et une expression de leurs valeurs, croyances, savoirs et traditions en continuelle évolution » (<http://www.angers.fr>)

I.2. Arbre en ville

L'arbre en ville est un sujet d'étude complexe car de multiples approches sont possibles : biologiques, esthétiques, techniques, écologiques et sociales. C'est un parfait exemple de pluridisciplinarité du paysage (Le Gourriec, 2012). Aucun projet de paysage ne se fait sans prendre en compte l'histoire du site. De la même manière, aucun projet de plantation ne devrait se faire sans prendre en compte son historique.

L'Antiquité et le Moyen-âge sont les périodes de l'évolution de l'arbre symbole à l'arbre utilitaire. Du point de vue symbolique, l'arbre a toujours occupé une place importante dans l'histoire, par exemple le Jardin d'Eden, le jardin de Babylone. Il indique « une liaison terre-ciel », une longévité (Le Gourriec, 2012). Ainsi, d'après Mollie, (2009), au Moyen-âge, c'est près des arbres que se situent les endroits où les festivités avaient lieux (Photo 1). Leur utilité les rapprocha petit à petit des lieux de vie tels que les arbres fruitiers pour la nourriture ou les grands arbres pour le bois de chauffe et la menuiserie.

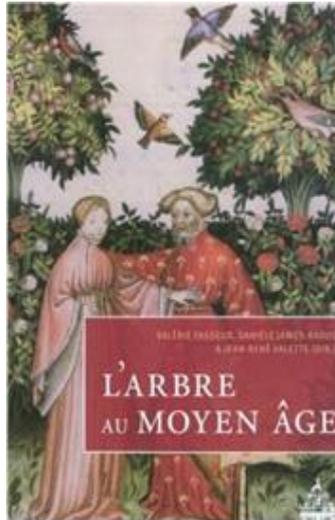


Photo 1 : Les arbres au Moyen-âge (Le Gourrierec, 2012)

I.3. Historique de l'introduction des arbres dans la capitale de Madagascar

Les introductions des espèces forestières à Madagascar sont relativement récentes, depuis 70- 80ans (Chauvet, 1969). Les premiers européens qui s'installèrent sur les plateaux du centre de Madagascar souffrirent de la nudité du paysage qui les entourait : le vaste étendu que le feu avait fait en désert. Obligés de vivre là, ils voulurent meubler de végétation les abords de la case qui les abritait. En plus, les régions hautes de l'île comme Antananarivo présentait un climat analogue avec celui de leur patrie (climat tempéré). Les espèces considérées supporter ce climat sont ainsi sélectionnées à importer de l'Europe : *Casuarina equisetifolia*, *Aulus glutinosa*, *Quercum pedunculata*, *Grevillea robusta*, *Melia azedarach*, *Celtis australis* et *Jacaranda mimosifolia*.

I.4. Description de *Jacaranda mimosifolia* D. Don

I.4.1. Position systématique d'après APG III (Judd et al., 2008)

Jacaranda mimosifolia est classée dans l'ordre des **Lamiales** parce que les fleurs sont zygomorphes (corolle généralement zygomorphe). Elle appartient à la famille des **Bignoniaceae** dont le port est un arbre avec une anatomie anormale sur la croissance, les feuilles sont composées bipennées, les fruits sont en capsules déhiscentes (Peltier, 1965) avec des graines ailées. La classification complète de cette espèce est :

Règne : **VEGETAL**
Embranchement : **MAGNOLIOPHYTA**
Classe : **MAGNOLIOPSIDA**
Sous-classe : **ASTERIDAE**
Ordre : **LAMIALES**
Famille : **BIGNONIACEAE**
Genre : *Jacaranda*
Espèce : *mimosifolia*
Nom scientifique : *Jacaranda mimosifolia*
Auteur : **D. Don**
Synonymes : *Jacaranda ovalifolia* **R. Br** (Gentry, 1992) ; *Jacaranda acutifolia* **Humb. Et Bonpl.** (Gentry, 1992).

I.4.2. Description botanique

Jacaranda mimosifolia est une espèce originaire d'Amérique du Sud (Argentine, Paraguay et Bolivie) (Alves et *al.*,2010). Un arbre qui atteint jusqu'à 8 à 15m de hauteur avec un port ligneux (Blaser et *al.*,1993). Une espèce caducifoliée dont les feuilles sont composées, bipennées et plumeuses, de forme elliptique à ovale avec une phyllotaxie opposée sur la tige (Photo 2). Les fleurs sont de couleurs violettes dont les inflorescences apparaissent en position axillaire ou terminale en forme de panicule (Photo 3) (Orwa et *al.*, 2009).



Photo 2 : Feuille composée, bipennée



Photo 3: Inflorescence de *Jacaranda mimosifolia*

Les fruits se développent de 1 à 2 capsules sur une panicule ; les capsules sont biconvexes de couleur bronze à maturité (Photo 4). Les fruits sont des capsules déhiscentes de couleur marron à l'état sec, de plus, leur déhiscence favorise la dispersion des graines ailées (Photo 5).



Photo 4: Fruits en capsules biconvexes



Photo 5: Capsules ouvertes avec des graines ailées de couleur marron foncé

I.4.3. Distribution, utilisations et spécificités de *Jacaranda mimosifolia*

L'aire naturelle de distribution de *Jacaranda mimosifolia* se trouve dans la latitude de 15°N – 20°S et sur l'altitude de 0 à 1500m. Cependant, elle est très répandue à l'Ouest de l'Amérique du Sud et devient naturalisée au Zimbabwe (Blaser, 1993). Elle est introduite et plantée dans de nombreux pays sous les tropiques (Afrique du Sud, Inde, Australie ...) (Agostino et al., 2012) et aussi à Madagascar.

Actuellement, *Jacaranda mimosifolia* est une plante utilisée comme arbre d'alignement, le long des rues et dans les parcs et jardins publics (Alves, 2010). Les caractéristiques ornementales lui offrent une appellation parmi les « grands bosquets d'arbres » (Plan Vert de la CUA, 2006), c'est-à-dire une gamme végétale utilisée fréquemment en espace vert et contribue à l'embellissement des milieux urbains.

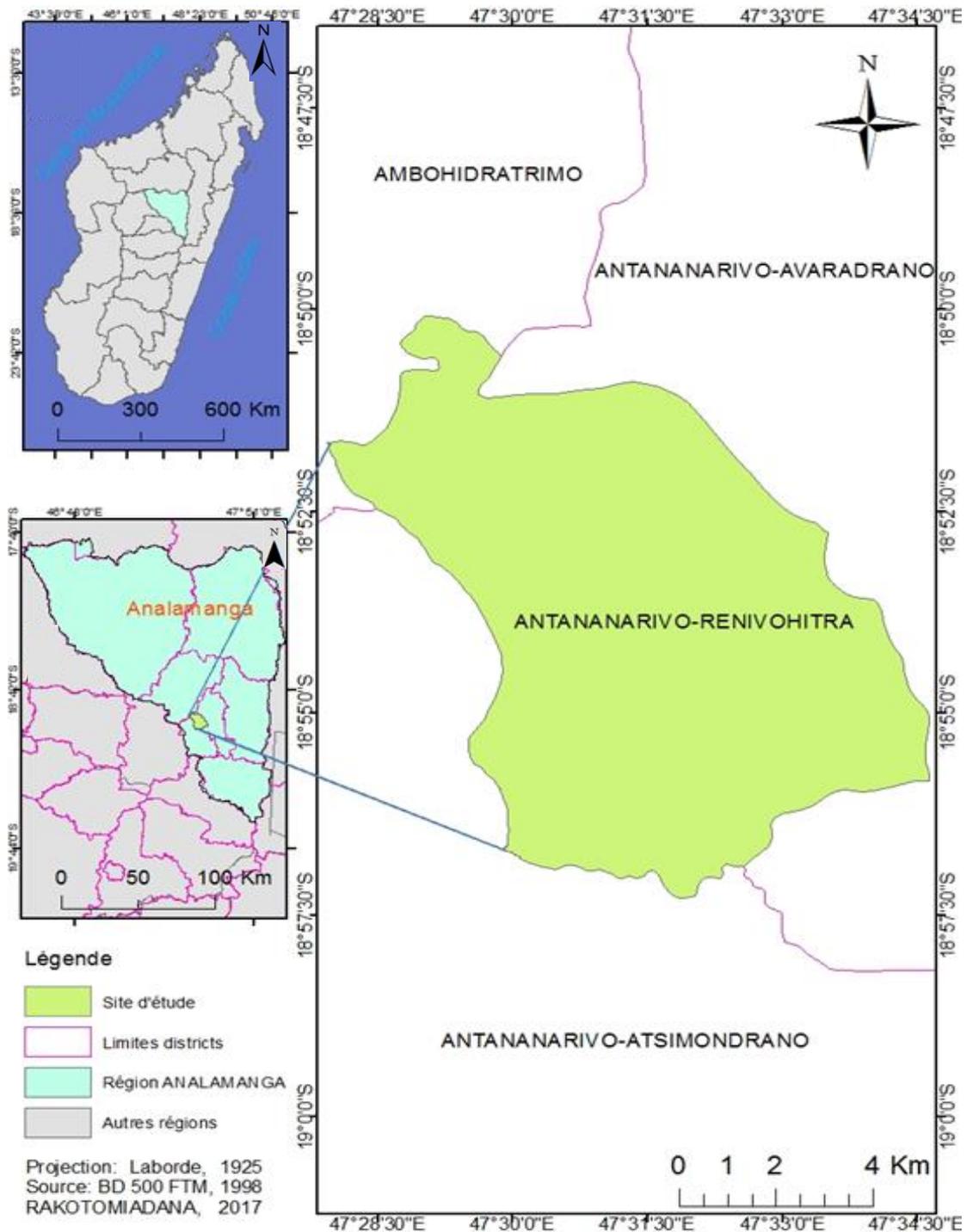
II. MILIEU D'ETUDE

II.1. Situation géographique

La zone d'étude appartient à la commune urbaine d'Antananarivo Renivohitra, au district d'Antananarivo Renivohitra et à la région Analamanga. La ville d'Antananarivo est la capitale politique, administrative et économique de Madagascar. Elle couvre une superficie

de 86,40km² (Annexe 1). Géographiquement, la commune s'étend de 18°50'0'' à 18°57'30'' de latitude Sud et 47°28'30'' à 47°34'30'' de longitude Est (Carte 1). La CUA est délimitée :

- au nord par les districts d'Ambohidratrimo et d'Antananarivo Avaradrano ;
- au sud et à l'ouest par le district d'Antananarivo Atsimondrano ;
- à l'est par le district d'Avaradrano.



Carte 1 : Localisation géographique de la zone d'étude (Commune Urbaine d'Antananarivo)

II.2. Milieu abiotique

II.2.1. Relief

L'étude de l'environnement physique de la capitale ne peut être détachée de deux éléments, d'une part les plaines marécageuses environnantes et d'autre part les alignements rocheux (Ramamonjisoa, 1978). La morphologie du centre-ville se distingue par son massif granitique résiduel, c'est le lieu où se trouve le palais royal Manjakamiadana. L'altitude de la CUA varie de 1220m à 1423m sur la colline de Manjakamiadana (Rabemanantsoa, 2010).

II.2.2. Pédologie

Les sols de la Région Analamanga sont dominés par des sols ferrallitiques rouges. Une partie du Sud-Ouest de la région est formée de sols hydromorphes (Hervieu, 1961).

II.2.3. Climat

D'après Donque en 1975, le climat est de type tropical d'Altitude. Les données climatiques ont été obtenues auprès du Service de la météorologie d'Ampanomby-Antananarivo pour les années 2005- 2015.

a. Température

Les températures moyennes au cours des dix dernières années (2005- 2015) sont de l'ordre de 19,67°C. La moyenne des températures minimales mensuelles est de 14,73°C et celle des maximales de 24,61°C (Annexe I). Le mois le plus chaud se situe en Novembre avec en moyenne de 27,2°C alors que le mois le plus froid est observé en Juillet avec 10,9°C (Annexe II).

b. Pluviométrie

La moyenne annuelle des précipitations est de l'ordre de 101,5mm avec une répartition inégale dans le temps. Le mois de Janvier est le plus arrosé avec une valeur moyenne de 280,7mm de pluie, tandis que le mois d'Août est le moins arrosé avec 2,1mm de pluie (Annexe I et II).

Le diagramme ombrothermique selon la méthode de Gaussen (1955) (Figure 1) montre la variation de la température (T) et de la précipitation (P) dont le principe est basé sur la relation $P=2T$. Le climat de la commune est de type bioclimatique subhumide (Cornet, 1974) avec deux saisons bien distinctes :

- une saison pluvieuse et chaude de Novembre à Avril ;

- une saison fraîche et relativement sèche de Mai à Octobre.

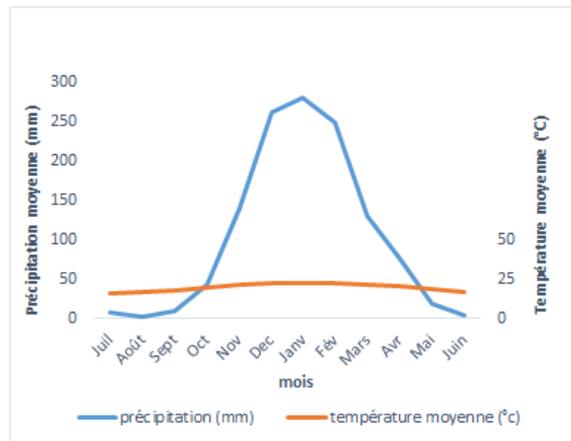


Figure 1: Courbe ombrothermique de la CUA selon la méthode de Gaussen

II.3. Milieu biotique

Flore et végétation : Antananarivo dans la Région Analamanga abrite la flore du vent de la région centrale (Perrier de la Bathie, 1921). Elle fait partie du domaine du centre (Humbert, 1955), de la zone écofloristique orientale de moyenne altitude (800- 1800m) selon la division en zones écofloristiques de Faramalala et Rajeriarison, (1955). Actuellement, la végétation naturelle a disparu mais un mélange d'espèces endémiques, d'espèces rudérales, cosmopolites et introduites volontairement est présent dans le centre-ville.

II.4. Homme et ses activités

II.4.1. Toponymie

Tananarive (en malgache : « Antananarivo ») signifie le « village des milles ». Ce terme est créé lors du royaume Merina.

II.4.2. Composition ethnique

L'ethnie prédominante de la capitale est le « Merina ». Pourtant les principales ethnies de la grande île y sont représentées. En plus des communautés d'origine étrangère telles que les Européens, Chinois et Indo-pakistanaï, ...

II.4.3. Démographie

En 2010, le nombre total de la population est de 1.378.739 avec une densité de 15.958hab/km² (Annexe III).

II.4.4. Activités de la population

a. Activités socio- économiques

Sous l'effet du phénomène d'exode rural, la CUA rencontre un nombre élevé de population. Les gens y viennent principalement pour travailler dans les secteurs industriels (zones franches, ...), artisanaux et commerciaux (commerce que ce soit formel ou informel). Ainsi, dans la capitale se trouve les affaires administratives de l'Etat malagasy d'où la présence des grands bâtiments. Le développement du secteur touristique favorise l'emploi des guides touristiques et la multiplicité des grands hôtels. Toutes les activités économiques sont presque trouvées à Antananarivo.

b. Activités socio- culturelles

Au niveau culturel, la ville d'Antananarivo présente quelques sites culturels tels que : le palais de Manjakamiadana et d'Andafiavaratra, le jardin d'Andohalo. Ces différents sites sont visités par les touristes depuis la colonisation jusqu'à présent, entraînant le foisonnement des écrivains, des peintres et des guides dans les parages de la grande ville.

Les différents types de sites patrimoniaux existant dans la Commune Urbaine d'Antananarivo sont :

- Palais de la reine Manjakamiadana ;
- Palais du premier ministre Andafiavaratra ;
- Edifices : église anglicane Ambohimano, temple d'Ambatonakanga et Amboninampamarinana, cathédrale Andohalo ;
- Mausolées : Rainiharo, Ambohitsaina.

METHODES D'ETUDES

I. ETUDES PRELIMINAIRES

Des études préliminaires ont été nécessaires afin d'obtenir les informations utiles sur le milieu d'étude et de l'espèce cible.

I.1. Recherches bibliographiques

Les recherches bibliographiques font émerger les logiques passées et actuelles qui président le choix de cette espèce à leur disposition et à leur organisation dans les espaces publics et ceux des privés. Avant les travaux sur terrain et l'élaboration des méthodes, de consultations d'études préexistantes telles que des ouvrages, publications, archives qui peuvent être relatives au thème étudié ont été effectuées. L'historique d'Antananarivo et ses évolutions à travers le temps, notamment tous les événements marqués sur la construction et l'aménagement de la capitale dès l'époque royale jusqu'à nos jours sont intéressants.

I.2. Etudes iconographiques et éléments associés au *Jacaranda mimosifolia*

Afin de mettre en valeur l'espèce *Jacaranda mimosifolia* en tant que patrimoine végétal dans la ville d'Antananarivo, des iconographies (images, peintures, photos, affichages, chansons, cartes préexista), des réceptions et chansons, des cartes préexistantes (Annexe) qui illustrent les dynamiques des paysages végétaux avec *Jacaranda mimosifolia* dans la ville ont été étudiées. Elles permettent d'identifier la représentation de l'espèce pour la population et de compléter les données sur la distribution spatiale de *Jacaranda mimosifolia*.

II. COLLECTE DE DONNEES SUR *Jacaranda mimosifolia*

II.1. Choix du site d'étude

Les choix des sites d'études s'orientent d'abord vers les endroits où poussent *Jacaranda mimosifolia*.

II.2. Inventaire de *Jacaranda mimosifolia*

Afin d'obtenir l'état des lieux environnementaux de *Jacaranda mimosifolia*, le comptage systématique de tous les individus ont été effectués (Maillet, 1989) et deux types de paramètres (Ngarmari, 2002) ont été considérés :

- Paramètres de localisation

Coordonnées géographiques : latitude et longitude définissant la localisation géographique d'un point de la terre ;

Distribution sur le site : distribution spatiale des individus dans les sites où ils sont présents ;

Forme de distribution : la forme est définie suivant l'arrangement des *Jacaranda mimosifolia* dans chaque site ;

Catégorie de sites : contexte de lieu où se trouve l'espèce.

- *Paramètres dendrométriques*

Hauteur maximale : **hauteur totale de l'individu ;**

Diamètre à hauteur de poitrine : **diamètre mesuré à 1,30m du sol pour les espèces ligneuses.**

II.3. Distribution de *Jacaranda mimosifolia*

Cette méthode a été effectuée afin de caractériser les catégories de sites, où *Jacaranda mimosifolia* pousse et les formes de distribution de cette espèce à Antananarivo. Plusieurs étapes ont été suivies :

- **Elaboration d'une carte de distribution** à partir des relevés des coordonnées géographiques de chaque individu à l'aide du logiciel ARC GIS10.2 ;
- **Catégorisation des sites où poussent *Jacaranda mimosifolia*.** Les catégories de sites sont définies selon le contexte du lieu où elle pousse;
- **Identification des formes de distribution de tous les individus.** Cette forme est définie suivant l'arrangement de *Jacaranda mimosifolia* dans chaque site.

II.4. Etudes dendrométriques

Les paramètres considérés sont : hauteur maximale et diamètre à hauteur de poitrine de chaque individu inventorié.

II.4.1. Hauteur maximale de tous les individus

Elle est regroupée en trois classes de hauteur :

- **classe I :** entre 0 à 5m de hauteur **]0 ;05]** ;
- **classe II :** entre 5 à 10m de hauteur **]5 ; 10]** ;
- **classe III :** entre 10 à 15m de hauteur **]10 ; 15]**.

La hauteur maximale de tous les individus a été relevée afin d'obtenir l'état de lieu sur la hauteur des individus de *Jacaranda mimosifolia* à Antananarivo.

II.4.2. Diamètre à hauteur de poitrine (dhp)

La répartition des individus suivant le dhp a pour objectif d'identifier l'état général de diamètre de *Jacaranda mimosifolia* dans la ville d'Antananarivo.

II.5. Etat de lieux sur l'entretien des individus de *Jacaranda mimosifolia*

L'état de lieux sur l'entretien de *Jacaranda mimosifolia* est observé par le nombre d'individus qui ont subi ou non d'entretien dans chaque catégorie de sites. Les types d'entretien sont l'élagage, la coupe, la mise en clôture et le désherbage.

II.6. Etude des espèces arborées associées à *Jacaranda mimosifolia*

L'inventaire des espèces arborées associées a pour objectif d'identifier les espèces qui ont de l'affinité avec *Jacaranda mimosifolia*. Les espèces associées vivent avec l'espèce cible. Ce sont généralement des espèces adultes les plus proches de l'espèce mature. Dans ce cas, on doit considérer que *Jacaranda mimosifolia* ne vit pas seule, mais en association avec d'autres espèces végétales. En paysage, l'association végétale va créer des ambiances paysagères dans les sites où elle est présente (Com. pers. d'El Hanani, 2016). L'inventaire a été réalisé en fonction des sites de relevés :

- dans une surface bien délimitée : tous les individus associés sont recensés ;
- dans une surface non délimitée : tous les individus (arbres) de 10cm de diamètre et plus et ayant une distance de moins de 10m de l'espèce cible ont été recensés.

Afin d'identifier l'espèce la plus associée à *Jacaranda mimosifolia*, la fréquence relative de chaque espèce associée a été calculée avec la formule suivante :

$$F(\%) = \frac{n}{N} \times 100$$

Avec, **F** : fréquence relative d'une espèce ;

n : nombre total d'une espèce présente dans une catégorie de site ;

N : nombre total des individus présents dans une catégorie de site.

III. ANALYSES DE DONNEES NUMERIQUES

L'analyse de données numériques permet de décrire les phénomènes étudiés. Deux traitements ont été effectués.

III.1. Analyse de variance ANOVA

L'analyse de variance permet de tester les effets de traitement, c'est-à-dire de rechercher si l'effet « traitement » est significatif ou non (Gouet et Philippeau, 1989) au seuil de probabilité **5%**. L'objectif de cette méthode ANOVA est de rechercher si l'effet d'un facteur est significatif au risque d'erreur ou au seuil de probabilité fixé à 0,05. Ainsi, la différence est significative lorsque la probabilité calculée est comprise dans l'intervalle $[0 -0,05[$. Elle est non significative si le degré de signification calculée est supérieur à 0,05.

Pour cette étude, l'objectif est de connaître s'il existe une dépendance entre le nombre de *Jacaranda mimosifolia* inventorié et les facteurs étudiés (forme de distribution, catégorie de sites et état de lieux). Le programme utilisé est XLSTAT7.0.

III.2. Test de χ^2 (khi deux)

Le test de χ^2 est utilisé pour déterminer l'interdépendance entre deux variables non appariées (données indépendantes). Aussi compare-t-on pour un risque choisi un khi deux calculé à un khi deux théorique donné par la table de khi deux (Annexe IV).

Le calcul de ce test est donné par la formule suivante :

$$\chi^2_{\text{obs}} = \sum \frac{(o-c)^2}{c}$$

Avec, χ^2_{obs} : valeur observée comparée à une valeur théorique ;

o : Fréquence observée dans les colonnes et les lignes ;

c : Fréquence théorique sous l'hypothèse nulle des lignes et des colonnes.

La comparaison de la valeur de χ^2_{obs} par rapport à la valeur $\chi^2_{\text{théorique}}$ donnée en Annexe IV permet de déterminer l'interdépendance entre les deux variables non appariées :

Si - la valeur χ^2_{obs} est supérieure à la valeur de χ^2_{table} , les deux variables présentent une dépendance significative ;

- la valeur χ^2_{obs} est inférieure à la valeur de χ^2_{table} , les deux variables présentent une dépendance non significative.

IV. PRATIQUES, USAGES ET PERCEPTION DE L'ARBRE *Jacaranda mimosifolia* D'ANTANANARIVO

Les pratiques et usages locaux sont liés aux connaissances locales de l'environnement. L'étude des usages et des représentations de *Jacaranda mimosifolia* consiste en une série d'analyses sur la perception de la population des usages associés à l'espèce étudiée afin de faire ressortir les représentations locales de *Jacaranda mimosifolia*.

Cette étude s'oriente sur l'identification des pratiques, usages et représentation de l'arbre *Jacaranda mimosifolia* d'Antananarivo. Afin de collecter les maximum d'informations, des entretiens de type ouvert et/ou semi-ouvert auprès de la population ont été effectués. Ce type d'entretien permet de diriger les réponses des interrogés autour des thèmes relatifs à l'étude effectuée (Martin, 1995). Elles peuvent être réalisées de manière individuelle ou en groupe suivant les disponibilités des personnes interviewées. Les questions sont orientées sur les points suivants :

- **Végétal en ville** : connaître la perception des populations d'Antananarivo à l'égard du végétal en milieu urbain et leur fonction ;
- ***Jacaranda mimosifolia*** : identifier la perception de la population sur la nomenclature, description, histoire locale, pratiques, usages et ses représentations.

Les interviews ont été effectués sur différentes catégories de personnes susceptibles de côtoyer l'espèce cible :

- les enfants, les jeunes et les adultes qui fréquentent les jardins ;
- les autorités municipales, les paysagistes et les jardiniers ;
- les poètes, les artistes, ...

Chaque information obtenue est consignée dans une fiche d'entretien dont le détail est présenté en Annexe V. Afin de confirmer les informations obtenues et combler les lacunes, des observations directes ont été faites.

V. ANALYSE DE LA CONTRIBUTION DE *Jacaranda mimosifolia* EN TANT QUE PATRIMOINE VEGETAL

Afin de mettre en valeur la contribution de *Jacaranda mimosifolia* en tant que patrimoine végétal dans la ville d'Antananarivo, les quatre (4) critères de Charte de l'arbre à Nantes en 1992(www.jardins.nantes.fr) ont été suivis :

- beauté ;
- dimension remarquable ;
- rareté botanique ;
- liens avec les patrimoines historiques et culturels de la ville ;

Les activités effectuées pour ces critères sont :

➤ **Beauté** (port majestueux ou pittoresque)

Elle est observée au niveau de la spécificité de *Jacaranda mimosifolia* par rapport aux autres espèces. La spécificité peut se rencontrer soit par la couleur de fleur, la forme (physionomie) et l'architecture de l'arbre.

➤ **Dimension remarquable** (hauteur, diamètre, circonférence)

La dimension remarquable de l'espèce peut être évaluée soit à partir de la hauteur soit à partir du diamètre des individus.

➤ **Rareté botanique**

Elle est observée soit au niveau spatial (espace pourvu et occupé par *Jacaranda mimosifolia*) soit par l'abondance par rapport aux autres espèces présentes dans la ville. Elles ont été effectuées à partir de consultations des livres et de la collecte de données sur l'espèce étudiée.

➤ **Liens avec les patrimoines historiques et culturels de la ville**

Des observations directes, des entretiens auprès des personnes susceptibles de connaître l'histoire de *Jacaranda mimosifolia* à Antananarivo ont été effectués. Afin de vérifier les réponses obtenues, des consultations de l'histoire des patrimoines de la ville relative à l'implantation ont été effectuées. La connaissance de l'aspect culturel de *Jacaranda mimosifolia* peut être connue à partir des données iconographiques ou éléments associés tels que les poésies, les chansons et les tableaux.

RESULTATS ET INTERPRETATIONS

L'application des différentes méthodes a permis l'obtention de catégories d'informations utiles pour atteindre les objectifs. A savoir la distribution, l'abondance, l'historique et les représentations de *Jacaranda mimosifolia* à l'égard de la population de la ville.

I. DISTRIBUTION DE *Jacaranda mimosifolia*

Au total, 750 individus de *Jacaranda mimosifolia* ont été recensés. Ils se trouvent dans quatre catégories de sites : jardin, avenue, lac et colline, avec quatre formes de distribution différentes : alignée, en amas, circulaire et individuelle.

I.1. Formes de distribution de *Jacaranda mimosifolia*

Sur les 750 individus, la forme en amas est la plus abondante avec 414 individus de *Jacaranda mimosifolia*. Ces individus se trouvent seulement dans les jardins (Photo 6) tandis que les formes individuelles rencontrées sur la colline et les formes circulaires trouvées au bord des lacs sont rares avec seulement 27 individus. La forme de distribution en amas est absente dans les autres catégories de sites (avenue, lac et colline). L'abondance des individus en amas dans les jardins peut être expliquée par la disponibilité de surface dans le jardin.

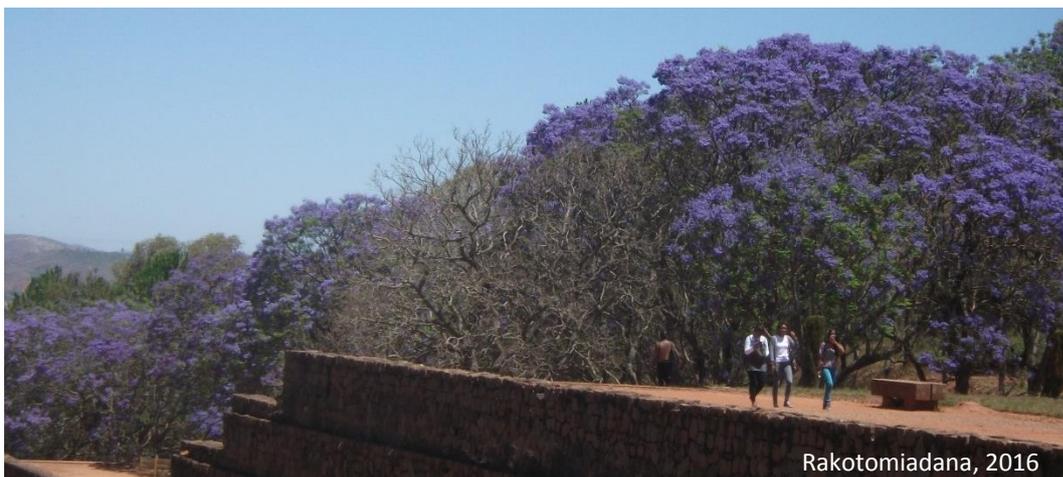


Photo 6: *Jacaranda mimosifolia* groupés en amas dans le jardin à Ambohitsaina

Les individus qui se distribuent en alignés sont rencontrés le long des avenues (Analakely) et dans les jardins (Mahamasina). Aussi bien pour les formes en amas qu'en alignés, ils sont installés pour des raisons esthétiques.

La forme individuelle présente dans toutes les catégories de sites. Ce type de distribution de *Jacaranda mimosifolia* peut être rencontré sous deux aspects et dépend du contexte de lieu :

- **isolé** dans le domaine privé ou dans le domaine public (Photo 7) ;

- associé avec d'autres espèces (Photo 8).



Photo 7: *Jacaranda mimosifolia* isolée dans le jardin à Mahamasina



Photo 8: *Jacaranda mimosifolia* associée avec deux espèces près du Sénat Anosy

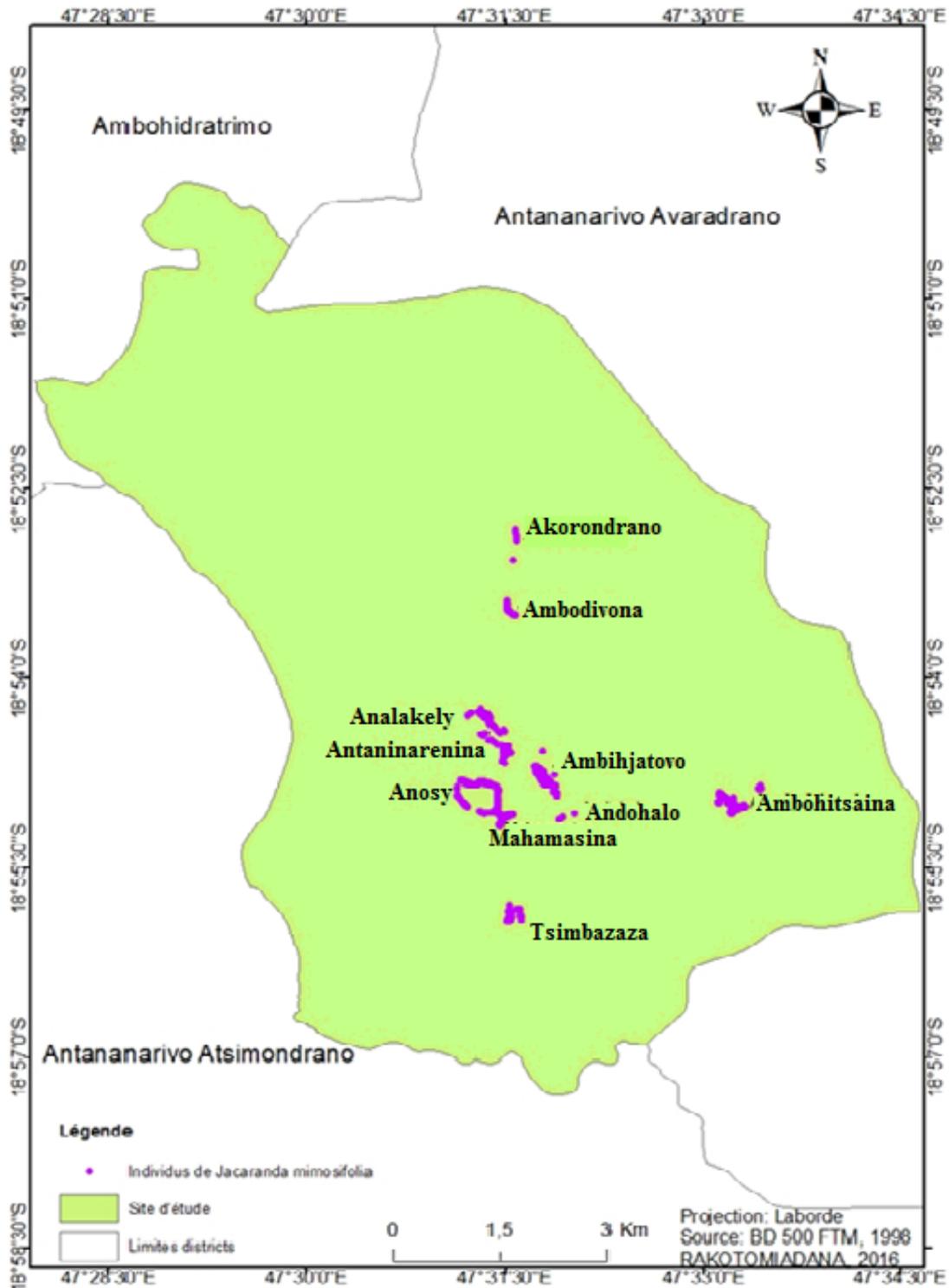
Jacaranda mimosifolia qui se distribue circulairement se trouve dans les jardins circulaires (exemple Mahamasina) et autour des lacs (Anosy et Tanà water front), les individus de *Jacaranda mimosifolia* bordent la périphérie.

Pourtant, l'analyse statistique a montré une différence non significative (**F calculée** est de **0,563** tandis que le **F table** est **0,666** alors **F calculée** est inférieur à **F table**) de ces différentes formes de distribution par rapport au nombre des individus. En effet, la répartition de *Jacaranda mimosifolia* ne dépend pas de la forme de distribution.

Les catégories de sites et les différentes localités où se trouvent *Jacaranda mimosifolia* sont présentées dans le Tableau 1 et la Carte 2.

Tableau 1: Distribution des localités suivant les catégories de sites

Catégories de sites	Localités
Jardin	Mahamasina, Antaninarenina, Ambohijatovo, Ambohitsaina et Tsimbazaza.
Avenue	Analakely, Antaninarenina,
Lac	Anosy, Tsimbazaza, Ambodivona et Marais Masay
Colline	Haute ville (Andohalo, Faravohitra et Manjakamiadana)



Carte 2 : Localisation des différentes localités de distribution de *Jacaranda mimosifolia* à Antananarivo

I.2. Distribution suivant les catégories de sites

Le nombre d'individus varie en fonction des catégories de sites. Parmi les quatre catégories de sites connues, les jardins présentent le nombre maximal d'individu de *Jacaranda mimosifolia* avec 463 individus (61,73%) (Tableau 2). La majorité des localités des jardins arborés à Antananarivo présentent l'arbre *Jacaranda mimosifolia* ce qui se trouve dans les jardins d'Ambohitovo, d'Antaninarenina, de Mahamasina et d'Ambohitsaina. Pourtant, la colline présente le minimum d'individus avec 17 individus (2,27%).

Tableau 2: Fréquences relatives des individus de *Jacaranda mimosifolia* dans chaque catégorie de sites

Catégories de sites	jardin	avenue	lac	colline
Total des individus	463	59	211	17
Fréquence relative des individus	61,73%	7,87%	28,13%	2,27%

Les espèces les plus présentées sur la colline sont *Ficus lutea* (Amontana) et *Ficus polita* (Aviavy), espèces utilisées comme un symbole de présence d'une enceinte royale.

La variation de la distribution dans les différentes catégories de sites est vérifiée statistiquement (test de Fischer avec F calculée est de 0,669 tandis que le F table= Pr est 0,589 alors Fcalculée >F table). Ainsi, il y a effet de catégorie de sites sur le nombre de *Jacaranda mimosifolia*.

La répartition de 750 individus de *Jacaranda mimosifolia* suivant les catégories de sites et les formes de distribution est montrée dans le Tableau 3.

Tableau 3: Répartition de *Jacaranda mimosifolia* dans les catégories de sites et les formes de distribution

Catégories de sites	Formes de distribution				total
	alignée	amas	individuelle	circulaire	
Jardin	33	414	7	9	463
Avenue	57	0	2	0	59
Lac	0	0	1	210	211
Colline	0	0	17	0	17
total	90	414	27	27	750

I.3. Relations des formes de distribution avec les catégories de sites sur la répartition de *Jacaranda mimosifolia* à Antananarivo

Le Tableau 4 a montré les relations entre les catégories de sites et les formes de distribution.

Tableau 4: Variables de test de χ^2 reliant les variables catégories de sites et formes de distribution

	alignée	amas	individuelle	circulaire
jardin	9,16	98,2	5,6	3,52
avenue	310,33	32,56	0,007	2,12
lac	25,32	116,472	5,72	5393,28
colline	2,04	9,384	438,83	0,612

La somme de ces valeurs de χ^2 observée est égale à **6453,155** qui est supérieure à la valeur χ^2 table **26,296**. Ce qui indique que la dépendance est significative entre ces deux paramètres :

- jardins reliés à la forme en amas ;
- avenues corresponde aux formes alignée et en amas ;
- lacs reliés aux formes en amas et circulaire ;
- colline reliée à la forme individuelle.

II. CARACTERISTIQUES DENDROMETRIQUES DE *Jacaranda mimosifolia*

II.1. Répartition par classe de hauteur

Les individus de *Jacaranda mimosifolia* inventoriés sont repartis dans trois classes de hauteur dans chaque catégorie de site et présentes dans les **Figures 2, 3,4 et 5**. Les différentes catégories de sites sont dominées par *Jacaranda mimosifolia* ayant une hauteur entre 5 à 10m, la différence est observée dans la première classe de hauteur] 0 ; 5] : les avenues et les lacs supportent beaucoup d'individus par rapport à la classe de hauteur] 10 ; 15], par contre, dans les jardins ce sont les individus de hauteur élevée qui sont abondants.

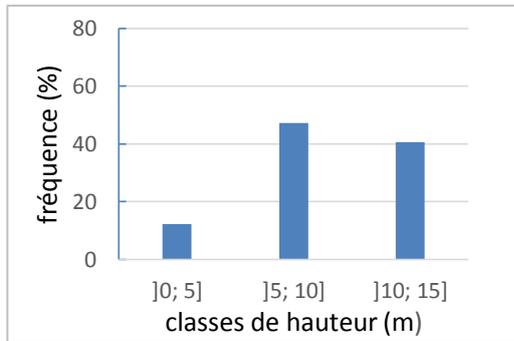


Figure 2: Répartition des individus dans les jardins par classes de hauteur

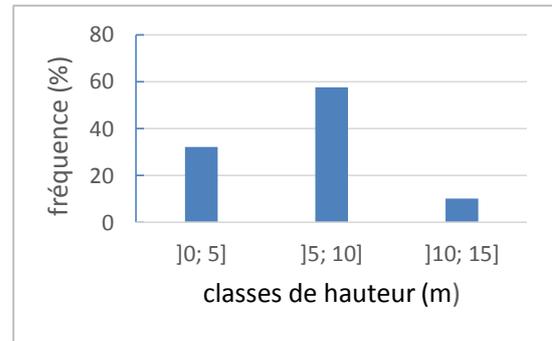


Figure 3: Répartition des individus le long des avenues par classes de hauteur

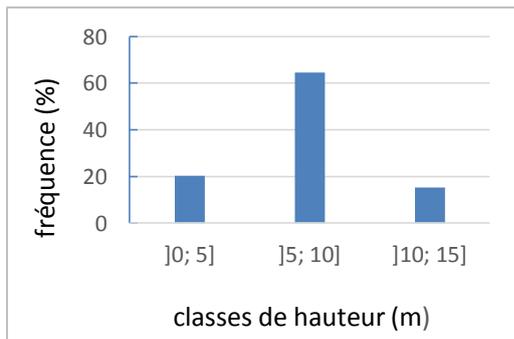


Figure 4 : Répartition des individus autour des lacs par classes de hauteur

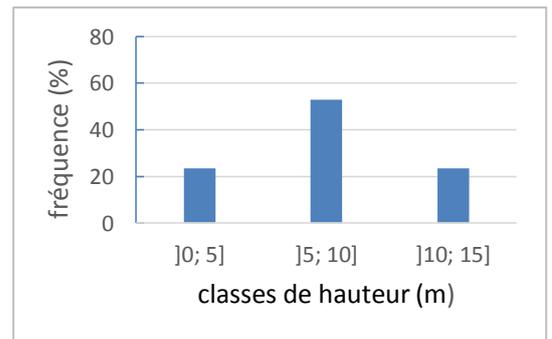


Figure 5 : Répartition des individus sur la colline par classes de hauteur

Dans les deux catégories de sites (avenues et lacs), la rareté des individus de la classe entre]10 ; 15] peut être expliquée par l'ancienneté des plantations de cette espèce, ces individus peuvent poser des problèmes pour les utilisateurs (population) comme la chute de ces arbres sur la route. Pour éviter les accidents, la CUA coupe les individus âgés.

II.2. Répartition des individus par classe de diamètre

La distribution de *Jacaranda mimosifolia* par classe de diamètre est présentée dans les Figures 6, 7, 8 et 9.

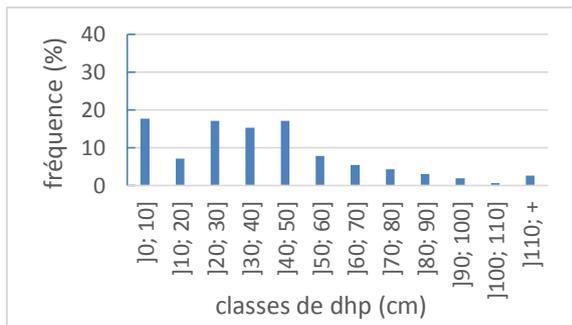


Figure 6 : Répartition des individus dans les jardins par classes de dhp

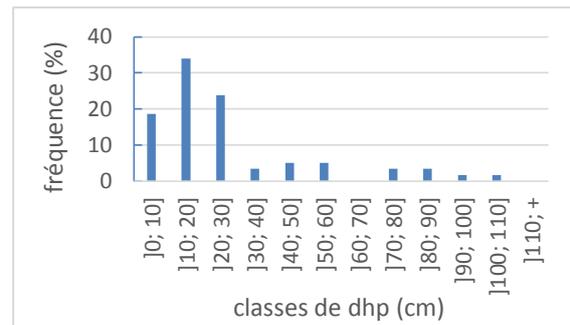


Figure 7: Répartition des individus le long des avenues par classes de dhp

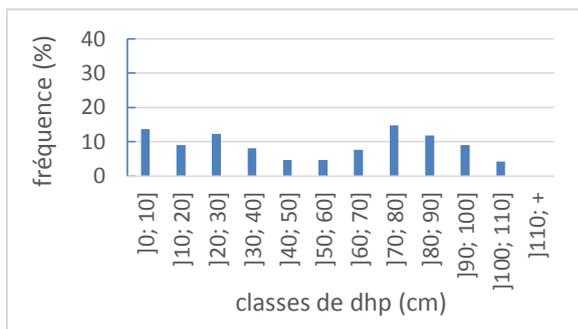


Figure 8: Répartition des individus autour des lacs par classes de dhp

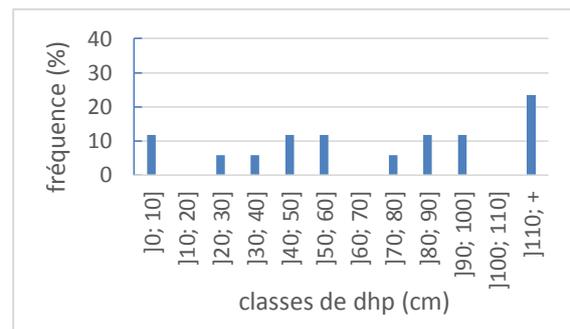


Figure 9 : Répartition des individus sur la colline par classes de dhp

Dans les quatre catégories de sites, les petits diamètres sont abondants. Les individus ayant les plus gros diamètres ne sont plus abondants qu'au bord des lacs et sur la colline, ces individus sont abondants parce que les surfaces disponibles sont plus vastes et ne perturbent pas la circulation. Tandis que dans les jardins et les avenues, les gros diamètres sont rares car les surfaces disponibles sont petites et ils sont remplacés par de jeunes arbres. Ainsi, on peut parler aussi qu'il existe un renouvellement de cette espèce et il y a aussi des endroits nouvellement créés comme dans le marais Masay.

III. ETAT DE LIEUX SUR L'ENTRETIEN DES INDIVIDUS DE *Jacaranda mimosifolia*

Les différents types d'entretien connus sont : l'élagage, la clôturation, la coupe et le désherbage. Le nombre d'individus qui ont subi ou non d'entretien dans les catégories de sites sont présentés dans le Tableau 5.

Tableau 5: Répartition des individus présentant ou non d’entretien suivant les catégories de sites

catégories de sites	sans entretien	entretien			
		élagage	clôture	coupe	désherbage
jardin	419	0	8	25	11
avenue	41	0	0	12	6
lac	166	0	0	45	0
colline	17	0	0	0	0
total	643	0	8	82	17

Parmi les **750 individus** recensés, seulement **107 individus** présentent des traces d’entretien tandis que **643 individus** n’ont pas été entretenus.

Personne ne fait d’élagage de *Jacaranda mimosifolia* dans toutes les catégories de sites. Si on considère le désherbage, il est rencontré seulement dans les jardins et le long des avenues. Les jardins sont entretenus par les personnes responsables. Sur la colline, seulement des individus accessibles sont entretenus. Pour la coupe, la plupart des individus entretenus sont avec des traces de coupes. Ces individus sont des grands arbres dont les branches peuvent entraîner un danger pour la population et perturber la circulation si elles ne sont pas coupées. Pour la mise en clôture, seulement les jardins présentent des individus clôturés et ce sont des individus jeunes (Photo 9), c’est-à-dire que la mise en clôture est encore récente.

L’analyse statistique confirme qu’il y a interdépendance entre les catégories de sites et le nombre des individus qui ont subi ou non d’entretien. La valeur observée de **71,6633** qui est supérieure à la valeur critique (**21,026**), $\chi^2_{\text{observé}} > \chi^2_{\text{table}}$.



Photo 9: Mise en clôture de jeune individu dans le jardin de Mahamasina

IV. ESPECES ARBOREES ASSOCIEES A *Jacaranda mimosifolia*

Au total, **282 individus** appartenant à **22 espèces** ont été recensés associées à *Jacaranda mimosifolia*. Ce sont les jardins qui présentent la richesse spécifique élevée avec **19 espèces**, et la colline ne présente que **2 espèces** associées. Les Tableaux 6, 7, 8, 9 suivants montrent la fréquence relative des espèces associées à *Jacaranda mimosifolia* dans chaque catégorie de sites.

Tableau 6: Espèces arborées associées à *Jacaranda mimosifolia* le long des avenues

espèces	nombre	fréquence relative	localités
<i>Terminalia mantaly</i>	25	45,45%	Antaninarenina, Tsimbazaza
<i>Podocarpus gaussenii</i>	5	9,09%	Antaninarenina
<i>Dyopsis decaryi</i>	9	16,36%	Marais Masay, Anakakely
<i>Grevillea robusta</i>	16	29,09%	Anosy
Total	55	100,00%	

Ces espèces sont considérées comme des arbres d'alignement en alternance avec *Jacaranda mimosifolia* le long des avenues.

Tableau 7: Espèces arborées associées à *Jacaranda mimosifolia* dans les jardins

espèces	nombre	fréquence relative	localités
<i>Araucaria</i> sp.	2	1,15%	Ambohijatovo
<i>Bauhinia monandra</i>	8	4,60%	Mahamasina
<i>Bismarckia nobilis</i>	8	4,60%	Mahamasina, Analakely
<i>Callisemone</i> sp.	5	2,87%	Ambohitsaina, Mahamasina
<i>Casuarina equisetifolia</i>	31	17,82%	Ambohijatovo, Anosy, Andohalo
<i>Ceiba petandra</i>	1	0,57%	Ambohijatovo
<i>Cupressus</i> sp.	1	0,57%	Ambohijatovo
<i>Delonix regia</i>	13	7,47%	Mahamasina, Ambohitsaina,
<i>Dyopsis decaryi</i>	15	8,62%	Mahamasina, Analakely
<i>Eucalyptus robusta</i>	25	14,37%	Mahamasina, Analakely, Ambohijatovo
<i>Grevillea robusta</i>	14	8,05%	Ambohijatovo, Anosy
<i>Melia azedarach</i>	12	6,90%	Ambohitsaina,
<i>Pandanus</i> sp.	1	0,57%	Anosy
<i>Plumeria rubra</i>	1	0,57%	Mahamasina
<i>Podocarpus gaussenii</i>	6	3,45%	Ambohitsaina
<i>Spathodea campanulata</i>	5	2,87%	Anosy, Tsimbazaza, Mahamasina
<i>Syzygium cumini</i>	2	1,15%	Mahamasina
<i>Tamarindus indica</i>	3	1,72%	Mahamasina, Ambohijatovo
<i>Terminalia mantaly</i>	21	12,07%	Mahamasina, Ambohijatovo, Antaninarenina
Total	174	100,00%	

Dans les jardins, *Casuarina equisetifolia* est la plus abondante avec une fréquence relative de 17,82%. La plupart de ces espèces sont des espèces ornementales et introduites à Madagascar.

Tableau 8: Espèces arborées associées à *Jacaranda mimosifolia* autour des lacs

espèces	nombre	fréquence relative	localités
<i>Callistemon</i> sp.	7	18,42%	Ambodivona, Anosy
<i>Dyopsis decaryi</i>	15	39,47%	Ambodivona, marais Masay
<i>Terminalia mantaly</i>	12	31,58%	Tsimbazaza, Anosy, Ambodivona
<i>Spathodea campanulata</i>	4	10,53%	Tsimbazaza, Anosy
Total	38	100,00%	

Sur la colline, seulement deux espèces (Tableau 9) sont trouvées en association avec *Jacaranda mimosifolia*.

Tableau 9: Espèces arborées associées à *Jacaranda mimosifolia* sur la colline

espèces	nombre	fréquence relative	localités
<i>Ficus lutea</i>	4	26,67%	Andohalo
<i>Ficus polita</i>	11	73,33%	Andohalo
Total	15	100,00%	

Ces deux espèces sont des espèces considérées comme des espèces symboliques de la royauté.

V. PRATIQUES, USAGES et REPRESENTATIONS DE *Jacaranda mimosifolia* d'ANTANANARIVO

Soixante-dix (70) personnes ont été interviewées dont 44 hommes et 26 femmes. Cette étude consiste principalement à analyser les perceptions de la population de la capitale à l'égard de l'arbre *Jacaranda mimosifolia*. Les perceptions se regroupent en deux catégories :

- perceptions de la population de la capitale sur le végétal en ville ;
- perceptions de la population sur les nomenclatures, description, histoire locale, usages et représentation de *Jacaranda mimosifolia*.

V.1. Perceptions de la population de la capitale sur le végétal en ville

Les différentes réponses des intervenants ont été catégorisées selon la façon dont ils répondent aux questions sur la perception du végétal en ville, notamment sur les diverses fonctions de ce végétal. Les réponses obtenues sont en malagasy mais elles sont transcrites en français. Trois (3) types de fonctions du végétal en villes sont identifiées, dont :

- fonction écologique et environnementale : épurateur d'air ;
- fonction sociale : renforce le lien social des gens ;
- fonction économique indirecte : attraction des touristes.

V.1.1. Fonction écologique et environnementale

Parmi les personnes interviewées, la majeure partie (81,43%), évoquent les fonctions écologiques du végétal en ville. elles savent les bienfaits apportés par *Jacaranda mimosifolia* en tant que végétal dans la zone urbaine (Encadré 1).

Encadré 1 :

En Malgache	Transcription
<i>Mahatsara ny tontolo iainana aloha izy voalohany indrindra izany hoe mifoka rivotra maloto rehetra izy ary koa natao ho haingon-tanàna ihany koa izy.</i>	Elle améliore l'environnement en premier lieu c'est-à-dire elle aspire l'air pollué et décore aussi la ville.
<i>Aty an-drenivohitra izy indrindra fa ny hazo dia natao fialokalofana rehefa mafana ny andro.</i>	En ville, le végétal surtout les arbres sont utiles comme abris quand il fait chaud.

Ces réponses peuvent être reliées aux problèmes de l'environnement actuels surtout à Antananarivo :

- ornementale ;
- épurateur d'air ;
- source d'ombre lorsqu'il fait chaud.

Cette espèce améliore l'environnement des endroits où elle pousse, elle fonctionne comme les arbres en ville, épure l'air pollué. La présence de *Jacaranda mimosifolia* surtout dans les jardins constitue une source d'ombre pour les usagers en période ensoleillée et chaude.

V.1.2. Fonction sociale

Jacaranda mimosifolia présente aussi des fonctions sociales (Encadré 2).

En Malgache	Transcription
<p><i>Ny fisian'ny hazo ohatra izao ety amin'ny zaridaina dia manintona ny olona ifanaovana fotoana "rendez-vous"ny filaza azy. Ty hazo ty koa mahasarika be amin'le lokony volom-parasy. Sady fangalan'aina koa ety fa malokaloka.</i></p>	<p>La présence des arbres comme ici dans les jardins attire les gens pour faire un rendez-vous. Cet arbre-là est attirant par sa couleur violette. On peut se reposer sous l'arbre.</p>

La présence de *Jacaranda mimosifolia* dans les jardins renforce le lien social des gens. Grâce à la présence de ses fleurs violettes, elle attire les gens et renforce par la suite les liens sociaux.

V.1.3. Fonction économique indirecte

Le végétal en ville peut présenter une fonction économique (Encadré 3). Les arbres sont décorateurs et attirent les touristes.

En Malgache	Transcription
<p><i>Ny zava-maniry ety an-drenivohitra ohatra izao anisan'ny manintona mpizaha-tany indrindra fa amin'izy mamony ohatra izao ireo. Amin'ny maha endriky ny tanàna azy no mampanintona ny mpizaha-tany.</i></p>	<p>Le végétal en ville contribue à l'attraction des touristes surtout en période de sa floraison. En tant qu'élément de décoration de la ville, il attire les touristes.</p>

A cause de ses belles fleurs, elle devient une plante ornementale qui attire les touristes. Indirectement, lorsque les touristes arrivent, ils apportent des devises.

V.2. Perceptions de la population sur la nomenclature, description, histoire locale, pratiques, usages et représentation sur *Jacaranda mimosifolia*.

V.2.1. Nomenclature

Tous les intervenants ont connu le nom vernaculaire de *Jacaranda mimosifolia* oralement : « zakaranda ». Pourtant concernant l'étymologie et l'écriture de ce mot, les gens ne savent pas (Encadré 4).

Encadré 4 :

En Malgache	Transcription
<p><i>Izy aloha teny gasy arak'izany fiantso azy izany e! ny fanoratana azy tonga de zany mihitsy hoe "z-a-k-a-r-a-n-d-a".</i></p>	<p>Il est un mot malgache d'après son appellation. Il s'écrit directement « z-a-k-a-r-a-n-d-a ».</p>
<p><i>Araka ny fahafantarako azy tsy teny gasy a! hoe: "z-a-c-h-a-r-a-n-d-a".</i></p>	<p>D'après ma connaissance ce n'est pas un mot malgache, on dit: "z-a-c-h-a-r-a-n-d-a".</p>

La nomenclature de l'espèce selon les intervenants est basée sur l'origine et l'appellation du mot que ce soit malgache ou étranger.

V.2.2. Origine de l'arrivé de *Jacaranda mimosifolia* à Madagascar

D'après les interviews, les raisons de l'arrivée de *Jacaranda mimosifolia* à Madagascar sont multiples et présentées dans l'Encadré 5.

Encadré 5 :

En malgache	Transcription
<p><i>Izay aloha dia tsy iantohako ny fahafantatrako izany fa efa hazo tranainy izy fotsiny izy hatreto.</i></p>	<p>Je ne suis pas sûr de son origine mais ce sont des arbres anciens.</p>

Encadré 5 (suite) :

En malgache	Transcription
<p><i>Raha ny fandraisako azy dia nentina izy, satria ny itenenako an'izay ilay anarany fotsiny amin'ny teny vazaha, fa amin'ny teny gasy izy mbola tsy haiko.</i></p>	<p>D'après ma connaissance, il est introduit, j'ai parlé de ça à cause de son nom qui est en langue étrangère, et je ne connais pas son nom en malagasy.</p>
<p><i>Izy io izao avy any ivelany satria izaho manana rahalahy miasa eny amin'ny SILOAmbatobe miasa amin'ireny fambolena zana- kazo ireny dia efa nontantarainy ahy daholo ny momba an'ireny fa hoe nentina teto Madagasikara izy io.</i></p>	<p>Elle est introduite car j'ai un frère qui travaille à la pépinière du SILO d'Ambatobe et il m'a déjà raconté toutes les informations sur les moyens de l'introduction à Madagascar.</p>
<p><i>Antsika malagasy mihitsy izy io ka ; anisan'ny mampiavaka antsika izy io amin'ilay voninkazonny.</i> <i>Anisan'ny hazo gasy izy io ka.</i></p>	<p>Il appartient à nous les malgaches</p> <p>Il est parmi les arbres malgaches.</p>
<p><i>Araka ny tantara dia ny vazaha mpanjanaka no nitondra azy teto. Nentina teto izy io mba hanotàna fady ny odin'ny Malagasy tamin'ireo toerana nidirany.</i></p>	<p>Selon l'histoire, c'était les colons qui introduisirent cette espèce. Il est introduit ici afin de violer le tabou des Malagasy dans les lieux qu'ils ont pénétré.</p>
<p><i>Ireo amin'ny farihin'Anosy ireo izao ohatra dia ny vahiny no namboly azy teo. Ny antony nambolena azy teo dia natao hofahatsiarovana ireo miaramila maty tamin'ny ady lehibe faharoa.</i></p>	<p>Les plantes ornementales du lac Anosy étaient plantées par les colons étrangers. Elles ont été plantées en mémoire des soldats Malagasy de la deuxième guerre mondiale.</p>

La majorité des personnes déduisent l'origine de *Jacaranda mimosifolia* à partir de son nom vernaculaire **Zacharanda** qui est un nom étranger mais non pas un nom malgache.

Mais il y a des gens qui disent que l'arrivée de cette espèce est reliée à l'histoire de la ville. Certaines disent que *Jacaranda mimosifolia* a été introduite par les colons pour neutraliser la culture des malgaches qui n'acceptent pas la colonisation. D'autres confirment que c'est pour embellir le jardin avec une stèle commémorative des soldats morts lors de la deuxième guerre mondiale.

V.2.3. Utilisations de *Jacaranda mimosifolia*

Trois types d'utilisations de *Jacaranda mimosifolia* ont été connus :

- plante médicinale ;
- plante ornementale ;
- plante utilisée comme bois d'œuvre.

a. Plante médicinale pour le traitement de sinusite

L'Encadré 6 présente l'utilisation de *Jacaranda mimosifolia* en tant que plante médicinale pour traiter la sinusite.

Encadré 6 :

En Malgache	Transcription
<p><i>Ny ravina maitso no tenehina ao anaty rano dia ampangotrahana dia iny aveo no sotroina fa mahaafaka sinozita tsara izy</i></p>	<p>On fait bouillir les feuilles vertes dans l'eau et on les bois pour traiter efficacement la sinusite.</p>
<p><i>Iny raviny iny no aratsaka ao anaty afo dia evohana ohatra mifoka sigara dia atao mahazo tsara any amin'ny faritra maharary.</i></p>	<p>Aussi, ces feuilles vertes sont mises dans le feu pour aspirer les fumés comme on fume la cigarette en touchant les parties concernées.</p>

Deux modes d'utilisation (la décoction des feuilles et l'aspiration de la fumée des feuilles) ont été évoqués par les différentes personnes. En usage médicinale, la partie utilisée est la feuille.

b. Plante ornementale

Jacaranda mimosifolia est utilisée comme :

- plante ornementale des jardins ;
- plante ornementale sous forme de bonsaï (Photo 10).

Grâce à la couleur vive (violette) des fleurs de *Jacaranda mimosifolia*, plusieurs personnes l'utilisent comme une plante ornementale (Encadré 7).

Encadré 7 :

En Malgache	Transcription
<i>Izy aloha dia azo atao haingon tanàna e! ary koa afaka atao bonsai koa izy ohatra izao hitantsika izao sady lafo vidy izy. Manendrika ny tanàna izy amin'ny toerana ahitana azy.</i>	Il peut être utilisé comme ornementation de quartier et il peut aussi être utilisé comme bonsaï que nous voyons ça et ça coûte plus cher. Elle embellit les endroits où elle se trouve.

Cette espèce décore tous les endroits où elle se trouve, aussi bien dans les espaces publics que dans les domaines privés. L'observation directe auprès d'une exposition des bonsaïs au jardin d'Antaninarenina a permis de connaître que *Jacaranda mimosifolia* peut être utilisé comme bonsaï (Photo 10). La plante sur la photo est à l'âge de quatre ans, et coûte 400.000 Ariary.



Photo 10: Bonsaï de *Jacaranda mimosifolia*

c. Plante utilisée comme bois d’œuvre

Certains intervenants ont dit que le bois de *Jacaranda mimosifolia* peut être utilisé en sculpture (Encadré 8). Un atelier situé à Avaratr’Ankatso a utilisé les bois de cette espèce en sculpture.

Encadré 8 :

En Malgache	Transcription
<p><i>Mety anaovana sary sokitra ny zakaranda fa ny olana aminy mora lo. Ny vahiny no tena mpanafatra ny sary sokitra azo avy aminy noho izy maivana.</i></p>	<p>On peut faire des sculptures avec <i>Jacaranda mimosifolia</i> mais le problème, il est facilement pourri. Les étrangers préfèrent les commander car son bois est léger et facile à transporter.</p>

V.2.4. Représentation de *Jacaranda mimosifolia*

A partir des entretiens ethnobotaniques et des consultations iconographiques, deux groupes de représentation de *Jacaranda mimosifolia* ont été identifiés :

- ville d’Antananarivo ;
- le début de la saison des pluies à Madagascar.

a. Représentation de la ville d’Antananarivo

D’après les interviews, plusieurs personnes affirment que les pieds de *Jacaranda mimosifolia* situés autour du lac Anosy symbolisent la ville d’Antananarivo (Encadré 9).

Encadré 9 :

En Malgache	Transcription
<p><i>Raha vao miresaka hoe zakaranda isika dia ny eo Anosy no tonga ao an-tsaina voalohany. Anisan’ny famantarana an’Antananarivo izy. Any anaty carte postale izy no tena maneho tsara izany.</i></p>	<p>Si nous parlons de <i>Jacaranda mimosifolia</i>, on imagine en premier lieu le lac Anosy. Elle est parmi le symbole d’Antananarivo. Dans les cartes postales, elle est très bien vu.</p>

Autour du lac Anosy, cette espèce est plus marquée par sa floraison massive de couleur violette, attirante pour tous et unique au monde. Il y a plusieurs peintures qui

illustrent *Jacaranda mimosifolia* en pleine floraison avec le statut de l'ange au centre du lac Anosy (Photo 11). *Jacaranda mimosifolia* est considérée et contribue comme emblème de la capitale de Madagascar en plus du palais de Manjakamiadana. De même, sur le site web wikipedia si on clique : « Antananarivo » le site affiche en premier le lac Anosy entouré par *Jacaranda mimosifolia* en pleine de floraison.



Photo 11: Illustration du lac Anosy avec *Jacarandamimosifolia* de couleur violette et le statut d'un ange

L'abondance de la coloration violette autour de la couleur bleu-verte constitue un paysage remarquable, attrayant, spécifique de la ville d'Antananarivo, capitale de Madagascar. Par conséquent, beaucoup d'artistes illustrent cette beauté à travers des tableaux, des poèmes, les paroles, des chansons et des cartes postales pour présenter la ville d'Antananarivo.

a. L'arrivé de saison des pluies à Madagascar

A cause de la beauté de ses fleurs, il y a des intervenants qui ont suivi la phénologie de *Jacaranda mimosifolia* (Encadré 10).

Encadré 10 :

En Malgache	Transcription
<p><i>Misy fizaran-taona mampamony azy ary misy vanim-potoana mampihintsana azy, midika fiainana izany. Izany hoe mitomany ny zakaranda ary mandefa anaka ny goaika izany no midika famantaran-taona: lohataona.</i></p>	<p>Il y a une saison de l'apparition de la floraison et une saison où les fleurs sont fanées, cela signifie la vie. C'est-à-dire que <i>Jacaranda mimosifolia</i> pleure et les corbeaux laissent ses enfants s'envoler ceux-là signifient la saison des pluies.</p>

Encadré 10 (suite) :

En Malgache	Transcription
<p><i>Misy milaza fa izy le mitomany iny dia jorery manatody any amin'ireny sampany ireny. Mitranga io fotoana io amin'ny vanim-potoanan'ny lohataona izany hoe manomboka amin'ny volana oktobra eo. Amin'izay mantsy izy no mety manomboka mamony, arak'le hira hoe "rahefa mamony ny zakaranda".</i></p>	<p>Il y a des gens qui ont dit que si elle pleure, les cigales viennent de pondre sur ses branches. Ce phénomène se passe à la saison d'été c'est-à-dire aux environs du début du mois d'Octobre.</p> <p>C'est à ce moment que la floraison commence, suivant la chanson «<i>quand les jacarandas fleurissent</i>».</p>
<p><i>Misy ihany koa le hira iray iny hoe "hafahafa ho aho ny tontolo misy ahy, zakaranda mipopoka, vovon-tany mando no mba tiny rehefa volan'oktobra".</i></p>	<p>Il y a aussi une autre chanson " <i>le milieu où je suis est bizarre, jacaranda avec des bruits, il aime les poussières mouillées en Octobre</i> ».</p>

Biologiquement la fleur de *Jacaranda mimosifolia* appartient à la famille des **Bignoniaceae** et présente un disque nectarifère qui produit du nectar considéré comme les larmes de l'arbre. D'un côté, cette larme de *Jacaranda mimosifolia* représente une vie malheureuse c'est la séparation des corbeaux avec leurs enfants pour s'envoler seul. De l'autre côté : la présence de cette larme indique qu'il y a des cigales qui pondent dans les branches, ce qui correspond à l'arrivée de la saison de printemps. Ainsi, la période de floraison de *Jacaranda mimosifolia* est reliée à tous les phénomènes qui se passent en été. Et même les paroles des chansons confirment la relation de la période de floraison avec la période de printemps : le mois d'octobre est le mois de la floraison de *Jacaranda mimosifolia*. L'arrivée de la période de floraison contribue à la connaissance de l'arrivée de la saison des pluies à Madagascar.

VI. CONTRIBUTION DE *Jacaranda mimosifolia* EN TANT QUE PATRIMOINE VEGETAL

Les 4 critères sont évalués un à un, afin d'analyser la contribution de *Jacaranda mimosifolia* en tant que patrimoine végétal :

- **Beauté** : la spécificité de *Jacaranda mimosifolia* est connue par l'abondance et la couleur vive et violette de ses fleurs (Photo 12). elle fleurit avant la tombée de pluie par rapport aux autres espèces ornementales à Antananarivo qui fleurissent pendant et après la tombée des pluies comme *Spathodea campanulata*. Ainsi sa floraison est plus remarquable que celle des autres. En plus, sa localisation autour du lac met en exergue cette beauté unique qu'on ne trouve nulle part dans le monde.



Photo 12: *Jacaranda mimosifolia* en fleur violette autour du lac Anosy

Cette beauté de *Jacaranda mimosifolia* est vérifiée par les réponses de certains étrangers (touristes) suivants :

- « Très beau lac en centre-ville, entouré d'une antenne de Jacaranda (en fleur en novembre), vraiment à voir fleurir le contour du lac devient bleu/mauve ».
- « Venez en novembre : cette année, j'étais à Madagascar en juillet et les jacarandas qui bordent le lac Anosy n'étaient bien sûr pas fleuris. Une autre année, je les avais vu en novembre et c'était vraiment magnifique tout le tour du lac bleu/violet ».

Jacaranda mimosifolia est spécifique car elle a perdu toutes ses feuilles alors qu'il ne reste que des fleurs violettes sur son tronc et ses branches.

- **Dimension remarquable** : lors de l'analyse de la hauteur de *Jacaranda mimosifolia* en ville, la classe de hauteur située entre 5 à 10m est la plus abondante même s'il y a

des individus qui peuvent atteindre jusqu'à 13m de hauteur dans les jardins. Il y a d'autres espèces associées au *Jacaranda mimosifolia* qui ont une hauteur supérieure à 12m comme *Casuarina equisetifolia*, *Eucalyptus robusta*. Suivant les classes de diamètre, les individus de *Jacaranda mimosifolia* trouvés sur la colline ont de gros diamètre plus de 110cm. Pourtant, certains individus de *Ficus* (*Ficus lutea*, *Ficus polita*) présentent aussi un diamètre de plus de 100cm. En effet, nous pouvons déduire que *Jacaranda mimosifolia* ne présente pas de dimension remarquable par rapport aux arbres de la ville d'Antananarivo. Ainsi le critère dendrométrique ne peut être pris en compte pour classer *Jacaranda mimosifolia* en tant que patrimoine végétal.

- **Rareté botanique.** *Jacaranda mimosifolia* est trouvée partout dans les lieux à Antananarivo aussi bien dans les domaines publics que dans les domaines privés ; ou que ce soit sur la partie haute ville, ou mi- versant, bas- versant, dans les zones aménagées (jardins) et dans les endroits inaccessibles. En effet, *Jacaranda mimosifolia* n'est pas une espèce rare.
- **Liens avec les patrimoines historiques et culturels.** La plantation de *Jacaranda mimosifolia* dans la capitale n'est pas au hasard. Pour le cas de *Jacaranda mimosifolia* trouvé autour du lac Anosy, elle a été plantée pendant la colonisation par **Pierre Boiteau**. Au centre de ce lac se trouve un statut avec un monument aux morts, ainsi le planteur a choisi cette espèce grâce à la couleur violette et l'abondance de ses fleurs pour mettre en valeur la commémoration de ces guerriers. Par ailleurs, plusieurs tableaux et cartes postales, des livres illustrent la beauté de *Jacaranda mimosifolia* grâce à la couleur vive violette et attrayante de ses fleurs pour symboliser la ville d'Antananarivo.

Autre que celui du lac Anosy, la capitale abrite aussi des patrimoines historiques et culturels (palais royal de Manjakamiadana et palais du premier ministre Andafiavaratra). Le palais de Manjakamiadana a existé depuis la période royale mais il était aménagé et réhabilité lors de la période de colonisation. En général, les espèces végétales les plus présentées dans l'enceinte royale sont *Ficus lutea* (Amontana) et *Ficus polita* (Aviavy). Pourtant, les colons y ont planté des espèces végétales comme *Jacaranda mimosifolia* dans la cour « Fidasiana » du palais Manjakamiadana afin de violer le tabou de malagasy. *Jacaranda mimosifolia* est une espèce utilisée pour détourner la dignité « hasina » de la patrie malgache ainsi elle est considérée comme l'une des empreintes coloniales disent les guides touristiques.

Parmi les 4 critères de bases pour évaluer la contribution de *Jacaranda mimosifolia* en tant que patrimoine végétal dans la ville d'Antananarivo, deux critères sont respectés. D'abord, la beauté de l'arbre avec la couleur et l'abondance de ses fleurs qui décore le lac offre un paysage unique et remarquable au centre de la ville. Elle anime l'inspiration de beaucoup d'artistes à la création de beaucoup de tableaux, de cartes postales et même des chansons et des poèmes sur *Jacaranda mimosifolia* pour représenter la ville d'Antananarivo. La couleur de la fleur très spécifique et attrayante de cette espèce englobe la beauté et engendre par la suite des liens avec les patrimoines historiques et culturels tels que les chansons, les poèmes et les tableaux. Du point de vue dimension, par rapport aux autres espèces associées à *Jacaranda mimosifolia*, ni sa dimension ni sa hauteur ni son diamètre n'ont pas eu de différence remarquable par rapport aux autres espèces.

DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS

I. DISCUSSION

Parmi les différentes méthodes et les résultats obtenus, certains points méritent d'être discutés.

I.1. Distribution de *Jacaranda mimosifolia*

Les travaux de collectes de données ont permis d'identifier la distribution de *Jacaranda mimosifolia* dans quatre catégories de sites : jardins, avenues, lac et colline à Antananarivo. Cette situation est similaire à ce qui se trouve dans d'autres villes comme Lisbonne (capitale portugaise) où *Jacaranda mimosifolia* est trouvée partout avec quelques exemples notoires comme le long des avenues (D. Carlos I) et dans le jardin de Santa Clara (www.lepetitjournal.com). Socolowski et *al.*, en 2004 ont aussi montré que *Jacaranda mimosifolia* du Brésil est largement utilisé pour l'arborisation urbaine et comme une plante ornementale dans les jardins.

I.2. Dendrométrie de *Jacaranda mimosifolia* selon la hauteur

La hauteur de *Jacaranda mimosifolia* relevée à Antananarivovarie de 0 à 15m ce qui confirme les travaux de Peltier (1965) sur « *le Jacaranda* » à Antananarivo où *Jacaranda mimosifolia* peut atteindre jusqu'à 10 à 15m de hauteur, pourtant François, (1996) affirme que dans son milieu naturel, il peut atteindre jusqu'à 20m de hauteur, il y a une différence de taille des individus dans la zone urbaine et dans le milieu naturel.

Si on considère la hauteur de *Jacaranda mimosifolia* dans le jardin et le long de l'avenue, elle peut atteindre respectivement 13m et 11m. Ces hauteurs ne dépassent pas les normes sur la taille des arbres dans le jardin : 20m et le long de l'avenue : 10m (Rajohnson, 2011).

I.3. Perception de la population à l'égard de *Jacaranda mimosifolia*

I.3.1. Fonctions du végétal en ville

Les études ethnobotaniques ont montré que :

- Les arbres en ville présentent des **fonctions écologiques et environnementales** ce qui confirme les travaux de Konijnendjik et *al.*, (2013) que les arbres interviennent à l'épuration de l'air par l'activité photosynthétique de la plante ;
- Grâce à la présence de ses fleurs violettes, *Jacaranda mimosifolia* attire les gens et renforce par la suite les liens sociaux qui sont considérés comme **fonction sociale**, ce qui est similaire au travail de Schipperijn et *al.*, (2010) que les espaces verts se révèlent

porteurs des dynamiques sociales qui permettent de soutenir la cohésion sociale d'un quartier ;

- **Pour la fonction économique indirecte**, à cause de ses belles fleurs, *Jacaranda mimosifolia* devient une plante ornementale qui attire les touristes qui est identique au travail de Konijnendjik et al., (2013) disant que la présence de *Jacaranda mimosifolia* dans les parcs et les jardins attirent des touristes et d'autres personnes à visiter la ville. En effet, la couleur des fleurs et la célébrité au niveau mondial d'une plante ornementale contribuent à attirer les touristes

I.3.2. Historique de *Jacaranda mimosifolia*

En général, l'histoire de l'introduction de *Jacaranda mimosifolia* ne se sépare pas de l'histoire de la capitale dès la période coloniale. Les modèles de jardins que l'on voit actuellement à Antananarivo sont des modèles caractéristiques des jardins français (colons) (Com. Pers. El Hanani, 2016). Cette introduction a été faite afin de décorer leurs habitats et leurs alentours et aussi de créer des sources d'ombres le long des avenues car ils n'ont pas l'habitude de la chaleur des pays tropicaux. D'ailleurs, les colons n'introduisent pas toutes les plantes qu'ils ont dans leur patrie mais seulement des plantes ayant comme intérêt ornementale et source d'ombre à savoir *Jacaranda mimosifolia*.

I.3.3. Utilisations de *Jacaranda mimosifolia*

- Plante médicinale

Les études ethnobotaniques ont permis d'identifier que *Jacaranda mimosifolia* est une plante médicinale. Les personnes entretenues évoquent que la partie la plus utilisée est la feuille pour traiter la maladie de sinusite. Pourtant certains auteurs ont dit que l'écorce et les racines peuvent être utilisées pour traiter le syphilis (Orwa et al., en 2009). D'après Patrakar et al., (2010), l'écorce de cette espèce peut aussi être utilisée pour le traitement des blessures et des dermatites. Cette partie a une propriété astringente et diurétique.

- Bois de sculpture

L'entretien auprès des ateliers du bois situé à Avaratr'Ankatso Antananarivo a permis de savoir que le bois de *Jacaranda mimosifolia* peut être utilisé en sculpture. L'intérêt en bois de cette espèce est confirmé par le site (www.lepetitjournal.com) qui dit que pendant les premiers temps de la découverte du Brésil, les portugais l'exploitèrent comme essence précieuse pour son bois clair et facile à travailler, très recherché en ébénisterie.

I.3.4. Contribution de *Jacaranda mimosifolia* en tant que patrimoine végétal

La valeur patrimoniale de cette espèce est basée sur la couleur des fleurs qui confère la beauté unique du centre-ville. Selon Rajohnson, (2011), dans le milieu urbain, la majorité des plantes sont plantées pour avoir une qualité ornementale dans les jardins. Les arbres d'ornement se distinguent des arbres fruitiers et des arbres forestiers par l'absence de rôle de production. Ils font partie du jardin et du paysage. Les villes et aussi les réseaux routiers en sont abondamment pourvus. Selon Renaud, (2014), ces arbres sont réunis sous le terme de patrimoine arboré. Par ailleurs, Fournet- Guérin en 2014 a affirmé que le paysage végétal fait actuellement l'objet de politique visant à le transformer en patrimoine ce qui conduit à la mise en place d'une politique d'aménagement et de préservation, voire à la promotion du tourisme.

II. RECOMMANDATIONS

Cette étude a permis de connaître les localités où se trouvent *Jacaranda mimosifolia* à Antananarivo et ses spécificités en lui intégrant parmi le patrimonial végétal de la ville d'Antananarivo. Des mesures alternatives s'avèrent nécessaires pour assurer ou côtoyer les valeurs attribuées à cette espèce en tant que patrimoine de la ville.

- Elargir les endroits pour leur plantation en ciblant les quartiers ;
- Sensibiliser la population à ses grandes valeurs et spécificités afin d'attirer les touristes. Cela peut contribuer sur la stabilisation économique de la commune ;
- Elaborer les pépinières de *Jacaranda mimosifolia* pour remplacer les individus âgés ;
- Renforcer la collaboration avec la charge de l'autorité municipale et de l'autorité responsable de l'état chargé des patrimoines. Elle a pour objectif de contrôler l'état de cette espèce et de prendre des décisions sur ses entretiens.

CONCLUSION

Les travaux effectués pour la mise en évidence de la contribution de *Jacaranda mimosifolia* en tant que patrimoine végétal dans la ville d'Antananarivo ont permis de mettre en exergue des résultats importants et originaux. Grâce à deux principales méthodes, les objectifs ont été atteints, mise en répertoire des endroits où se trouvent l'espèce étudiée ainsi que des valeurs sociales, écologiques et économiques de *Jacaranda mimosifolia* à partir de ses usages, pratiques et représentation à l'égard de la population.

Les plantations de *Jacaranda mimosifolia* à Antananarivo se trouvent dans dix différentes localités qui se répartissent dans quatre formes de distribution (alignée, en amas, individuelle et circulaire) ainsi que dans quatre différentes catégories de sites (jardins, avenues, lac et colline). Dans les localités où se trouvent la distribution de *Jacaranda mimosifolia*, les formes de distribution et les catégories de sites présentent une dépendance sur la répartition de cette espèce, à savoir la forme en amas est reliée avec les jardins ; la forme alignée est trouvée sur les avenues ; la forme circulaire se trouve autour des lacs et la forme individuelle est rencontrée sur la colline.

La hauteur et le diamètre de cette espèce varie en fonction des catégories de sites et de l'âge de la plantation. Pour les individus dans les jardins, la classe de hauteur la plus abondante est entre 10 à 15m, tandis que dans les autres catégories, les individus varient de 0 à 5m et de 5 à 10m. Du point de vue âge de plantation, les individus trouvés au Marais Masay sont les plus jeunes (un an) tandis que pour les autres localités, les individus sont âgés car ce sont des endroits aménagés depuis la période coloniale.

A propos de l'entretien des individus de *Jacaranda mimosifolia*, parmi les 750 individus recensés, seulement 107 individus présentent des entretiens, dont la majorité (82) a subi des coupes. L'élagage est absent, les individus mis en clôture sont uniquement des jeunes plantes dans les jardins. Les individus des jardins ont subi des désherbages.

Jacaranda mimosifolia en tant que plante en ville, peut être en association avec d'autres espèces y compris les espèces arborées. Le nombre et la catégorie des espèces associées avec elle varient en fonction des catégories de sites. En général, les espèces associées ont des intérêts ornementaux et la majorité sont des espèces introduites à Madagascar.

Sur les pratiques, usages et représentation de *Jacaranda mimosifolia*, les enquêtes menées auprès de la population ont permis de connaître leur perception sur *Jacaranda mimosifolia*.

C'est une espèce introduite durant la période de la colonisation ce qui vérifie la troisième hypothèse où *Jacaranda mimosifolia* est parmi les empreintes coloniales. Elle présente trois types d'utilisation : médicinale, ornementation et bois d'œuvre. Grâce à la beauté de la couleur vive et l'abondance de la fleur autour du lac, la première hypothèse sur l'implantation de cette espèce à Antananarivo est liée à l'histoire ; elle devient un emblème de la ville d'Antananarivo et devient même le patrimoine végétal de la ville, ce qui confirme la deuxième hypothèse que *Jacaranda mimosifolia* est un emblème de la capitale de Madagascar. Voilà pourquoi les artistes, les peintres préfèrent illustrer cette beauté spécifique de *Jacaranda mimosifolia*. Par ailleurs, des poètes y compris les « mpikabary » la classent parmi un signe de changement de saison à Madagascar.

L'objectif général de cette étude est de mettre en valeur *Jacaranda mimosifolia* en tant que patrimoine végétal dans la ville d'Antananarivo. Pour valoriser davantage *Jacaranda mimosifolia* en tant que patrimoine végétal dans la ville d'Antananarivo, l'étude sur l'impact de sa présence sur d'autres biodiversités devra encore être effectuée.

Par ailleurs, la mise en valeur des espèces patrimoniales n'est possible que s'il y a une grande solidarité entre la population, les autorités (la commune et l'Etat) et les centres de recherches.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

- Agostino, M., Van Der Giezen, F. K., Prince, J. & Sloan, N., 2012.** Climate change will cause earlier flowering and distribution increase of *Jacaranda mimosifolia* in Australie. *Cygnus*. 1: 95- 103.
- Alves, G. R., Peruchi, A. & Agostini, K., 2010.** Pollination in urban area: the *Jacaranda mimosifolia* D. Don (Bignoniaceae) case study. *Bioikos, Campinas*, 24(1): 31-41.
- Bekkouch, I., Kouddane, N-E., El Arbi, D., Boukroute, A. & Berrichi, A., 2010.** Inventaire des arbres d'alignement de la ville d'Oujda. *Nature et Technologie*. (5) : 87- 91.
- Blaser, J., & al, 1993.** *Jacaranda mimosifolia* D. Don. In Akon'ny Ala, n°12 et 13. Bulletin de Département des Eaux et Forêts de l'ESSA, numéro spéciale, pp. 134- 135.
- Bouffroy, E. & Lessard, G., 2008.** *Les rôles de l'arbre en ville*. Centre collégial de transfert de technologie en foresterie de Sainte Furry. 21p.
- Chauvet, B., 1969.** *Inventaire des espèces forestières introduites à Madagascar*. Publié avec les concours de l'Université de Madagascar, République Malgache ENSA.
- Cornet, A., 1974.** Essai de cartographie bioclimatique à Madagascar. *Notice explicative de l'ORSTOM*. 55: 1-28.
- CREAM, 2013.** Monographie de la Région Analamanga. 302p.
- Dardour, M., El Arbi, Boukroute, A., Kouddane, N-E. & Berrichi, A., 2012.** Inventaire et état sanitaire des arbres d'alignement de la ville de Saïda (Maroc Oriental). *Revue Nature et technologie, C-Sciences de l'environnement*, n°10, pp.2- 9.
- Faramalala, M. H. & Rajeriarison, C., 1999.** *Nomenclature des formations végétales*. ANGAP, Antananarivo. 42p.
- Fournet- Guérin, 2007.** *Vivre à Tananarive*. Géographie du changement dans la capitale malgache. 440p.
- François, E., 1996.** *De l'emploi des arbres et arbustes dans les pays tropicaux*. 24p.
- Gouet, J. P. & Philippeau, G., 1989.** *Comment interpréter les résultats d'une ANOVA STAT-ITCF*. Service des Etudes Statistiques- Instituts technique des céréales et des fourrages, Paris, 47p.

- Haddad, Y., 1996.** *Approche de la gestion et de fonctionnement des plantations d'arbres d'alignements en milieu urbain, au travers d'une démarche pluridisciplinaire.* Thèse de Doctorat de Géographie, Ecole Doctorale Interface Nature/Société, Université Paris 7, Denis-Diderot.
- Hervieu, J., 1961.** *Profil types de sols malgaches (inventaires provisoire).* ORSTOMRSM, Tananarive, 106p.
- Home, R., Keller, C., Nagel, P., Bauer, N. & Hunziker, M., 2009.** Selection criteria for flagship species by conservation organizations. *Environment. Conservation.* 36(2), pp. 139-149.
- Humbert, H., 1938.** *Flore de Madagascar (plante vasculaires).* Tananarive. Imprimerie officielle. 91p.
- Humbert, H., 1955.** Les territoires phytogéographiques de Madagascar. *In les divisions écologiques du monde*, pp. 439- 448.
- Judd, W. S., Campbell, Kellog, Stevens & Donoghue, 2008.** *Plant systematic: a phylogenetic approach.* Sinauer Associates INC. Publishes. Sunderland, Massachusetts USA. 611p.
- Kadri, W., 2012.** *Végétation urbaine : entre effets microclimatiques et représentations des usagers. « Cas de la ville d'Alger ».* Mémoire de magistère. Option Architecture et environnement. Ecole Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme (EPAU). 160p.
- Konijnendijk, C. C., Annerstedt, M., Nielsen, A. B. & Maruthaveeran, S., 2013.** *Benefits or urban parks: e systematic review.* A report for IPFRA. IFPRA University of Copenhagen. 68p.
- Le Gourrierc, S., 2012.** *L'arbre en ville : le paysagiste concepteur face aux contraintes du projet urbain.* Agricultural sciences. Mémoire de Fin d'études. Agrocampus Ouest, centre d'Angers, 40p.
- Lorenzi, H., Souza, H. M. & Torres, M. A. V., 2003.** *Arbores exoticas do Brasil madcircirs, ornamentalis e aromaticas.* Sao Paulo: Instituto Plantarium de Estudos da Flora.
- Maillet, L., 1989.** Approche méthodologique de la gestion de l'arbre en ville : quelques éléments de l'inventaire du patrimoine. *Revue Foresterie Française XLI*, n°spécial : l'arbre en ville, pp. 119- 124.

- Manusset, S., 2012.** Impacts psycho-sociaux des espaces verts dans les espaces urbains. *Développement durable et territoires*. Vol.3, n°3. 11p.
- Martin, G., 1995.** *Ethnobotany « a people and plants »*. Conservation manual. WWF for nature. Chapman & Hell, pp. 13- 21.
- Miller, R., 1997.** *Urban forestry: planning and management of green space*. Prentice Hall, upper saddle River, New Jersey.
- Mollie, C., 2009.** *Des arbres dans la ville : l'urbanisme végétal*. Actes Sud, Cité Verte, 260p.
- Ngarmari, D. C., 2012.** *Etude sur la foresterie urbaine et périurbaine de N'Djaména, Tchad : rôle et place de l'arbre en milieu urbain et périurbain*. Organisation des Nations Unies pour l'agriculture et l'alimentation, Rome, 88p.
- Patrakar, R., Gond, N. & Judge, D., 2010.** Flower extract of *Jacaranda acutifolia* used as a natural indicator in Acid Base Titration. *International Journal of PharmTech research*. 2(3):1955- 1957.
- Peltier, M., 1965.** *LeJacaranda*. Fiche éditée par le centre d'équipement pédagogique de Madagascar Min. de l'Education Nationale. 6p.
- Perrier de la Bathie, H., 1921.** La végétation malgache. *Annales du Muséum Colonial de Marseille*. Paris, 9 : 1- 266p.
- Plan vert de la commune urbaine d'Antananarivo, 2006.** *Antananarivo, entre collines et rizières*. Antananarivo. Interscènes et Terroirs de demain, document non publié.
- Rabemenantsoa, A., 2010.** *Etudes des zones à risques d'affaissement de la Haute ville, CUA Antananarivo*. Mém. de fin d'étude en vue de l'obtention de diplôme d'Ingénieur des mines, ESPA, 89p.
- Rajohnson, Z. E., 2011.** *Les arbres ornementaux de la ville de Mahajanga. Cas de Terminalia catappa Linné (Combretaceae)*. Mém. Master. Université de Mahajanga, Fac. Des Sciences, Option : Valorisation de la Biodiversité Végétale. 22p.
- Ramamonjisoa, J., 1978.** *Antananarivo : étude géographique d'un espace urbain*. 254p.
- Renaud, J., 2014.** *Gestion du patrimoine arboré de nos villes et villages. Guide technique*. Parc naturel régional Oise-Pays de France. 49p.

Schipperijn, J., Ekholmo, Stigsdotter, U. K., Toftager, M., Bentsen, P., Kamper-Jørgensen, F. & Randrup, T. B., 2010. Factors influencing the use of green space: Results from a Danish national representative survey. *Landscape and urban planning*.

Socolowski, F. & Takaki, M., 2004. Germination of *Jacaranda mimosifolia* D. Don seeds: effects of light, temperature and water stress. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 47(5):785- 792.

Zomlefer, W. B., 1994. *Guide to Flowering Plant Families*. The University of North Carolina Press. Chapel Hill & London. 430p.

LISTE WEBOGRAPHIQUES

<http://www.worldagroforestry.org/sites/treedatabases.asp> (Orwa, C., et al., 2009. Agroforestry Databases class R, a treeref. And selection guide version 4.0)

<http://www.angers.fr> consulté le 5/12/11/ angers.maville.com du 2011.

<http://www.jardins.nantes.fr> SEVE Nantes, 1992. Charte de l'arbre à Nantes.

<http://www.lepetitjournal.com> consulté le 15 Février 2017

<http://www.valhor.fr> Cité verte, 2015

ANNEXES

Annexe I : Diagrammes de températures et de pluviométries

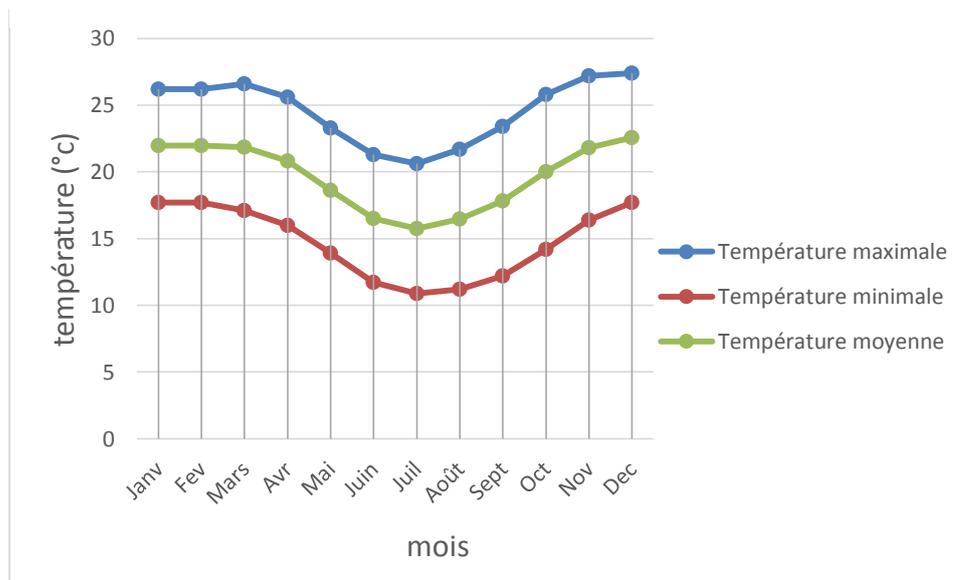


Figure a : Diagramme des températures (températures moyennes, températures maximales et minimales).

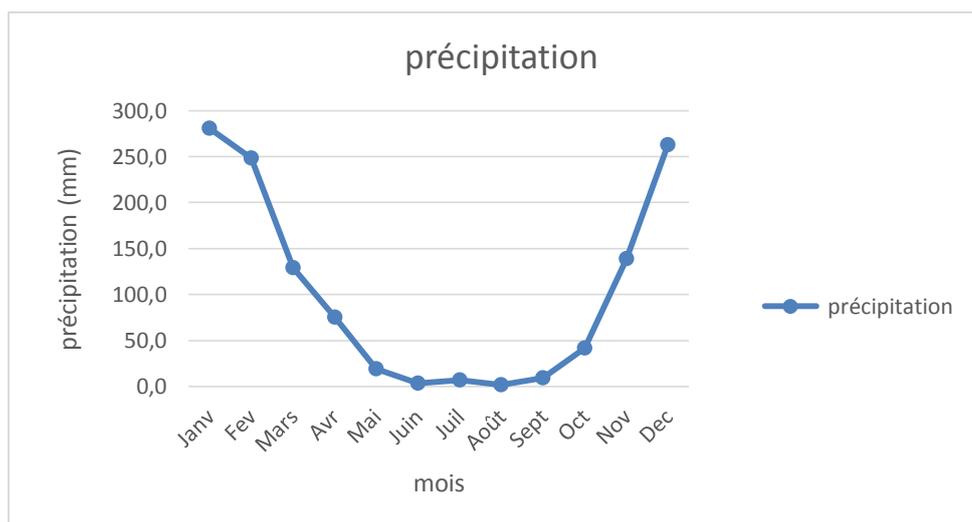


Figure b : Diagramme des précipitations (précipitation moyenne)

Annexe II : Tableaux de variation des températures (**figure c**) et de distribution des précipitations (**figure d**)(2005- 2015)

mois	Janv	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec
Température maximale	26,2	26,2	26,6	25,6	23,3	21,3	20,6	21,7	23,4	25,8	27,2	27,4
Température minimale	17,7	17,7	17,1	16	13,9	11,7	10,9	11,2	12,2	14,2	16,4	17,7
Température moyenne	21,95	21,95	21,85	20,8	18,6	16,5	15,75	16,45	17,8	20	21,8	22,55

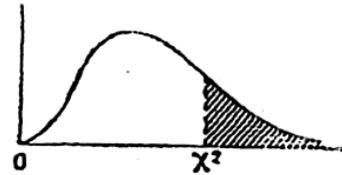
mois	Janv	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec
2006	222,6	69	197,9	44,4	6,6	5,1	2,5	4,4	4,7	47	112,3	203,4
2007	441,6	397,8	75,5	55,9	41,6	4,8	8,6	0,2	5,6	86	111,8	270,7
2008	192	337,6	52,7	98,6	19,1	6,8	5,5	0,2	51,3	28	256	92,8
2009	258,3	212,6	148,3	102,9								
2010												
2011	361,2	48	0	175,5	28,3	0	0	0,4	1,3	48,2	47,1	188,5
2012	207,5	275,5	159,5	138,6	21,6	3,1	1,3	2,8	2,8	14,8	97,6	252,7
2013	281,1	190,4	163,4	51,9	24,6	8,1	0	0,1	0,1	105,1	223,2	306,2
2014	265,6	221,5	74,9	0,1	0,8	1,1	13	2,2	2,1	26,7	201,7	388,9
2015	308,9	509,2	212,8	0,4	14,2	2,4	2,7	2,7	11,4	1,4	56	389,9
précipitation moyenne	280,7	248,5	129,3	75,5	18,9	3,7	6,9	2,1	9,3	42,0	138,8	262,7

Annexe III : Tableau de répartition démographique au niveau de la CUA de 2007- 2010 (superficie, densité de la population)

arrondissement		1	2	3	4	5	6	total
année	Superficie (km ²)	8,2	14,19	6,78	13,04	23,80	19,77	86,40
2007	population	251528	158007	146030	207491	328898	121450	1213404
	Densité (hab/km ²)	28518	11135	21538	15912	13819	6143	14044
2008	population	262469	164880	152383	216516	343205	126733	1266186
	Densité (hab/km ²)	29758	11619	22475	16604	14420	6410	14655
2009	population	273886	172053	159011	225935	358134	132998	1321265
	Densité (hab/km ²)	31053	12125	23453	17326	15048	6689	15292
2010	population	285800	179537	165928	235763	373713	137998	1378739

Table de χ^2 (*).

La table donne la probabilité α pour que χ^2 égale ou dépasse une valeur donnée, en fonction du nombre de degrés de liberté (d.d.l.).



d.d.l. \ α	0,90	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001
1	0,0158	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	5,412	6,635	10,827
2	0,211	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	7,824	9,210	13,815
3	0,584	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	9,837	11,345	16,266
4	1,064	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	11,668	13,277	18,467
5	1,610	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	13,388	15,086	20,515
6	2,204	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	15,033	16,812	22,457
7	2,833	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	16,622	18,475	24,322
8	3,490	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	18,168	20,090	26,125
9	4,168	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	19,679	21,666	27,877
10	4,865	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	21,161	23,209	29,588
11	5,578	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	22,618	24,725	31,264
12	6,304	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	24,054	26,217	32,909
13	7,042	12,340	15,119	16,985	19,812	22,362	25,472	27,688	34,528
14	7,790	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	26,873	29,141	36,123
15	8,547	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	28,259	30,578	37,697
16	9,312	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	29,633	32,000	39,252
17	10,085	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	30,995	33,409	40,790
18	10,865	17,338	20,601	22,760	25,989	28,869	32,346	34,805	42,312
19	11,651	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	33,687	36,191	43,820
20	12,443	19,337	22,775	25,038	28,412	31,410	35,020	37,566	45,315
21	13,240	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	36,343	38,932	46,797
22	14,041	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	37,659	40,289	48,268
23	14,848	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	38,968	41,638	49,728
24	15,659	23,337	27,096	29,553	33,196	36,415	40,270	42,980	51,179
25	16,473	24,337	28,172	30,675	34,372	37,652	41,566	44,314	52,620
26	17,292	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	42,856	45,642	54,052
27	18,114	26,336	30,319	32,912	36,741	40,113	44,140	46,963	55,476
28	18,939	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	45,419	48,278	56,893
29	19,768	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	46,693	49,588	58,302
30	20,599	29,336	33,530	36,250	40,256	43,773	47,962	50,892	59,703

Exemple : avec d.d.l. = 3, pour $\chi^2 = 0,584$ la probabilité est $\alpha = 0,90$.

Quand le nombre de degrés de liberté est élevé, $\sqrt{2\chi^2}$ est à peu près distribué normalement autour de $\sqrt{2}$ (d.d.l.) - 1 avec une variance égale à 1.

(*) D'après Fisher et Yates, Statistical tables for biological, agricultural, and medical research (Oliver and Boyd, Edinburgh) avec l'aimable autorisation des auteurs et des éditeurs.

Annexe V : Exemple d'une fiche d'entretien effectuée auprès des intervenants

<ul style="list-style-type: none">- Intervenant n°<ul style="list-style-type: none">➤ Date :➤ Nom du site (localité) :➤ Sexe :➤ Activité socio-professionnelle :
<ul style="list-style-type: none">- Végétal en ville<ul style="list-style-type: none">➤ Perception de l'intervenant à l'égard de végétal en ville (état, particularité par rapport par rapport dans les zones périurbaines)➤ Fonctions et bienfaits rendus par le végétal en ville
<ul style="list-style-type: none">- <i>Jacaranda mimosifolia</i><ul style="list-style-type: none">➤ Description➤ Nom vernaculaire➤ Histoire locale et origine de l'espèce➤ Spécificités par rapport aux autres espèces présentes à Antananarivo➤ Utilisations➤ Représentation à l'égard de la population

UNIVERSITY OF ANTANANARIVO

MAJOR FIELD: SCIENCES AND TECHNOLOGY

MENTION: PLANTS BIOLOGY AND ECOLOGY

Option: Systematic and Sustainable Management on Plants Diversity (SYGEDUR)

Title: Contribution of *Jacaranda mimosifolia* D. Don in patrimonial plants in Antananarivo.

Author: Francisco Eric RAKOTOMIADANA

Abstract:

Jacaranda mimosifolia D. Don is from South America and introduced in Madagascar in the XVIIth century. This species is used as ornamental plant in some urban area. The aim of this study is to put in value *Jacaranda mimosifolia* as patrimonial plants in Antananarivo concerning socio-ecological and touristic point of view. Data collections and ethnobotanical survey were carried out in order to establish its distribution, uses, origin, history and mainly its representation for Antananarivo people. *Jacaranda mimosifolia* was found in public parks, avenue, at the lakeside and on some hills in the capital. The distribution shapes are, alignments, in groups, or individual and circular. During the fieldwork, 750 individuals were found in four categories of sites. In the practical uses and representation study, *Jacaranda mimosifolia* is a medicinal plant which treats sinusitis. It is an ornamental plant and produces wood for carpentry. *Jacaranda mimosifolia* is considered as a colonial sign. Because of its beautiful flowers around the lake, it becomes an emblem of Antananarivo, city: the capital of Madagascar. For sustainable management of this species, old individuals should be replaced, the multiplication in specific place will be interesting.

Keywords: *Jacaranda mimosifolia*, patrimonial plants, practical, uses and representation, Antananarivo.

Advisors: Pr Félicitée REJO- FIENENA

Dr Verohanitra RAFIDISON

UNIVERSITE D'ANTANANARIVO

DOMAINE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

MENTION : BIOLOGIE ET ECOLOGIE VEGETALES

Parcours : Systématique et Gestion Durable de la Diversité Végétale (SYGEDUR)

Titre : Contribution de *Jacaranda mimosifolia* D. Don à l'enrichissement du patrimoine végétal dans la ville d'Antananarivo.

Auteur: Francisco Eric RAKOTOMIADANA

Résumé:

Jacaranda mimosifolia D. Don est une plante originaire d'Amérique du Sud et introduite à Madagascar au XVIII^e siècle. Cette espèce est utilisée comme une plante ornementale dans les zones urbaines. L'objectif de cette étude est de mettre en valeur *Jacaranda mimosifolia* en tant que plante patrimoniale à Antananarivo, du point de vue socio-écologique et touristique.

La collecte de données et l'étude ethnobotanique ont été effectuées afin d'établir une liste de distribution de cette espèce ainsi que son utilisation, son origine, son histoire locale et principalement sa représentation par la population d'Antananarivo. *Jacaranda mimosifolia* est trouvée dans les jardins publics, le long des avenues au bord du lac et certains individus se trouvent sur la colline. Les formes de distributions sont alignées, en groupe, individuelle et circulaire. Pendant les travaux sur terrain, 750 individus ont été inventoriés et ils se répartissent dans les quatre catégories de sites. Dans l'étude des pratiques, des usages et représentation, *Jacaranda mimosifolia* est une plante médicinale pour traiter la sinusite. Elle est considérée comme plante ornementale et produit du bois d'œuvre. *Jacaranda mimosifolia* est aussi considérée comme une des empreintes coloniales. A cause de la beauté de ses fleurs autour du lac, elle devient l'emblème de la ville d'Antananarivo : capitale de Madagascar. Pour une gestion durable de *Jacaranda mimosifolia*, il faut remplacer les individus âgés, et il est suggéré de faire des multiplications de cette espèce dans les endroits spécifiques.

Mots clés : *Jacaranda mimosifolia*, patrimoine végétal, pratiques, usages, Antananarivo

Rapporteurs : Pr Félicitée REJO- FIENENA
Dr Verohanitra RAFIDISON