



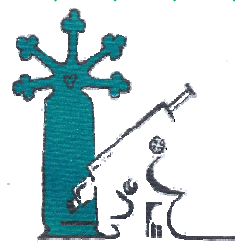
Université de Mahajanga

REPUBLIKAN'I MADAGASIKARA
Fitiavana-Tanindrazana -Fandrosoana

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DE MAHAJANGA
FACULTE DES SCIENCES

INSTITUT DE BIOLOGIE APPLIQUEE
IBA (ex-UIP)



FACULTE DES SCIENCES
**LA CULTURE DE
L'EXCELLENCE**



Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du Diplôme de Licence Professionnelle –ès
SCIENCES

Option : **AGRICULTURE**

Année : 2011

N° 014AG/UM/SN/IBA/11

**CONTRIBUTION A L'EVALUATION
DES COMPORTEMENTS DES
VARIETES AMELIOREES ET SEMI-
AMELIOREES DU MANGUIER (SRR
MANGATSA)**

Présenté et soutenu publiquement, le 01 Août 2011 ; par :

M^{elle} RAZANAJAFINDRAMANGA Bodotina Roberthine

Promotion: **VANONA**



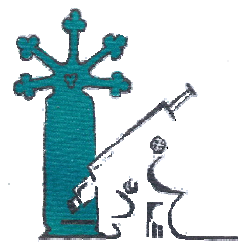
Université de Mahajanga

REPUBLIKAN'I MADAGASIKARA
Fitiavana-Tanindrazana -Fandrosoana

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DE MAHAJANGA
FACULTE DES SCIENCES

INSTITUT DE BIOLOGIE APPLIQUEE
IBA (ex-UFP)



FACULTE DES SCIENCES
**LA CULTURE DE
L'EXCELLENCE**



Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du Diplôme de Licence Professionnelle –ès
SCIENCES

Option : **AGRICULTURE**

N° 014AG/UM/SN/IBA/11

Année : 2011



Présenté et soutenu publiquement, le 01 Août 2011 ; par :

M^{elle} RAZANAJAFINDRAMANGA Bodotina Roberthine

Membres de jury :

Le président de jury :

Dr RAZAFIMAHEFA

Le rapporteur :

Mr TSITOMOTRA Arsène

Le juge :

Mr TSIVINIRANA Jacques

DEDICACE

Ce livre est particulièrement dédié :

- *A ma mère et à tous ceux qui m'ont beaucoup donné du courage pour continuer mes études et de m'avoir soutenu financièrement et moralement.*
- *A mon grand père RAKOTJOARISOA Louis de Gonzague et ma grand-mère RAZAFINDRAFARA Marie Esther Beby qui m'ont éduqué depuis l'enfance.*

REMERCIEMENTS

Nous tenons également à adresser mes sincères remerciements aux autorités de l'université de Mahajanga :

- Professeur **RABESA Zafera Antoine**, Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, Président de l'université de Mahajanga.
- Docteur **MILADERA Jonhson Christian**, Doyen de la Faculté des Sciences de l'université de Mahajanga.
- A tous les enseignants de l'IBA qui nous ont transmis leurs connaissances et leurs savoirs-faires.

Tous les membres de jury :

- ❖ Nous tenons à témoigner spécialement notre gratitude à Monsieur **TSITOMOTRA Arsène**, Ingénieur Agronome, Enseignant-Chercheur et Directeur de l'IBA et aussi de Responsable de l'Option Agriculture, qui a bien voulu diriger ce travail ;
- ❖ Monsieur **TSIVINIRANA Jacques** d'avoir consenti à le juger.
- ❖ Docteur **RAZAFIMAHEFA** d'avoir présidé notre travail.

A toute l'équipe de Station Régionale de Recherche de Mangatsa pour leurs sympathies, leurs aides et leurs accueils chaleureux.

A tous ce qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce livre.

TABLE DES MATIERES

	Pages
Dédicace.....	i
Remerciements.....	ii
Liste des abréviations, Acronymes, et Sigles.....	iii
Glossaire.....	iv
Liste des figures, des graphiques, des tableaux et des annexes.....	v
Résumé.....	vi
Abstract.....	vi
INTRODUCTION.....	1
PREMIERE PARTIE : CADRE GENERAL D'ETUDE	
I.1.Présentation du site.....	2
I.1.1. Historique du FOFIFA.....	2
I.1.2. Historique du Mangatsa.....	2
I.1.3. Situation géographique de la Station.....	3
I.1.4. Climat de Mangatsa.....	3
I.1.4.1.Pluviométrie.....	3
I.1.4.2.Hydrographie.....	3
I.1.4.3. Vent.....	3
I.1.4.4. Sol	3
I.1.4.5. Végétation	4
I.1.4.6. Température.....	4

I.1.5. Organisation de la FOFIFA.....	4
I.2. Rappel bibliographique.....	6
I.2.1. Botanique systématique du manguiers.....	6
I.2.2. Origine, Distribution et Morphologie du manguiers.....	6
I.2.2.1. Origine et distribution du manguiers.....	6
I.2.2.2. Description du manguiers.....	7
I.2.2.3. Cycle annuel du manguiers.....	9
I.2.2.4. Trois âges du manguiers.....	10
I.2.3. Variétés du manguiers.....	10
I.2.4. Exigence écologique.....	11
I.2.4.1. Climat.....	11
I.2.4.2. Sol.....	12
I.2.5. Importances du manguiers.....	13
I.2.5.1. Importance culturelle du manguiers.....	13
I.2.5.2. Importance économique du manguiers.....	13
I.2.5.3. Vertu médicinal.....	14
I.2.5.4. Source de nourriture.....	14
I.2.6. Maladies et ennemies du manguiers.....	15
I.2.6.1. Maladies du manguiers.....	15
I.2.6.2. Ennemies du manguiers.....	16
I.2.7. Traitement phytosanitaire du manguiers.....	16

DEUXIEME PARTIE : MATERIELS ET METHODES	17
II.2. Méthodes du travail.....	17
II.2.1. Documentation.....	17
II.2.2. Enquêtes.....	17
II.2.3. Observation de chaque variété du manguier.....	17
II.2.4. Evaluation de l'état sanitaire des variétés.....	18
II.2.5. Mesure de diamètre du tronc des vieux manguiers.....	18
TROISIEME PARTIE : RESULTATS	19
QUATRIEME PARTIE : DISCUSSION.....	36
CONCLUSION ET RECOMMANDATION.....	38
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	
ANNEXES	

LISTE DES ABREVIATIONS, ACRONYMES, ET SIGLES

ACTA	: Association de Coordination Technique Agricole
CETA	: Centre d'Etude Technique Agricole
CIRAD	: Centre de coopération Internationale de Recherche Agronomique pour le Développement
cm	: centimètre
CRR	: Centre de Régional de Recherche
CTFT	: Centre Technique Forestier Tropical
FFT	: Foibe Fivoaran'ny Tantsaha
FOFIFA	: Foibem-pirenena momban'ny Fikarohana ampiharina amin'ny Fampandrosoana eny Ambanivohitra
g	: gramme
ha	: hectare
IEMVT	: Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des pays Tropicaux
IFAC	: Institut Français de Recherche sur les fruits
IRCC	: Institut de Recherche du Café, du Cacao et d'autres plantes stimulantes
IRCT	: Institut de Recherche du Coton et des Textiles exotiques
IRFA	: Institut de Recherche sur les Fruits et Agrumes
IRHO	: Institut de Recherche pour les Huiles Oléagineuses
mm	: millimètre
pH	: Potentiel d'Hydrogène

GLOSSAIRE

Aoûtement	: se dit d'un rameau de l'année qui, à la fin de sa croissance, a pris une structure ligneuse et accumulé des réserves.
Amande	: graine contenue dans un noyau.
Collection	: une réunion d'objets choisis pour leurs beautés, leurs raretés, leurs valeurs scientifiques, leurs caractères curieux, leurs valeurs documentaires, leurs prix...
Compatible	: en ce qui concerne la pollinisation : permettant de former une union sexuée et donc de former des fruits par le biais des graines. En ce qui concerne les greffes : permettant de former une union durable entre porte-greffe et scion (greffon).
Dormance	: état de repos des graines ou des bourgeons, rendant impossible le bourgeonnement, même dans des conditions de croissance favorables.
Fruit climactérique	: fruit qui mûrit après avoir été récolté, s'il a été cueilli à maturité de cueillette.
Monoembryonie	: qui contient un embryon unique.
Nouaison	: transformation de l'ovaire de la fleur en fruit.
Phase juvénile.	: période entre la germination et le premier signe de floraison.
Polyembryonie	: Qui contient 2ou plusieurs embryons
Racine pivotante	: la racine qui émerge en première d'une graine et qui devient normalement la racine principale de la plante en question.
Rusticité	: se dit d'une plante, d'un animal, qui résiste à des conditions de vie défavorables.
Variété	: type spécifique au sein d'une espèce qui se trouve dans la nature, pour les espèces cultivées, une variété est désignée par le terme de cultivar.

LISTE DES FIGURES, DES TABLEAUX ET DES ANNEXES

	Pages
Figure 1. Organisation de la FOFIFA.....	5
Figure 2. Trois âges du manguier.....	10
Figure 3. Diagramme des plants morts et existants.....	21
Figure 4. Diagramme des plants chétifs, moyens et vigoureux.....	24
Tableau 1. Compositions chimiques et valeurs nutritionnelles d'une mangue.....	14
Tableau 2. Traitement phytosanitaire du manguier.....	16
Tableau 3. Situation de 46 variétés de mangue formant la collection.....	19
Tableau 4. Comportement végétatif des plants.....	22
Tableau 5. Comportement sanitaire des variétés de mangues aux attaques des mouches de fruits.....	25
Tableau 6. Estimation de hauteur et évaluation de diamètre du manguier installé en 1968.....	28
Tableau 7. Evaluation de la période de floraison et la période de récolte.....	30
Annexe 1. Position de la collection des variétés à la station	
Annexe 2. Maladies et comportements végétatifs du manguier à la station Mangatsa...	

RESUME

L'objectif de notre travail est d'évaluer le comportement des variétés améliorées et semi-améliorées formant la collection. Durant notre étude à la Station de Recherche Mangatsa, nous avons pu l'observation et évaluation des comportements végétatifs et sanitaires. Nous signalons que la collection est formée de 47 variétés dont 6 variétés améliorées et 41 variétés semi-améliorées. Nous avons compté d'abord les variétés et le nombre de pieds morts et existants puis classifié les plants au fur et à mesure de l'état de développement et ensuite évalué et observé les ennemis et les maladies dominants tels que la fumagine, la gale, les mouches de fruit, le charançon du noyau. D'après l'évaluation de comportement de plant, le taux de mortalité est de 49 % à cause du passage de feu de brousse. Le taux de plants existants est de 51 %. Faute des entretiens non réalisés et sa vieillesse, le pourcentage de plants chétifs est 43 %. Concernant les mouches de fruit, quelques variétés sont sensibles aux attaques de cet ennemi. Ces attaques provoquent la perte de revenu sur la station concernée.

Mots clés : collection, variétés améliorées et semi-améliorées, comportement végétatif et sanitaire, SRR Mangatsa

ABSTRACT

The objective of our work is to value the behavior of the varieties improved and semi-improved forming the collection. During our survey to the Station of Research Mangatsa, we were able to the observation and assessment of the vegetative and sanitary behaviors. We signal that the collection is formed of 47 varieties of which improved 6 varieties and 41 semi-improved varieties. We first counted the varieties and the number of dead and existing feet, valued and observed the enemies and the illnesses dominate as the fumagine, scabies, the flies of fruit, the weevil of the core. According to the assessment of plantation behavior, the death rate is of 49 % because of the passage of bush fire. The rate of existing plantations is of 51 %. due to a lack of the interviews non achieved and his/her/its old age, the percentage of weak plantations is 43 %. Those that entail the decrease of output. Concerning the flies of fruit, some varieties are sensitive to this enemy's attacks. These attacks provoke the loss of income on the concerned station.

Key words: collection, improved varieties and semi-improved, vegetative and sanitary behavior, SRR Mangatsa,

INTRODUCTION

Le manguiier est un arbre fruitier le plus exploitable pour le pays tropical grâce à ses différentes utilités.

Le manguiier et ses fruits sont très populaires dans les pays tropicaux. Ce bel arbre au feuillage sombre vit facilement un siècle et plus ; sa rusticité lui a permis de se répandre même dans des régions où l'on se contentait de semer des noyaux sans apporter aucun soin par la suite [7]. Sa forte teneur en vitamine lui permet de jouer un rôle nutritionnel crucial pour la population [14].

Dans la partie Nord Ouest de Madagascar (Majunga) semble être réputée nationalement et internationalement pour sa production remarquable.

Les manguiers améliorés sont reconnus par la population massive de la grande île mais nombreux sont ceux qui manquent encore de connaissance ; à Majunga, les grands centres tels FOFIFA et FFT Amborovy qui cultivent uniquement de ces variétés sont les seuls qui produisent et vendent ces variétés améliorées appelés également « variétés greffées ».

L'objectif de notre travail est d'évaluer le comportement des variétés améliorées et semi-améliorées. D'où l'intitulé de notre mémoire « **CONTRIBUTION A L'EVALUATION DE COMPORTEMENT DES VARIETES AMELIOREES ET SEMI-AMELIOREES DE MANGUIER CAS DE SRR MANGATSA** ».

Notre travail est divisé en quatre (4) grandes parties.

La première partie donne le cadre général de l'étude.

La deuxième partie consiste les matériels et méthodes.

La troisième partie concerne les résultats.

La quatrième partie montre la discussion.

La dernière partie est suivie de conclusion et de recommandations.

PREMIERE PARTIE :
CADRE GENERAL DE
L'ETUDE

I. CADRE GENERAL DE L'ETUDE

I.1. Présentation du site

I.1.1. Historique du FOFIFA

Naissance du FOFIFA

Après les évènements de 1972, où les revendications populaires contre le gouvernement de l'époque ont renversé le pouvoir, Madagascar a connu un profond remaniement. Tous les instituts de recherche ont dû être abandonnés par l'administration coloniale. Par le décret N°74-184 du 14 Juin 1974, le FOFIFA a été créé. Dans le but d'unifier la recherche agricole nationale, le gouvernement malagasy a alors confié au FOFIFA les activités de recherche menée par les 7 instituts français regroupés au sein du CIRAD et de l'ORSTOM. Le FOFIFA a hérité de toutes les infrastructures laissées par ces institutions.

Six départements scientifiques ont été créés :

- Le département de recherche agronomique regroupant les activités de l'IRFA, l'IRCC, l'IRCT et l'IRHO.
- Le département de recherche forestière et piscicole qui a relayé le CTFT.
- Le département de recherche zootechnique et vétérinaire qui a relayé l'IEMVT.

I.1.2. Historique de la station de Mangatsa

La station était créée par l'institut Français de la recherche fruitière outre Mer-IFAC dont le siège est « 6 rue de Général Clergence 75 Paris 16^{ème} » en 1966.

Les activités menées dans la Station étaient des activités de formations et des stages en Agriculture pour les élèves des Collèges agricoles.

Les principales cultures de la station depuis sa création étaient la culture d'anacarde et la culture de mangues.

Deux ans plus tard en 1968, l'installation la culture des mangues avait commencé par la création de collection des mangues.

Diverses variétés des mangues ont été introduites mais avant cela, IFAC a formé plusieurs personnes sur la technique de greffage : en placage, en couronne, par approche a été greffée par différentes variétés introduites à Madagascar.

La station d'arboriculture fruitière de Mangatsa compte une superficie de 120ha.

I.1.3. Situation géographique de la station

La station d'arboriculture de Mangatsa est située à 15km au Nord-Ouest de la ville de Mahajanga en passant sur l'aéroport de Philibert TSIRANANA Amborovy ; de là une route secondaire y mène jusqu'à la digue.

Elle se trouve dans le Fokontany de Ankazomenavony, la commune rurale de Belobaka, le district de Mahajanga II, la province de Mahajanga et la région Boeny.

I.1.4. Climat de Mangatsa

I.1.4.1. Pluviométrie

La pluviométrie de Mahajanga de l'année 2011 est de 1564 mm.

I.1.4.2. Hydrographie

Le réseau hydrographique est constitué par des petits étangs qui se forment pendant la saison de pluies ainsi qu'une rivière temporaire persistante au milieu des champs de culture ; tous ceux-ci constituent une réserve d'eau exploitable pendant la saison sèche.

I.1.4.3. Vent

A Madagascar, l'Alizé est particulièrement intense dans le Nord-Ouest de l'île.

I.1.4.4. Sol

Dans cette région, les types de sol dominant sont les sols ferrugineux et les sols ferralitique mais selon la classification des sols ; on peut distinguer :

- Les sols vertisols et paravertisols :

Ces sols sont fortement asphyxiants en saison des pluies et très secs en saison sèche à cause de la présence en quantité importante d'argile gonflante (Montmorillonite et Smaltite).

- Les sols ferrugineux tropicaux :

Ils sont sensibles à l'érosion, l'argile dominante est la Kaolinite.

Ces sols sont dans la plupart des cas pauvres en matière organique.

Leur perméabilité atténuée leur confère la sensibilité à l'érosion.

I.1.4.5. Végétation

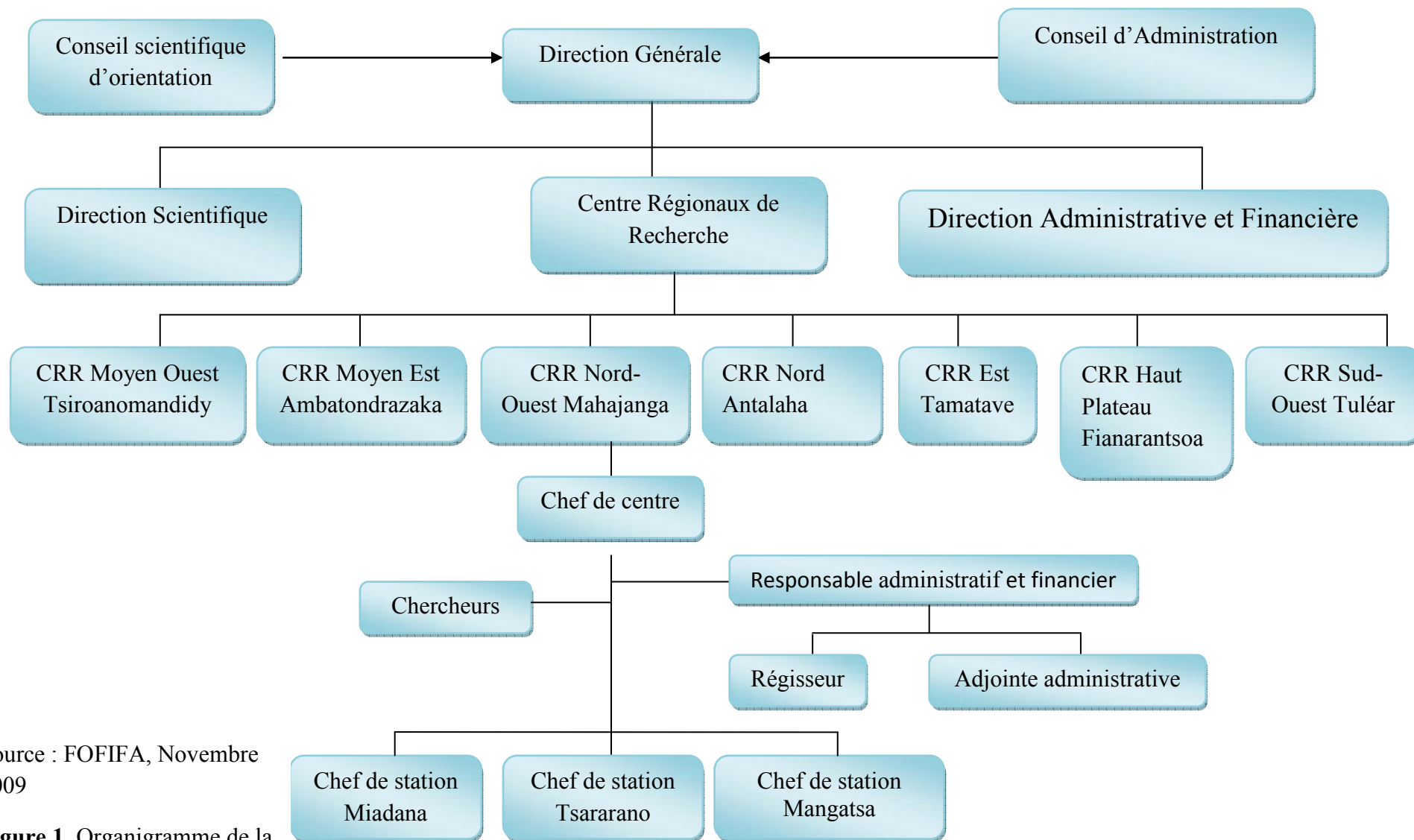
A cause de la déforestation et des feux de brousses, la végétation est occupée par des savanes et quelques éléments ligneuses tels que les *Zizyphus* Sp (Mokonazy), *Albazzia lebbeck* (Bonara), *Medimia nobilis* (Satrambe), et des herbes comme l' *Heteropigon contortus* (Danga), *Hyparrhenia ruffa* (Vero), *Aristida multicaulis* (Paipaika), *Imperata cylindrica* et *Cynodon dactylon*.

I.1.4.6. Température

La température de Mahajanga varie entre de 21 et 31 °C.

I.1.5. Organisation de la FOFIFA

L'organisation de la FOFIFA est illustre par la **figure 1**.



Source : FOFIFA, Novembre 2009

Figure 1. Organigramme de la FOFIFA

I.2. Rappel bibliographique

I.2.1. Botanique systématique du manguier [11]

Classification classique :

Règne	: <i>Plantae</i>
Sous-règne	: <i>Tracheobionta</i>
Division	: <i>Magnoliophyta</i>
Classe	: <i>Magnoliopsida</i>
Sous-classe	: <i>Rosidae</i>
Ordre	: <i>Sapindales</i>
Famille	: <i>Anacardiaceae</i>
Genre	: <i>Mangifera</i>

I.2.2. Origine, Distribution et Morphologie du manguier

I.2.2.1. Origine et distribution du manguier

- **Origine**

Les manguiers sont originaires de la Région Indo-Birmane et se seraient diversifiés dans deux zones d'Asie du sud-est :

- ❖ L'une en Inde, dans des régions plus sèches et fraîches, en donnant des variétés monoembryonnées à épiderme plus ou moins coloré, sensible à l'anthracnose.
- ❖ L'autre en Birmanie, Thaïlande, Indonésie et dans le sud de la péninsule indochinoise, régions plus chaudes et humide, en donnant des variétés plus polyembryonnées à épiderme verdâtre peu coloré, présentant une relative résistance à l'anthracnose [2].

- **Distribution**

Il fut introduit au XVI^e siècle en Afrique par les Arabes et au Brésil par les Portugais.

Il est largement cultivé dans tous les pays tropicaux, notamment en Afrique, à la Réunion et à l'île Maurice, aux Seychelles, aux Antilles et au Brésil [12].

1.2.2.2. Morphologie du manguier

Les sujets francs de pieds ont un volume plus grand et une forme plus élancée que le plant greffés. La fécondation est croisée. Cycle floral de 105 à 130 jours. Les graines sont généralement monoembryonnées et quelques fois polyembryonnées [3].

Le pouvoir germinatif diminue rapidement après l'extraction du noyau.

❖ Système racinaire

A la germination, elle s'allonge rapidement formant un pivot qui ne donne, au début, que quelques ramifications pour assurer l'encrage de l'arbre dans le sol.

Le développement d'une racine pivotante caractérise le système racinaire du manguier. Le pivot permet un bon ancrage dans le sol et peut descendre jusqu'à 6 m de profondeur.

Le manguier semble d'ailleurs bien adapté à la recherche d'une nappe phréatique qui permet de subsister en cas de déficit pluvial [7].

❖ Tronc

Le tronc est une grosse tige. Son écorce est épaisse, grise foncée, presque noire, rugueuse, fissurée longitudinalement souvent couverte de larges plaques de lichens, surtout vers la base des grosses branches. La cime est très touffue, de forme arrondie [6].

❖ Feuilles

Les feuilles alternes, entières, de forme oblongues et pointues, ovoïde-lancéolées à ovales ou elliptiques, sont persistantes et mesurent de 15 à 40 cm de long. La largeur varie entre 1,5 cm et 4 cm ; l'apex peut être acuminé, subacuminé. Sur certaines variétés, les bords sont plus ou moins ondulés ; les nervures secondaires sont parallèles, régulièrement espacées,

disposées en forme d'arête de poisson. Le pétiole, renflé à la base, mesure entre 2,5 et 10 cm de long. Le renouvellement des feuilles se fait avec les poussées végétatives [7]. Les feuilles longues et étroites sont rouges pâles au début de la pousse ; puis deviennent vert-foncé. Lorsqu'on les froisse, les feuilles exhalent une odeur de térébenthine. Les feuilles, au début de leur vie, jouent un rôle inhibiteur sur le développement du bourgeon apical et des subapicaux [10].

❖ Fleurs

Les fleurs, petites, rosées et très nombreux (2000 à 5000) sont disposées en grappes à l'extrémité des rameaux de 10 à 40 cm de long [1]. Elles comportent cinq pétales de 5 à 10 mm de long, cinq sépales et cinq étamines. La floraison commence la nuit, et le plein épanouissement a lieu vers 8h du matin [7].

Les fleurs se caractérisent par sexe différent (par exemple mâle ou femelle ou parfait) dans une même inflorescence [9]. Elles sont auto-compatibles [9].

❖ Fruits

Le fruit est une drupe plus ou moins aplatie latéralement suivant les variétés. Il peut avoir des formes très diverses : oblongues, réniformes, elliptique, ovoïde, cordiforme ou aplatie. Il est dissymétrique, l'apex se termine en général par un bec qui peut avoir différentes formes et être plus ou moins marqué. Sa grosseur varie énormément. Certaines variétés peuvent donner des fruits d'un peu moins de 100 kg, d'autres jusqu'à 2 kg.

La peau ou l'épicarpe est assez mince dans les variétés cultivées, en général d'une épaisseur inférieure à 1 mm. Elle est verte, puis devient jaune à jaune verdâtre pour certaines variétés, ou rouge violacé soit dans la totalité du fruit, soit plages sur fond souvent jaune ou orange ; elle présente des lenticelles plus ou moins apparentes ; pour certaines variétés, elle est couverte d'une couche de pruine plus ou moins abondante.

La pulpe ou le mésocarpe est de couleur jaune-orangé. Le noyau du fruit est un endocarpe ligneux, généralement aplati sur les bords, plus ou moins renflée au milieu, plus long que large, souvent ovale ou réniforme, portant des veines et des fibres plus ou moins nombreuses, dure et résistante suivant la variété. Elle est parfois fibreuse mais plus souvent onctueuse, fondante, juteuse, sucrée et parfumée, selon les variétés [16]. Elle est un fruit climactérique qui mûrit s'il est récolté à maturité de cueillette [9].

1.2.2.3. Cycle annuel du manguiier

L'arbre du manguiier a un cycle végétatif annuel dont les principales étapes sont :

✓ Le débourrement :

Celui-ci marque le début de la végétation ; le bourgeon se gonfle et s'ouvre ; le débourrement se produit en général vers la fin de l'hiver.

✓ La floraison :

Les fleurs s'épanouissent. Elle est suivie de la fécondation et de la nouaison. Puis les fruits se développent.

✓ La foliaison :

Les feuilles s'étalent, les pousses s'allongent.

✓ La maturité du fruit :

Au terme de croissance du manguiier, les fruits amorcent un processus de maturité et les fruits sont prêts à être récoltés. Les fruits jaunissent et la chute des fruits commencent en automne, vers la fin de récolte des mangues.

Ces différentes étapes délimitent deux périodes distinctes du cycle annuel de l'arbre fruitier :

– Première période :

C'est la période active de végétation qui comprend la phase de débourrement jusqu'à la phase de chute des feuilles durant laquelle, l'arbre manifeste une activité intense des allongements de pousse, de floraison, de grossissement de fruit et lignification du bois ou aoûtement.

– Deuxième période :

C'est la période inactive le repos hivernal commence depuis la période de la chute des feuilles et prend fin vers le début de la prochaine période de débourrement du manguiier ; cette période est considérée comme une période d'inactivité apparente du manguiier. L'arbre n'est pas toutefois au repos total, les racines continuent de croître, les ébauches florales prennent une forme dans des bourgeons, les réserves migrent [5].

I.2.2.4. Trois âges du manguier (voir figure 2)

L'arbre fruitier est une plante pérenne ; son développement dure de 15 à 30 ans au plus et au cours de ceux-ci, l'arbre passe par les trois étapes d'âge :

- Age à l'état juvénile : l'arbre se caractérise par son incapacité à fleurir, à fructifier ; les jeunes plantes poussent avec vigueur et commencent leurs ramifications.
- Age adulte : cette période coïncide avec la floraison et se termine avec la fructification, la végétation se régularise et l'arbre fruitier atteint alors un équilibre entre les organes à fruits et les organes à bois.
- Age de vieillesse ou sénescence : elle se manifeste par une baisse de vigueur générale de l'arbre et la production des fruits baisse également [5].

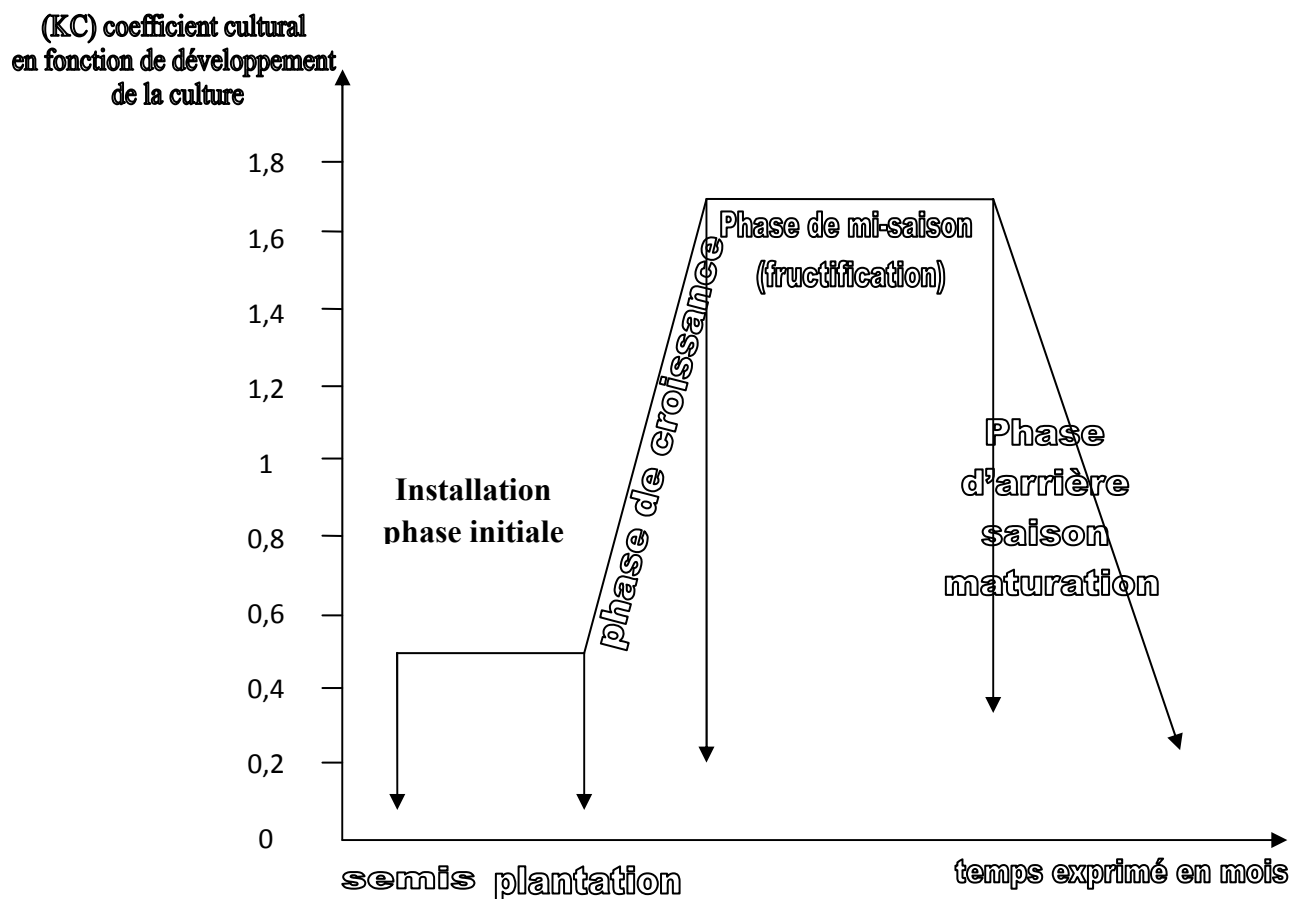


Figure 2. Trois âges du manguier [5]

I.2.3. Variétés du manguier

Mangifera indica présente de nombreuses variétés qui, suivant leur forme et peuvent être classées en quatre groupes :

- Indiennes : peu rencontrées en Afrique, forme tortueuse.
- Hybride Américaine (Floridiens) forme élancée exemple Smith.
- Antillaises : forme arrondie exemple Amélie, Divine.
- Indochinoises ; intermédiaire entre indiennes et hybride, forme élancée légèrement tortueuse exemple Xoaicatmytho [3].

I.2.4. Exigence écologique

I.2.4.1. Climat

➤ Pluviométrie

Le minimum nécessaire en culture non irriguée peut varier suivant la durée de la saison sèche, suivant l'évapotranspiration pendant cette période et la capacité utile des sols en eau mais il semble que l'on ne trouve guère des régions où l'on fasse sans irrigation, des cultures commerciales de manguier lorsque la moyenne annuelle des précipitations est inférieure à 750mm/an. La pluviométrie minimum est comprise entre 1000 à 1200 mm.

➤ Température

• Sensibilité au gel

Les jeunes manguiers sont très sensibles aux gels. Les températures critiques sous abri météo se situent aux environs de 1 °C et 2 °C. Il est fréquent qu'un « coup de froid » entre -1 °C et +2 °C d'une demie heure avant le levée du soleil provoque les gels de l'écorce à la base du tronc chez les jeunes manguiers. Les vieux manguiers aux écorces plus épaisses ont des meilleures résistances. Les manguiers ayant moins de 5ans ne résistent pas à une température de -3 °C [7].

• Température de végétations

On considère que la température optimum se situe entre 23 °C et 27 °C.

Les fortes températures au-dessus de 44 °C en période sèche provoquent des « coups de soleil » sur les fruits situés sur la face ouest des mangues comme à Bamako (Mali). Les températures élevées durant le temps sec provoquent une forte évapotranspiration [7].

- **Altitude**

Le manguiers pousse jusqu'à 1250 m d'altitude mais les plantations des rapports sont situées à une altitude inférieure à 600 m dans les régions montagneuses du nord de l'Inde. Il est difficile d'établir une plantation au-dessus de cette altitude parce que les jeunes manguiers sont très sensibles au gel ; d'autre part dans les zones non gélives, les arbres se développent bien mais les fructifications sont plus faibles et irrégulières [7].

- **Vent**

Les vents peuvent causer des dégâts d'importance variable suivant leur force, la période où ils soufflent et leur action desséchante. Quand le sol est très humide dans le pays soumis aux ouragans et aux cyclones, les vents peuvent détruire les récoltes et même déraciner les manguiers.

Les vents ont une action néfaste sur l'activité des insectes pollinisateurs. Quand ils sont secs et chauds, ils augmentent l'évapotranspiration et peuvent créer un déséquilibre dans l'alimentation hydrique préjudiciable aux manguiers [7].

I.2.4.2.Sols

Les manguiers poussent dans des sols très variés. Ils préfèrent cependant les sols profonds, assez légers ou structures moyennes. Les sols compactes fortement argilo-limoneux sont en général déconseillés. En sol très sableux, les manguiers peuvent souffrir d'insuffisance d'eau. Ils vivent bien dans le sol ferralitique, à condition qu'il n'y ait pas de croûte ou de carapace à faible profondeur. D'après les auteurs indiennes, la qualité des mangues est supérieure dans les sols ferralitiques rouges ce qui est confirmé à la Réunion et à l'île Maurice.

Les bas-fonds et les terrains mal drainés sont à éviter car ils constituent un milieu mal aéré, plus ou moins asphyxiant. Le pH est compris entre 5,5 et 7,5 ; les sols fortement alcalins causent des dégâts qui peuvent se manifester par des brûlures des feuilles ; un sol trop

calcaire provoque aussi des carences en bloquant certains éléments. Les manguiers sont sensibles aux excès des sels. La teneur en sels solubles du sol ne doit pas dépasser 500 ppm [7].

I.2.5. Importances du manguiier

I.2.5.1. Importance culturelle du manguiier

Le manguiier est une des plantes d'introduction très ancienne à Madagascar.

Dans la partie Nord-Ouest (chez les Sakalava, chez les Tsimihety, par exemple) comme dans la partie Sud-ouest (chez les Vezo) de Madagascar où l'on trouve en grande partie des plantations de manguiers ; ceux-ci adoptent leurs importances culturelles sous ses différents aspects dans la vie et la tradition des malgaches :

- Des croyances, des festivités, de recueils, de lieux de rencontres des sages du village et de la population de lieux de pratiques des us et coutumes, etc...
- L'ombrage qu'offrent les manguiers dans les villages a favorisé l'interdépendance de la présence de ces manguiers à l'activité de la vie quotidienne des villageois :
- Lieu de pratique des offrandes et des sacrifices pour les ancêtres et le Zanahary (Dieu) ;
- Lieu de prière pour implorer la bénédiction des ancêtres ;
- Lieu de festivités et de distraction de la population telle que : bal populaire, fêtes durant les circoncisions, pratiques des sports (morengy) et mariages traditionnels.

I.2.5.2. Importance économique du manguiier

La mangue constitue une importante source d'entrée de devises pour les pays à travers son exportation en frais et en mûr.

I.2.5.3. Vertu médicinale

Le manguier est un arbre rustique, volumineux, nourricier et protecteur [13]. Il est utilisé de la pharmacopée traditionnelle [12].

I.2.5.4. Source de nourriture

Le manguier est principalement cultivé pour son fruit. Délicieusement parfumée, juteuse et tendre, la mangue, disponible toute l'année, est un fruit qu'il faut penser à introduire régulièrement dans les menus [14].

La mangue est utilisée comme de la confiture, le jus de fruit, la compote, la purée, chutney, achards, mangue séchée, pickles [4], [6]. A la Réunion, le fruit vert est utilisé pour confectionner le fameux « rougail mangue » préparation épicée accompagnant le riz [8].

Les fruits contiennent beaucoup de vitamine A (ils représentent la source de vitamine A la plus importante de tous les fruits) de vitamine C, B1, B2, B6, E [1].

Valeurs nutritifs des mangues [7]

Les valeurs nutritives et sa composition sont présentées au **tableau 1**.

D'après ce tableau la mangue est très riche en eau et vitamine A et faible teneur en Fer.

Tableau 1. Composition chimique et valeur nutritive des mangues

ELEMENTS NUTRITIFS	VALEUR MOYENNE	
	MANGUE VERTE	MANGUE MURE
Eau	90,0 %	86,1 %
Protéine	0,7 %	0,6 %
Lipide	0,1 %	0,1 %
Glucide	8,8 %	11,8 %
Fibres		1,1 %

Matières minérales	0,4 %	0,3 %
Calcium	0,01 %	0,01 %
Phosphore	0,02 %	0,02 %
Fer	4,5 mg/g	0,3 mg/g
<u>VITAMINES :</u>		
Vitamine A	150 UI	4800 UI
Riboflavine	0,03 mg /100 g	0,05 mg/100 g
Thiamine		0,04 mg/100 g
Vitamine C	3 mg	13 mg
Acide nicotinique		0,3 mg/100 g
Valeur en calories pour 100g	39	50 à 60

L'amande de noyau : huile comestible qui remplace l'huile de coco.

L'huile de l'amande (environ 12 %) pourrait être extraire aussi pour la savonnerie.

Les peaux de mangues pourraient être employées pour l'extraction de pectine [7].

I.2.6. Maladies et ennemies du manguier (cf annexe 2)

I.2.6.1. Maladies du manguier

- **Fumagine**
- **Mildiou du manguier** (le blanc) (*oidium mangiferae*)
- **Anthraxnose** (*colletotrichum gleosporoides*)
- **Bactériose** (*Erwinia mangiferae*)
- **Oïdium** ou *Oidium mangiferae*

I.2.6.2. Les ennemis du manguier

- **Cochenilles**
- **Mouche des fruits** (*Ceratitis capitata*)
- **Cécidomyies du feuillage** ou *Procontariana matteiana*
- **Cécidomyies des inflorescences** ou *Erosomyia indica*
- **Thrips** ou *Selenothrips rubrocinctus*
- **Charançon du noyau** : Les larves de *Cryptorhynchus mangiferae* attaquent l'amande des mangues.

I.2.7. Traitement phytosanitaire du manguier [7]

Tableau 2. Traitement phytosanitaire du manguier

MALADIES	TRAITEMENTS
Oïdium	Soufre, dinocap, diclofluanide
Anthraxnose	Captane, manèbe, macozebe
Fumagine	Captane, manèbe, macozebe
Gale	Captane, manèbe, macozebe
Bactériose	Hydroxyde de cuivre
Cochenilles	Huiles blanches + Organophosphoré
Thrips	Acrinathrine
Cécidomyie des fleurs	Phosalone, endosulphan
Charançon du noyau	Fenthion, diazinon
Mouche des fruits	Fenthion, malathion

DEUXIEME PARTIE :
MATERIELS ET
METHODES

II. MATERIELS ET METHODES

II.1. Matériels du travail

Pour la réalisation de nos recherches au niveau de notre étude, nous avons utilisé les matériels ci-dessous :

- ✓ Le manguier
- ✓ Le couteau : pour une coupe des mangues vertes ou mûres
- ✓ Canif : pour enlever les branches mortes affectées par des maladies.
- ✓ Appareil photo
- ✓ Matériel informatique
- ✓ Corde : pour mesurer la distance interlignes et inter plants
- ✓ Mètre ruban : pour mesurer le diamètre des vieilles arbres

II.2. Méthodes

Pour la collecte des données au niveau de station de recherche, nous avons effectué la méthode d'observation et d'évaluation ci-après :

II.2.1. Documentation

Une méthode très important a été faite pour mieux avoir des informations au niveau de travaux de recherche. Ainsi nous avons consulté plusieurs bibliothèques et des sites d'informations.

II.2.2. Enquêtes

Dans un premier temps, une enquête a été faite au niveau des techniciens et des mains d'œuvre dans la station de Mangatsa.

II.2.3. Observation de chaque variété de manguier formant cette collection

Pour mieux connaître la situation de la collection de manguier, nous avons pu identifier toutes les variétés. Les pieds de chaque variété ont été inventés par le comptage direct.

Après avoir compté les pieds, nous avons classifié les plants suivant son développement.

II.2.4. Evaluation de l'état sanitaire par pied et par variété

Nous avons observé les maladies et les ennemis. Les variétés sont plus sensibles pendant le stage dans la collection.

L'observation se fait par chaque variété et par pied.

Pour évaluer la résistance aux attaques des ennemis des fruits du manguier :

- D'abord, nous avons pris 10 fruits au hasard par variété.
- Ensuite, nous avons mis en tas par variété les 10 fruits.
- Après avoir mis en tas, les 10 fruits par variété ont été coupés à l'aide de couteau en observant les dégâts causés par les mouches des fruits de manguier.

II.2.5. Mensuration de diamètres et estimation des hauteurs des variétés du manguier

Chaque variété des plants a été mesurée en connaissant leur diamètre. Cette mesure a été effectuée à la base du plant.

Pour avoir la valeur approximative, la hauteur du plant a été estimée.

Nous remarquons que, en concernant la hauteur et le diamètre, nous avons mesuré les trois arbres (chétifs, moyens, vigoureux) par variété.

TROISIEME PARTIE :

RESULTATS

III. RESULTATS

III.1. Inventaire des plants morts et existants

Le nombre de plants morts et de plants installés en 1968 à Mangatsa est présenté au **tableau 3**.

Ce tableau montre la situation de 47 variétés des mangues de la collection dans la SRR du FOFIFA Mangatsa.

Nous avons observé que :

- ❖ Au début de la plantation c'est-à-dire en 1968, on a planté 700 plants.
- ❖ Actuellement, en Novembre 2010 les plants existants sont au nombre de 359 soit 51 %.
- ❖ Le nombre des plants morts s'élève à 341 soit 49 %.
- ❖ Parmi ces plants morts, on a observé que les 20 variétés sont en voie de disparition.

Ce tableau montre que les variétés Lava et Adams sont en voie de disparition parce que le nombre de plants morts est atteint de 14 pieds

Les variétés Smith, Bewerley, Diego, Be, IFACIV et V ont un seul pied mort.

Tableau 3. Situation de 47 variétés des mangues de la collection dans la SRR du FOFIFA de Mangatsa

Numéro d'ordre	Variétés	Nombre de plants installés en novembre 1968	Nombre de plants morts en Novembre 2010	Nombre de pieds existants en novembre 2010
1	ZANZIBAR	15	9	6 soit 40 %
2	KENT	15	5	10 soit 67 %
3	SMITH	15	1	14 soit 93 %
4	ALPHONSE	15	4	13 soit 87 %
5	DIVINE	15	4	11 soit 73 %

6	BEWERLEY	15	1	11 soit 73 %
7	DIEGO	15	1	14 soit 93 %
8	HESY	15	2	13 soit 87 %
9	BE	15	1	14 soit 93 %
10	RANO	15	5	10 soit 67 %
11	ELDON	15	3	12 soit 80 %
12	ZILL	15	2	13 soit 87 %
13	IFAC IV	15	1	14 soit 93 %
14	IFAC II	15	6	8 soit 53 %
15	VALENCIA DE FLORIDE	15	4	11 soit 73 %
16	RUBY	15	2	13 soit 87 %
17	IRWIN	15	2	13 soit 87 %
18	IFAC V	15	2	13 soit 87 %
19	HADEN	15	6	9 soit 60 %
20	CAMBODIANA	15	7	8 soit 53 %
21	PECHE	15	6	9 soit 60 %
22	MIAMILATE	15	5	10 soit 67 %
23	KEITT	15	4	11 soit 73 %
24	PAHERI	15	7	8 soit 53 %
25	CAMEROUN	15	7	8 soit 53 %
26	DAVIS HADEN	15	6	9 soit 60 %
27	GST (G)	15	4	11 soit 73 %
28	AMELIE	15	10	5 soit 33 %

29	DABSHA BRANEITH	15	11	4 soit 27 %
30	JULIE	15	12	3 soit 20 %
31	EARLY GOLD	15	12	3 soit 20 %
32	BROOKS	15	10	5 soit 33 %
33	IFAC III	15	11	4 soit 27 %
34	GST (N)	15	13	2 soit 13 %
35	SPRINGFIELD	15	9	6 soit 40 %
36	DIXON	15	11	4 soit 27 %
37	CARAMBAO	15	11	4 soit 27 %
38	PALMER	15	13	2 soit 13 %
39	SABOT	15	13	2 soit 13 %
40	FRANCIS	15	12	3 soit 20 %
41	AMELIOREE DU CAMEROUN	15	12	3 soit 20 %
42	LAVA	15	15	0 soit 0 %
43	LOGSHALL	15	13	2 soit 13 %
44	SENSATION	15	11	4 soit 27 %
45	FASCELL	15	11	4 soit 27 %
46	ADAMS	15	14	1 soit 7 %
47	JOSE	10	8	2 soit 20 %
TOTAUX		700	341 soit 49 %	359 soit 51 %

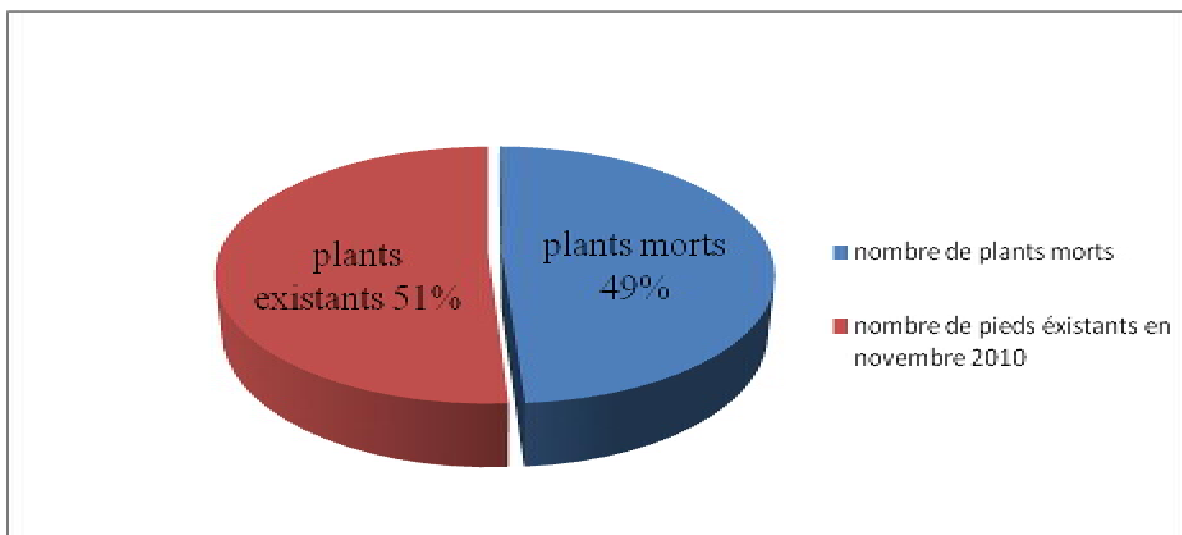


Figure 2. Diagramme et histogramme des plants morts et existants

III.2. Comportements végétatifs du manguier (cf annexe 1)

Les différentes variétés et ses comportements végétatifs des plants existants sont présentées au **tableau 4**.

Le **tableau 4** représente le comportement végétatif de plant existant.

Parmi ces variétés, les plants chétifs sont de 156 pieds soit 43 %, les plants moyens sont de 96 pieds soit 27 % et plants vigoureux sont de 107 pieds soit 30 %.

Hesy est une variété plus vigoureuse parce qu'elle atteint de 12 pieds.

GST (G) est une variété plus chétive parce qu'elle atteint de 11 pieds.

Tableau 4. Comportement végétatif de plants existants

NUMERO D'ORDRE	VARIETES	COMPORTEMENTS VEGETATIFS		
		Plants chétifs	Plants moyens	Plants vigoureux
1	ZANZIBAR	1	1	4
2	KENT	2	0	8
3	SMITH	6	4	4
4	ALPHONSE	5	3	5

5	DIVINE	2	4	5
6	BEWERLEY	2	5	4
7	DIEGO	3	6	5
8	HESY	0	1	12
9	BE	3	6	5
10	RANO	4	4	2
11	ELDON	4	6	2
12	ZILL	3	4	6
13	IFAC II	5	7	2
14	IFAC IV	4	0	4
15	VALENCIA DE FLORIDE	0	2	9
16	RUBY	2	5	6
17	IRWIN	8	2	3
18	IFAC V	8	2	3
19	HADEN	0	7	2
20	CAMBODIANA	4	3	1
21	PECHE	4	2	3
22	MIAMILATE	1	7	2
23	KEITT	4	3	4
24	PAHERI	3	1	4
25	CAMEROUN	5	2	1
26	DAVIS HADEN	7	1	1
27	GST (G)	11	0	0
28	AMELIE	3	2	0

29	DABSHA BRANEITH	2	2	0
30	JULIE	3	0	0
31	EARLY GOLD	3	0	0
32	BROOKS	5	0	0
33	IFAC III	4	0	0
34	GST (N)	0	2	0
35	SPRINGFIELD	4	2	0
36	DIXON	4	0	0
37	CARAMBAO	4	0	0
38	PALMER	2	0	0
39	SABOT	2	0	0
40	FRANCIS	3	0	0
41	AMELIOREE DU CAMEROUN	3	0	0
42	LAVA	0	0	0
43	LOGSHALL	2	0	0
44	SENSATION	4	0	0
45	FASCELL	4	0	0
46	ADAMS	1	0	0
47	JOSE	2	0	0
TOTAUX		156 soit 43 %	96 soit 27 %	107 soit 30 %

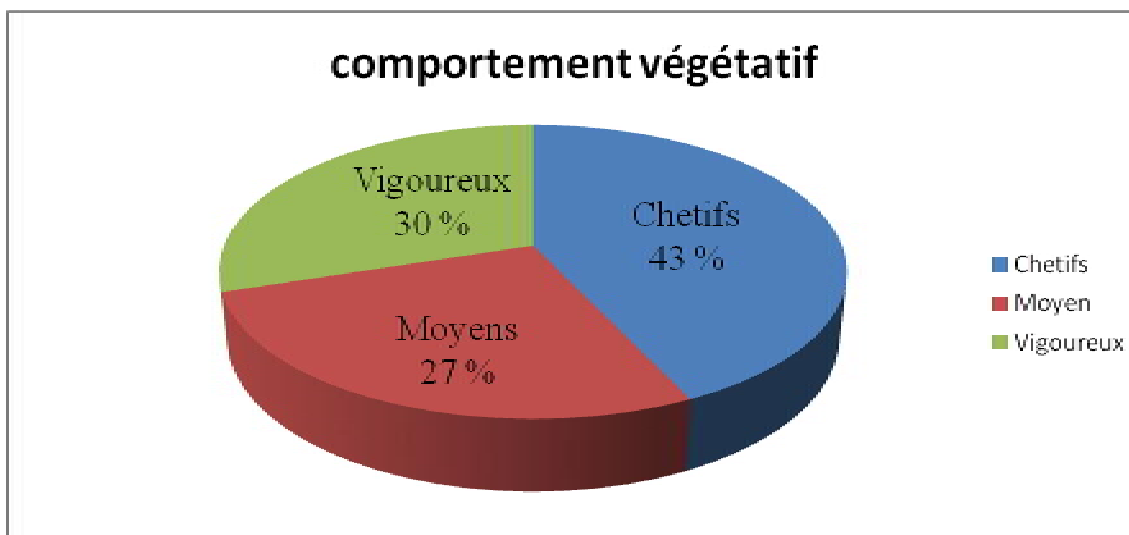


Figure 3. Diagramme de taux des plants chétifs, moyens et vigoureux

III.3. Comportement sanitaire des variétés du manguier

La résistance et la sensibilité des différentes variétés aux attaques des mouches de fruits sont montrées au **tableau 5**.

Le **tableau 5** montre le comportement sanitaire des variétés de mangues aux attaques des ennemis de fruits

Les 9 variétés sont sensibles aux attaques. Les 18 variétés sont moyennement résistantes. Les 10 variétés sont résistantes.

Néanmoins, les 8 variétés ne donnent pas de fruits. Donc, elles n'ont pas connu des attaques

Tableau 5. Comportement sanitaire des variétés de mangues aux attaques des mouches de fruits

NUMERO D'ORDRE	VARIETES	COMPORTEMENT SANITAIRE			PAS DES FRUITS
		Très résistants	Moyennement résistants	sensibles	
1	ZANZIBAR		*		
2	KENT			*	

3	SMITH			*	
4	ALPHONSE			*	
5	DIVINE		*		
6	BEWERLEY		*		
7	DIEGO		*		
8	HESY		*		
9	BE		*		
10	RANO	*			
11	ELDON	*			
12	ZILL	*			
13	IFAC IV	*			
14	IFAC II	*			
15	VALENCIA DE FLORIDE		*		
16	RUBY	*			
17	IRWIN	*			
18	IFAC V	*			
19	HADEN			*	
20	CAMBODIANA		*		
21	PECHE			*	
22	MIAMILATE			*	
23	KEITT			*	
24	PAHERI			*	
25	CAMEROUN	*			

26	DAVIS HADEN			*	
27	GST (G)		*		
28	AMELIE		*		
29	DABSHA BRANEITH		*		
30	JULIE		*		
31	EARLY GOLD				*
32	BROOKS		*		
33	IFAC III		*		
34	GST (N)		*		
35	SPRINGFIELDS		*		
36	DIXON				*
37	CARAMBAO		*		
38	PALMER				*
39	SABOT				*
40	FRANCIS		*		
41	AMELIOREE DU CAMEROUN	*			
42	LAVA				*
43	LOGSHALL				*
44	SENSATION				*
45	FASCELL				*
46	ADAMS				*
47	JOSE	*			

III.4. Hauteur et Diamètre du manguiier

La hauteur et le diamètre du manguiier sont présentés au **tableau 6**.

Le **Tableau 6** représente la mesure de diamètre et de l'hauteur des plants.

Kent, Rano, Valencia, Miamilate, José, et Peche sont d'abord des variétés les plus hauts.

IFAC, Fascell, Adams, Carambao, Logshall, Sensation, Julie, et Early Gold sont ensuite des variétés à une hauteur plus faible.

Enfin, certaines variétés restent encore un seul plant dans la collection telle que GST (N), Palmer, et Logshall.

Tableau 6. Estimation de hauteur et évaluation des diamètres du manguiier installé en 1968

VARIETES	HAUTEUR (m)	DIAMETRE (m)
ZANZIBAR	6 - 10	1,40 – 1,50
KENT	5 – 20	1,30 – 1,80
SMITH	5 - 17	1,30 – 1,80
ALPHONSE	4 – 10	1,20 – 1,50
DIVINE	3 - 10	1,30 – 1,40
BEWERLEY	5 – 10	0,8 – 1m
DIEGO	5 - 7	0,60 – 0,80
HESY	10 – 15	1,20 – 1,50
BE	8 - 12	1,40 – 1,80
RANO	5 – 20	1,50 – 1,90
ELDON	8 - 10	1,01 – 1,30
ZILL	12 - 17	1,10 – 1,40

IFAC IV	3 – 6	0,50 – 0,70
IFAC II	4 - 7	0,50 – 0,70
VALENCIA DE FLORIDE	10 – 20	1,30 – 1,80
RUBY	8 - 12	1,10 – 1,30
IRWIN	8 - 15	1,10 – 1,30
IFAC V	2,50 – 6	0,50 – 0,70
HADEN	10 - 15	1,30 – 1,80
CAMBODIANA	2,5 – 12	0,60 – 0,80
PECHE	10 - 20	1,30 – 1,80
KEITT	7 - 12	1,30 – 1,80
PAHERI	4 – 12	1,30 – 1,80
CAMEROUN	4 - 6	0,50 – 0,70
DAVIS HADEN	2 - 15	1,30 – 1,80
GST (G)	3 – 5	1,20 – 1,50
AMELIE	3 - 7	0,50 – 0,70
DABSHA BRANEITH	3 – 8	1,30 – 1,80
JULIE	2 - 3	0,5 0 – 0,70
EARLY GOLD	1,5 – 3	0,50 – 0,70
BROOKS	4 - 8	1,30 – 1,80
IFAC III	1,5 – 7	0,50 – 0,70
GST (N)	10	1,50
SPRINGFIELD	1 - 8	1,30 – 1,80
DIXON	5 – 8	0,60 – 0,80
CARAMBAO	3 - 6	0,50 – 0,70

PALMER	3	1,50
FRANCIS	2,5 – 3	0,60 – 0,80
AMELIOREE DU CAMEROUN	1 - 7	0 ,5 0 – 0, 70
LOGSHALL	5	0,70
SENSATION	0,5 – 5	0,20 – 0,50
FASCELL	3 - 5	1, 20 – 1,50
ADAMS	5	1,30
JOSE	20 – 25	0,60- 0,80

III.5. Date de floraison, de nouaison et de maturité du manguier

La période de floraison, de nouaison et de maturité des différentes variétés rencontrées à la Station sont présentées au **tableau 7**.

Le **tableau 7** montre la date de floraison, de nouaison, et de maturité du manguier.

Alphonse, Cambodiana, Cameroun, IFAC II III IV et Carambao sont des variétés précoces.

Kent, Smith, Divine, Eldon, Zill, Valencia, Ruby, Haden, Peche, Miamilate, Amelie, Brooks, Springfield et Palmer sont des variétés semi-précoces.

Zanzibar, Rano, Paheri, Keitt, Davis Haden, Dabsha Braneith, Julie et Francis sont des variétés tardives.

Diego, Hesy, GST, Irwin, Be et Lava sont des variétés précoces et semi-précoces car elles ont 2 périodes de maturité, de floraison et de nouaison.

Améliorée du Cameroun et IFAC IV sont des variétés très prometteuses car elles ont 3 périodes de maturité, de nouaison et de floraison.

D'après ce tableau, la maturité des mangues se fait au mois de Septembre jusqu'au mois d'Avril. Ensuite la floraison a lieu au mois de fin Juin à Décembre. Enfin, la nouaison commence à Juillet jusqu'à Janvier.

Dans la station ainsi qu'aux alentours de la ville de Mahajanga, la récolte des mangues s'étend dès le début de Septembre jusqu'à la fin du mois d'Avril de l'année suivante c'est-à-dire, à Mahajanga on trouve des mangues mûres pendant 8 mois.

Tableau 7. Evaluation de la période de floraison, de nouaison et de maturité des variétés améliorées et semi-améliorées du manguiier dans la station

VARIETES	PERIODE DE LA FLORAIISON	PERIODE DE NOUAISON	PERIODE DE LA MATURITE
ZANZIBAR	Octobre – Décembre	Décembre – Janvier	Février – Avril
KENT	Août – Octobre	Fin Septembre – Fin Octobre	Fin Novembre – Début Janvier
SMITH	Août – Octobre	Fin Septembre – Fin Octobre	Fin Novembre – Début Janvier
ALPHONSE	Fin Juin – Début Août	Juillet	Septembre – Fin Octobre
DIVINE	Août – Octobre	Fin Septembre –Fin Octobre	Fin Novembre – Début Janvier
BEWERLEY	Août – Octobre	Fin Septembre – Fin Octobre	Fin Janvier – Fin Avril
DIEGO	Début Juillet – Septembre	Août – Septembre	Septembre – Début Janvier

HESY	<u>Premier vague</u> Fin Juin – Mi-septembre <u>Deuxième vague</u> Septembre – Décembre	Août – Septembre Octobre	Novembre – Décembre Février
BE	<u>Premier vague</u> Fin Juin – Mi-septembre <u>Deuxième vague</u> Septembre – Décembre	Août – Septembre Octobre	Novembre – Décembre Février
RANO	Fin Octobre – Début Décembre	Novembre – Décembre	Février – Fin Mars
ELDON	Août – Octobre	Fin Septembre – Fin Octobre	Fin Novembre – Début Janvier
ZILL	Août – Octobre	Fin Septembre – Fin Octobre	Fin Novembre – Début Janvier
IFAC IV	Début Juillet – Septembre	Août	Septembre – Début Janvier
IFAC II	Début Juillet – Septembre	Août	Septembre – Début Janvier
VALENCIA	Août – Octobre	Fin Septembre – Fin Octobre	Fin Novembre – Début Janvier
RUBY	Août – Octobre	Fin Septembre – Fin Octobre	Fin Novembre – Début Janvier

IRWIN	<u>Premier vague</u> Début Juillet – Fin Août	Août – Septembre	Fin Octobre – Fin Novembre
	<u>Deuxième vague</u> Octobre - Novembre	Novembre - Décembre	Début Février – Fin Mars
IFAC V	<u>Premier vague</u> Mi-juin – Fin Juillet	Fin Juillet – Fin Août	Fin Septembre – Octobre
	<u>Deuxième vague</u> Début Juillet – Septembre	Août – Septembre	Septembre – Début Janvier
	<u>Troisième vague</u> Novembre – Décembre	Début Janvier	Fin Mars - Avril
HADEN	Août – Octobre	Fin Septembre – Fin Octobre	Fin Novembre – Début Janvier
CAMBODIANA	Fin Juin – Début Août	Juillet	Septembre – Fin Octobre
PECHE	Août – Octobre	Fin Septembre – Octobre	Fin Novembre – Début Janvier
MIAMILATE	Août – Octobre	Fin Septembre – Octobre	Fin Novembre – Début Janvier
KEITT	Octobre – Décembre	Décembre – Janvier	Février – Avril
PAHERI	Octobre – Décembre	Décembre – Janvier	Février – Avril

CAMEROUN	Début Juillet – Septembre	Août	Septembre – Novembre
DAVIS HADEN	Octobre – Décembre	Décembre – Janvier	Février – Avril
GST (G)	<u>Premier vague</u> Fin Juin – Mi- septembre <u>Deuxième vague</u> Septembre – Décembre	Août – Septembre Octobre	Novembre – Décembre Février
AMELIE	Août – Octobre	Fin Septembre – Fin Octobre	Fin Novembre – Début Janvier
DABSHA BRANEITH	Octobre – Décembre	Décembre – Janvier	Février – Avril
JULIE	Octobre – Novembre	Novembre	Mars
BROOKS	Août – Octobre	Fin Septembre – Fin Octobre	Fin Novembre – Début Janvier
IFAC III	Début Juillet – Septembre	Août	Septembre - Novembre
GST (N)	<u>Premier vague</u> Fin Juin – Mi- septembre <u>Deuxième vague</u> Septembre – Décembre	Août – Septembre Octobre	Novembre – Décembre Février
SPRINGFIELD	Août – Octobre	Fin Septembre – Fin Octobre	Fin Novembre – Début Janvier

CARAMBAO	Fin Juillet – Début Août	Juillet	Septembre- Octobre
PALMER	Août – Octobre	Fin Septembre – Fin Octobre	Fin Novembre – Début Janvier
FRANCIS	Octobre – Décembre	Décembre – Janvier	Février – Avril
AMELIOREE DU CAMEROUN	<u>Premier vague</u> Mi-juin – Fin Juillet <u>Deuxième vague</u> Début Juillet – Septembre <u>Troisième vague</u> Novembre – Décembre	Fin Juillet – Fin Août Août – Septembre Début Janvier	Fin Septembre – Octobre Septembre – Début Janvier Fin Mars – Avril
LAVA	<u>Premier vague</u> Fin Juin – Mi- Septembre <u>Deuxième vague</u> Septembre - Décembre	Août – Septembre Octobre -	Novembre – Décembre Février

QUATRIEME
PARTIE :
DISCUSSION

IV.DISCUSSION

La collection est formée par 47 variétés de mangue dont 6 variétés semi-améliorées et 41 variétés améliorées.

D'après ces résultats, le pourcentage de plants morts est plus ou moins élevé de 49 %.

Le phénomène des incendies est à l'origine de la perte d'une partie ou de toute la plantation et est provoqué soit accidentellement du fait des comportements indéliques des populations, soit intentionnellement par des voisins en guise de représailles contre un propriétaire. Ces incendies peuvent intervenir à n'importe quel âge des plantations et constituent ainsi un handicap à la capacité productive des arbres atteints. Les mois de décembre à avril sont particulièrement dangereux pour les plantations. Chaque année, plusieurs hectares de plantations du manguier partent en fumée créant ainsi un manque à gagner pour le producteur ainsi que pour l'économie nationale. Pour ce qui est des dégâts, ils proviennent surtout des animaux domestiques transhumants ou non de même que de la faune sauvage, notamment les rongeurs et les termites qui sont très friands des écorces et racines des jeunes tiges.

Les entretiens culturels ne sont pas réalisés au moment opportun.

Nous remarquons que la pluie accélère la maturation des fruits. L'insolation est encore utile pour l'amélioration de couleur et nécessaire pour le parfum. Mais, la pluie abondante entraîne la propagation des diverses maladies fongiques.

Concernant les ennemis de fruits, les 80 % des insectes ravageurs sont dus aux mouches de fruits qui sont des insectes nuisibles à grands dégâts. Les variétés d'origine indiennes sont presque sensibles aux attaques des insectes puis qu'elles ont des épicarpes très lisses, minces et parfumées à la maturité. Pour cela, les fourmis rouges sont attirées à les piquer et y déposer des œufs.

L'attaque de ces ennemis provoque la diminution de revenu et baisse également le rendement et empêche la commercialisation des fruits. C'est-à-dire les mangues affectées ne sont ni consommables, ni commercialisables. Alors, il s'ensuit une perte d'opportunité économique considérable en termes de revenu pour la station.

D'après ce résultat, certaines variétés fleurissent et mûrissent trop tard par rapport aux variétés. Les autres variétés fleurissent et mûrissent précoces et les restes sont semi-précoces.

Dans les régions ayant des hivers relativement frais, le relèvement des températures provoque en général une floraison abondante ; il peut influencer la date de floraison d'une année à l'autre (précocité ou tardivité). On estime qu'avec des températures favorables et seulement 200 à 250 mm de pluie complétés par des arrosages, le manguier peut se comporter. Les longues périodes nuageuses sont assez défavorables pour les manguiers au moment de la floraison et de la nouaison. .

Une saison sèche de 2 à 3 mois lui est indispensable. Cette dernière provoque une entrée en dormance de l'arbre et induit la floraison. Si la période sèche se prolonge après la nouaison, ses inconvénients sont moins ressentis par le manguier quand les réserves en eau sont suffisantes ; les fruits, surtout pour les variétés précoces, évoluent dans de très bonnes conditions et sont de bonnes qualités

Une somme thermique suffisante est nécessaire pour l'évolution normale des fruits. On a remarqué que la température moyenne pendant la période de développement des fruits avait une influence sur la durée de l'intervalle entre la floraison et la maturité. La maturation peut s'effectuer de 4 – 5 mois après la floraison. La nouaison a lieu de 3 – 4 mois après la floraison. La maturité trop tôt, le fruit se fripe sans vraiment mûrir. La maturité trop tardivement, sa durée de conservation sera trop limitée pour supporter un transport sur des grandes distances.

Selon le résultat, le diamètre des plants vigoureux est compris entre de 1,50 à 1,90 m et son hauteur est de 10 à 20 m. Les plants moyens atteignent un diamètre de 0,70 à 1,40 m et une hauteur de 6 à 8 m. Le diamètre des plants chétifs est compris entre de 0,20 à 0,60 m et son hauteur est de 1 à 5 m. Donc, il y a de relation entre la hauteur et le diamètre de l'arbre. Si le diamètre du tronc est grand, l'hauteur est plus élevée. Si la hauteur est plus faible, le diamètre du tronc est petit.

Par contre, la hauteur et le diamètre des arbres dépendent de caractère de chaque variété :

- Variété naine : ce tronc est petit mais l'arbre est plus haut, parfois plus faible.
- Variété grosse : ce tronc est grand mais l'arbre est plus haut, parfois faible.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

-

En guise de conclusion, Mangatsa est une station de recherche des arbres fruitiers notamment le manguier. Cette station comprend de 47 variétés de mangues au total dont 6 variétés semi-améliorées et 41 variétés améliorées.

L'objectif de notre travail d'évaluer le comportement des variétés améliorées et semi-améliorées formant la collection, récemment introduite à Madagascar plus précisément dans la station de recherche de Mangatsa.

D'après les résultats obtenus, le taux de mortalité des plants sont 49 % à cause du passage de feu de brousse dans la station. Le taux des plants existants est 51 %. Malgré de l'insuffisance des entretiens culturels au moment opportun et la vieillesse du plant, le taux de plant chétifs atteignent de 43 %. Faute de changement climatique, les maladies et les ennemis se propagent à la station, quand la pluie est abondante. En plus, la période de la floraison, la nouaison et la maturité, pourraient être retardée et précoce. Les variétés indiennes sont presque sensibles aux mouches de fruits.

Notre étude se propose d'avancer quelques recommandations à savoir :

- ❖ Mise en place de nouvelle collection ;
- ❖ Remplacer les plants manquants ;
- ❖ Réaliser les entretiens culturels au moment opportun afin d'améliorer la qualité de mangue suivant la norme internationale et d'augmenter le rendement ;
- ❖ Donner de plus en plus de formations aux paysans ;
- ❖ Disperser les variétés améliorées aux paysans ;
- ❖ Les variétés améliorées en voie de disparition pourraient être greffées ;
- ❖ La mangue Lava pourrait être replantée dans la collection parce qu'elle est d'origine locale ;
- ❖ Clôturer la collection pour éviter l'entrée des animaux domestiques dans la parcelle de collection ;
- ❖ Mise en place de pare-feu.
- ❖ Tuteurage des branches basses pour éloigner les fruits au sol.
- ❖ Ramasser régulier des fruits tombés au sol, enfouissement dans une fosse et recouvrement de sol.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

OUVRAGE

- 1-BARTELS A. (1994). - Guide des plantes tropicales : Plantes ornementales, plantes utiles, fruits exotiques, 3ème Edition : Edition Ulmer, p.286
- 2-CIRAD - GRET, (2006) - Mémento de l'agronomie : Ministère des affaires étrangères, 3^{ème} édition, p.980, 981
- 3-CIRAD, (1994). - Mémento de l'agronomie : Technique rurales en Afrique, ministère de Coopération et du Développement, 4ème édition, p.816, 817
- 4-FRANCOIS M. (1999). - Transformer les fruits tropicaux : GRET Ministère de le Coopération CTA ACCT. - France, p.137, 140, 141. - Collection Le Point sur le Technologie
- 5-GAUTIER M. (1993). - La culture fruitière, 2ème Edition revue et argumentée. - Volume 1, p.3, 4
- 6-OUSSEINE A. (2007). - Les itinéraires techniques du manguier. - Mémoire de Licence en Option Agriculture : Mahajanga : Institut de Biologie Appliquée, p.17
- 7-LAROUSSILHE de F. (1980). - Le manguier : Technique agricoles et productions tropicales. - Paris V^{ème} : G-P MAISONNEUVE & LAROSE
- 8-LEBELLEC F., RENARD V. (1999). - Le grand livre des fruits tropicaux : Edition ORPHIE, p.110-111
- 9-VERHEIJ E. (2006). - La culture fruitière dans les zones tropicales, 3^e Edition révisée, Wageningen. - Série Agrodok, p.89- Numéro 5
- 10-ZENAIVO A. (2010). - Support du cours en Arboriculture. - Le manguier, p.58, 59

WEBOGRAPHIE

11- <http://fr.wikipedia.org/wiki/Mangue> (Consulté le 20 février 2011). - La mangue (Dernière mise à jour : 11 février 2011)

12- <http://burkinafaso.coteazur.free.fr/documents/flore/manguier.pdf> le manguier+utilisation (Consulté le 20 mars 2011). – Le manguier

13- VAYSSIERES J. F et al (2011). - Projet Régional de Lutte Contre les Mouches des Fruits en Afrique de l'Ouest (Dernière mise à jour : 17 Février 2011)

In : http://www.cirad.bf/doc/mouche1_09.pdf projet régional de la lutte contre mouche (Consulté le 03 Mars 2011)

14- <http://storage.canalblog.com/21/46/206291/22693698.pdf> (consulté le 03 Mars 2011). - Le manguier

15-LAUSANNE (2008). - Mangue, reine des fruits tropicaux (Dernière mise à jour : 05 mai 2008)

In : http://www.mdm.ch/IMG/pdf/doc_presse_mangues.pdf (Consulté le 03 Mars 2011)

16 - <http://www.servicevie.com/bien-manger/guide-des-aliments/fruits/fruits-tropicaux/mangue/a/1282> (Consulté le 3 Mars 2011). –La mangue (Dernière mise à jour : 30 Septembre 2010)

17- NADIE A. K. et al (2009). - Manuel de formation participative sur la production de mangue biologique à travers les vergers-écoles au Burkina Faso (Dernière mise à jour : Janvier 2009)

In:

http://www.fao.org/fileadmin/templates/organicexports/docs/Manuel_formation_mangue_biologique.pdf (Consulté le 03 Mars 2011), p.52-54.

18-<http://www.issynature.com/Fruits20%tropicaux.pdf> (Consulté le 20 mars 2011)

Richesses méconnues des fruits exotiques tropicaux

ANNEXES

Annexe 1. Plan de la collection de la SRR Mangatsa

NUMERO VARIETES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ZANZIBAR VERT ET ROUGE	•	•	•	•	•	•	•	•	♠	♥	♣	♣	♣	♣	•	
KENT	•	•	•	♠	•	♠	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	•	
SMITH	♠	♠	♠	♥	♠	♠	♥	♥	♣	♣	♣	♣	♠	♥	•	
ALPHONSE	♠	♠	♠	♥	♠	♥	♣	♣	♣	♣	♣	♠	♥	•	•	
DIVINE	•	•	•	♠	♠	♥	♥	♥	♥	♣	♣	♣	♣	♣	•	
BEWERLEY	♠	•	♥	♠	•	♥	♥	♥	♥	♣	♣	♣	♥	•	•	
DIEGO	♣	♠	♣	♠	♥	♣	♣	♥	♣	♥	♥	♥	♥	♠	•	
HESY JAUNE ET VERT	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♥	♣	♣	♣	♣	♣	♣	•	•	
BE	♥	♥	♠	♠	♥	♠	♥	♥	♣	♣	♣	♣	♣	•	•	
RANO JAUNE ET VERT	•	•	•	•	♠	♥	♠	♠	♥	♠	♥	♥	♣	♣	•	
ELDON	♣	♠	•	♠	♠	♠	♥	♥	♥	♣	♥	♥	♥	•	•	
ZILL	♣	♠	♠	♠	♥	•	♥	♥	♥	♣	♣	♣	♣	♣	•	
IFAC IV	♥	♠	♥	♥	♠	♥	♠	♠	♠	♥	♥	♥	♣	♣	•	
IFAC II		•	•	♠	♠	•	•	♠	♣	♠	•	♣	♣	♣	•	•
VALENCIA DE FLORIDE		•	♣	♣	♥	•	♥	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	•	•
RUBY		♥	♥	♣	♣	♠	♥	♠	♥	♣	♣	♣	♣	♥	•	•
IRWIN		♠	♠	♠	♠	♠	♥	♠	♠	♠	♥	♣	♣	♣	•	•
IFAC V		♠	♠	♠	♠	♠	♥	♠	♠	♠	♥	♣	♣	♣	•	•

HADEN		•	•	♥	♥	♥	♥	♥	♥	♥	•	♣	•	♣	•	•
CAMBODIANA		•	♠	•	•	•	♠	•	♠	♠	♥	♥	♥	♣	•	•
PECHE		•	♠	•	♠	•	♠	•	♠	♥	♥	♣	♣	♣	•	•
MIAMILATE		♥	•	•	•	♥	♥	♥	♠	♥	♥	♥	♣	♣	•	•
KEITT		•	•	♠	♥	♥	♥	♠	♠	♠	♣	♣	♣	♣	•	•
PAHERI		•	•	•	•	♠	♠	♠	♥	•	♣	♣	♣	♣	•	•
CAMEROUN		•	•	•	♠	♠	♠	•	♠	•	♠	♥	♥	♣	•	•
DAVIS HADEN		•	♠	♠	•	♠	♠	♠	♠	•	♠	•	♥	♣	•	•
GST (G)		•	♠	♠	♠	♠	♠	♠	♠	♠	♠	♠	♠	•	•	•
AMELIE		•	♥	•	•	•	•	•	•	♠	♠	•	♥	♠	•	•
DABSHA BRANEITH		•	♠	♠	•	•	•	•	•	•	•	•	♥	♥	•	•
JULIE		♠	♠	♠	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
EARLY GOLD		•	•	•	•	•	•	•	•	♠	•	♠	♠	•	•	•
BROOKS		•	♠	♠	♠	•	•	•	•	•	•	♠	♠	•	•	•
IFAC III		•	♠	♠	•	•	•	•	•	•	•	♠	♠	•	•	•
GST (N)		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	♥	♥	•	•	•
SPRINGFIELD		•	♠	♠	♠	♠	•	•	•	•	♥	♥	•	•	•	•
DIXON		•	♠	♠	•	•	•	•	•	•	•	♠	•	♠	•	•
CARAMBAO		•	♠	•	♠	•	•	•	•	•	•	♠	♠	•	•	•
PALMER		•	♠	♠	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
SABOT		♠	♠	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
FRANCIS		♠	♠	•	•	♠	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
AMELIOREE DU CAMEROUN		•	•	•	♠	•	•	•	•	•	♠	♠	•	•	•	•

LAVA		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
LOGSHALL		•	♠	♠	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
SENSATION		♠	♠	•	•	•	♠	♠	•	•	•	•	•	•	•	•
FASCELL		•	♠	•	♠	♠	•	♠	•	•	•	•	•	•	•	•
ADAMS		•	♠	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Légende :

● : plants morts

♠ : plants chétifs

♥ : plants moyens

♣ : plants vigoureux

Annexe 2. Maladies et comportements végétatifs du manguier à la station Mangatsa



Photo1. Portail de FOFIFA Mangatsa



Photo 2. Fumagine



Photo 3. Gale



Photo 4. Plantes chétives



Photo 5. Plantes moyennes



Photo 6. Plantes vigoureuses