



EXECUTIVE SUMMARY

USAID HAY TAO: AFFORESTATION GUIDES FOR THE FOUR ECOREGIONS OF MADAGASCAR

To achieve its objective of sustainable management of targeted ecosystems through improved community-based natural resource management (NRM) and improved management of protected areas, USAID Hay Tao, in close collaboration with the Ministry of Environment and Sustainable Development (MEDD), developed a series of technical, user-friendly afforestation guides designed to effectively contribute to Madagascar government’s vision of a “regreened Madagascar” (*Madagasikara rakotra ala*). This series of guides include:

- Four 14-17-page documents in Malagasy entitled “*Torolalana*” (guides), for the four ecoregions: moist, dry, arid, semi-arid, and mangrove.
- A comprehensive 85-page guide, in French, for the 4 ecoregions of Madagascar.
- A fifth “*Torolalana*” for bamboo plantations, developed by INBAR and MEDD and reproduced by USAID Hay Tao at their request.

The **moist** ecoregion encompasses the regions of SAVA, Analanjirifo, Atsinanana, Alaotra Mangoro, Vatovavy fitovinany and Atsimo-Atsinanana, and part of Diana, Sofia, Betsiboka, Analamanga, Vakinankaratra, Amoron’i Mania, Haute Matsiatra, Ihorombe and Anosy regions. The **dry** ecoregion includes all or part of Diana, Sofia, Boeny, Betsiboka, Melaky, Bongolava, Analamanga, Itasy, Vakinankaratra, Menabe, Amoron’i Mania, Haute Matsiatra, Ihorombe, Atsimo-Andrefana, and Anosy regions. The **arid and semi-arid** ecoregion is geographically located in the far south of Madagascar. Its northern boundary is just north of Morombe and south of the Mangoky River estuary while its eastern boundary is located along the western slopes of the Anosy mountains in the southwest. It encompasses the entire Androy region and part of the Atsimo Andrefana and Anosy regions. The arid and semi-arid ecoregion represents approximately 9% of the country’s surface area. The **mangrove** ecoregion is located along the coasts to the north and west of the country.

The *Torolalana* is presented in a very simple form and is reader friendly. They contain limited text and a lot of pictures or drawings as well as diagrams. The primary target audience are the public and farmers in each ecoregion. Each guide presents the various types of trees (species) that can be planted in the specific ecoregion, with their vernacular names (names known by grassroots communities). The scientific names of these species can be found in the comprehensive guide in French. These guides contain the key elements to know before carrying out an afforestation/reforestation activity, including afforestation objective setting, access to land, the tree species to plant, and the afforestation approach (individual, collective, corporate). They also describe the different technical stages of afforestation, from the supply of seeds, the production of seedlings in nurseries, the preparation of afforestation plot, the planting of seedlings to post-planting maintenance (presentation of standard activities). The *Torolalana* documents provide information about entities who can supply seeds to planters, about the afforestation calendar for each ecoregion, about the approximate cost of each activity and the possible difficulties that tree planters may encounter.

The *comprehensive technical guide*, in French, consolidates in one document the guides for the four ecoregions. It provides the same practical and technical information in greater detail. For example, it describes the characteristics of the four ecoregions of Madagascar and explains the different objectives of afforestation based on the products and services that trees can provide (production of wood and non-wood forest products, regulation and protection services, cultural and social services). It provides the status of land available for afforestation and a list of species suitable for terrestrial and mangrove afforestation according to their intended use (construction, energy, etc.), etc.

In addition, it contains certain information that is not available in the *Torolalana*, including (i) the manufacture of seedball/seedbomb and the conditions for aerial seeding (drone), (ii) the particularities of planting mangrove (iii) the technical standards for preparing afforestation plots using mechanized ploughing methods, (iv) a very detailed technical description of silvicultural maintenance, and (v) the list of technical partners involved in afforestation in each eco-region.

This series of technical guides is designed to help all afforestation actors in Madagascar and to promote afforestation actions in order to make the vision of a Regreened Madagascar a reality. These tools are supplements to existing national reference documents on reforestation and afforestation, including Madagascar's Forest Policy (*Politique forestière malagasy*, POLFOR), the national forestry master plan (*Plan directeur forestier national*) (PDFN), the national strategy on landscape and forest restoration (*Stratégie nationale de restauration des paysages et des forêts*) (SNRPF), and the national guidelines on afforestation (*Directives nationales pour les actions de reboisement*) (DNAR). Following a request from MEDD, a synthesized, easy to read and understand version of the DNAR was developed with support from USAID Hay Tao.



REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA
Fitiavana - Tanindrazana - Fandrosoana



GUIDE DE REBOISEMENT ET DE REFORESTATION



04 ECOREGIONS DE MADAGASCAR

Avril 2020

PREAMBULE

« Recouvrir Madagascar de forêts », tel est le défi du Président de la République de Madagascar. Le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable est le premier responsable de la mise en œuvre de ce grand défi. Le rythme de reforestation est loin de compenser la vitesse de déforestation qui augmente avec la démographie. Les études (MEDD/REDD+, 2017) concluent que la conversion en terres agricoles reste le plus important moteur de déforestation. En outre, les statistiques montrent que plus de 92% des Malagasy dépendent encore du bois de chauffe et du charbon de bois pour les besoins énergétiques des foyers et d'un grand nombre de petites entreprises comme les restaurants et les unités d'extraction d'huiles essentielles. L'utilisation de bois d'œuvre et de construction fait partie pratiques traditionnelles malgaches dans la construction des maisons. Les besoins en bois demeurent ainsi en accroissement constant au niveau national. Malgré le fait que le principe de « pas de perte nette » ait été lancé pour garder l'équilibre écologique dans le cadre des grands travaux d'infrastructure et des industries extractives, la compensation et la restauration des habitats forestiers restent encore un grand défi. La conséquence est une grande menace sur les écosystèmes déjà fragilisés, et le cercle vicieux du changement climatique.

Pour réaliser le défi de reverdir Madagascar et étant conscient du déséquilibre entre l'offre et la demande, le gouvernement de Madagascar à travers le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable a développé un plan national de reboisement et les Directives Nationales des Actions de Reboisement. La réussite dépend des techniques adoptées, des conditions climatiques, des suivis techniques et statistiques, et surtout de l'éducation et de la mobilisation de toutes les parties prenantes, que ce soit professionnelles ou passionnées. Dans ce sens, l'élaboration des guides de reboisement est indispensable pour que tous les acteurs puissent respecter les normes en reforestation et restauration forestière et assurer la durabilité des plantations forestières et des forêts restaurées.

Les guides sont présentées sous quatre formes : (1) en version française avec des détails en un seul document et (2) en version malagasy illustrée pour faciliter la lecture, en quatre documents différents selon le type d'écorégion de Madagascar et un document pour le reboisement de bambou, (3) en affiche de format A3 et (4) en un film court-métrage expliquant le processus et les techniques de reboisement.

L'objectif de ces documents est de faciliter l'accès à tous aux outils techniques nécessaires à la mise en œuvre efficace du plan national de reboisement et des Directives Nationales des Actions de Reboisement afin d'assurer une réussite vers l'augmentation de la couverture forestière. Ensemble, nous allons combattre la déforestation et renverser la tendance par l'apport de nouvelles actions durables de reboisement.

Nous tenons à remercier chaleureusement tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ces guides, ainsi que le Programme USAID Hay Tao, pour l'appui technique et financier à la réalisation de ces guides qui sont dorénavant des outils de référence.

Le Ministre de l'Environnement et du Développement
Durable,

Baomiavotse Vahinala RAHARINIRINA

TABLE DES MATIERES

PREAMBULE.....	i
1. Contexte et cadrage.....	1
2. Présentation et caractéristiques des 04 écorégions de Madagascar.....	2
2.1. Ecorégion Humide.....	2
2.2. Ecorégion Sèche.....	4
2.3. Ecorégion Aride et semi-aride.....	5
2.4. Mangrove.....	6
3. Eléments à considérer avant de mener un reboisement.....	7
3.1. Objectifs de reboisement : production (PFL et PFNL), régulation et protection, environnement et social	7
3.1.1. Produits et services de reboisement	7
3.1.2. Objectifs de reboisement	8
3.1.3. Reboisement de production.....	9
3.1.4. Reboisement de protection et de restauration.....	9
3.1.5. Reboisement de régulation.....	10
3.1.6. Reboisement d'agrément ou à caractère sociale	11
3.2. Démarche et procédure légales à suivre (accès et valorisation du terrain).....	11
Procédure d'accès aux terrains	11
3.3. Différents types de terrain à vocation de reboisement.....	13
3.3.1. Type de propriété foncière à Madagascar	13
3.3.2. Types de terrains accessibles pour le reboisement.....	13
3.4. Espèces à planter.....	15
3.4.1. Caractères fondamentaux des essences de reboisement.....	15
3.4.2. Différentes approches de mise en œuvre d'un reboisement.....	25
4. Itinéraires techniques de plantation forestière terrestre : Ecorégion Humide, Sèche et Aride/semi-aride.....	29
4.1. Production des plants : pépinière (spécifique à chaque écorégion).....	29
4.1.1. Choix du site de la pépinière.....	29



4.1.2.	Aménagement de la pépinière	31
4.1.3.	Approvisionnement en graines forestières.....	31
4.1.4.	Approvisionnement en plants forestiers, agroforestiers et fruitiers.....	32
4.1.5.	Mise en place et entretiens de la pépinière (platebande, substrat, germoir)	33
4.1.6.	Semis (semis direct ou en pot).....	35
4.1.7.	Rebouchage et repiquage des pots.....	37
4.1.8.	Boulettes.....	39
4.1.9.	Gestion et conduite de la production des plants.....	39
4.1.10.	Etape à suivre avant le transport et la mise en terre.....	41
4.1.11.	Boulette à graine (Seedball/Seedbomb).....	41
4.2.	Préparation du terrain et Plantation ou mise en terre	42
4.2.1.	Types de terrains pour reboisement	43
4.2.2.	Préparation du sol	43
4.2.3.	Rebouchage.....	47
4.2.4.	Mise en terre	48
4.2.5.	Semis direct.....	49
4.3.	Entretiens post-plantation.....	49
4.3.1.	Paillage et nettoyage.....	49
4.3.2.	Mise en place pare-feu.....	50
4.3.3.	Entretiens sylvicoles : Eclaircies et élagage.....	50
4.3.4.	Regarnissage.....	53
4.4.	Autres formes de multiplication végétative.....	54
5.	Itinéraires techniques de plantation forestière : Mangrove	55
5.1.	Production de jeunes plants - pépinière.....	55
5.1.1.	Choix du site pour la pépinière.....	55
5.1.2.	Collecte propagules	56
5.1.3.	Conduite de pépinière.....	56
5.2.	Technique de plantation du palétuvier	58
5.2.1.	Choix du site	58

5.2.2.	Plantation	58
5.2.3.	Entretiens de la parcelle plantée	59
5.2.4.	Régénération naturelle	59
6.	Calendrier de reboisement pour chaque écorégion	60
6.1.	Ecorégion humide	60
6.2.	Ecorégion sèche	60
6.3.	Ecorégion aride et semi-aride.....	61
6.4.	Mangrove	61
7.	Estimation du coût d'un projet de reboisement.....	62
7.1.	Ecorégion humide	62
7.2.	Ecorégion sèche	62
7.3.	Ecorégion aride et semi-aride.....	62
7.4.	Mangrove	62
8.	Partenaires techniques et financiers	63
8.1.	Partenaires techniques.....	63
8.2.	Partenaires financiers (bailleurs de fonds)	63
9.	Facteurs de réussite d'un reboisement et difficultés éventuels rencontrés.....	64
10.	CONCLUSION	65
	Références bibliographiques	i

Liste des cartes

Carte 1 :	Ecorégion de Madagascar (PERR-FH, 2015)	2
Carte 2 :	Ecorégion Humide.....	3
Carte 3 :	Ecorégion Sèche	4
Carte 4 :	Ecorégion Aride et semi-aride	5
Carte 5 :	Ecorégion des Mangroves.....	6

Liste des figures

Figure 1 :	Procédures à suivre pour la mise en valeur d'un terrain domanial	12
Figure 2 :	Procédures à suivre pour la mise en valeur d'un terrain privé	13

Liste des photos

Photo 1 : Bois de construction	9
Photo 2 : Bois énergie.....	9
Photo 3 : Produits forestiers non ligneux (fruits, produits halieutiques...)	9
Photo 4 : Protection contre l'érosion des bassins versants et des zones de cultures	10
Photo 5 : Protection des rives et des berges contre l'inondation, la marais... ..	10
Photo 6 : Purification de l'air - Séquestration de carbone	10
Photo 7 : Approche Seedball ou Seedbomb	29
Photo 8 : Différents types de sol à éviter pour les substrats	30
Photo 9 : Préparation du terrain (nettoyage et aplanissement) et mise en place de la clôture.....	31
Photo 10 : Acquisition et Préparation des semences.....	32
Photo 11 : Plants prêts à être plantés	33
Photo 12 : Mise en place d'une pépinière – installation des platebandes	34
Photo 13 : Exemple d'un germoir	35
Photo 14 : Différents types de graines selon leur taille	35
Photo 15 : Semis en germoir	36
Photo 16 : Semis direct en pot	36
Photo 17 : Matériaux de composition du substrat.....	37
Photo 18 : Rebouchage des pots.....	38
Photo 19 : Etapes de repiquage en pot.....	39
Photo 20 : Entretien de la pépinière – conduite des jeunes plants	40
Photo 21 : Jeunes plants prêts à être plantés	41
Photo 22 : Fabrication des bombes à graines	41
Photo 23 : Rangement des boules à graines selon les espèces concernées avec les étiquettes correspondantes.....	42
Photo 24 : Evolution de développement des bombes à graines	42
Photo 25 : Différents types de terrain de reboisement.....	43
Photo 26 : Types de labour mécanisé et accessoires correspondants.....	45
Photo 27 : labour à traction animale	45
Photo 28 : Disposition des trous	46
Photo 29 : Terrain de reboisement en zone aride.....	46
Photo 30 : Séparation des couches du sol	47
Photo 31 : Techniques de mise en terre	49
Photo 32 : Post-plantation - Paillage.....	49
Photo 33 : Pare-feu valorisé en parcelle de riziculture sur tanety	50
Photo 34 : Eclaircie négative ou dépressage.....	50
Photo 35 : Eclaircie sélective.....	51
Photo 36 : Eclaircie de rajeunissement	52



Photo 37 : Réduction du rejet.....	52
Photo 38 : Techniques d'élagage	53
Photo 39 : Site favorable pour pépinière de palétuviers.....	55
Photo 40 : Cueillette des propagules	56
Photo 41 : Stockage et entreposage des semences de palétuviers	56
Photo 42 : Triage et prétraitement des propagules.....	57
Photo 43 : Pépinière de mangrove installée.....	57
Photo 44 : Mise en terre des jeunes plants de palétuvier	59
Photo 45 : Fonctionnement de la régénération naturelle de la mangrove.....	60

Liste des tableaux

Tableau 1 : Produits et services des plantations forestières.....	7
Tableau 2 : Exemple de compositions pratiques de substrat	37
Tableau 3 : Différents types de terrains à vocation de reboisement.....	43
Tableau 4 : Normes techniques de labour mécanisé en reboisement	44
Tableau 5 : écartement et dimension des trous	46

Liste des acronymes

AFRI00	: African Forest Landscape Restoration Initiative, initiative des paysages forestiers africains pour restaurer 100 millions d'ha d'ici à 2030
BVPI	: Bassin Versant Périmètre Irrigué
CI	: Conservation Internationale
CIRAD	: Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
CNFEREF	: Centre National de Formation, d'Études et de Recherche en Environnement et Forestier
DFN	: Domaine Forestier National
DGF	: Direction Générale des Forêts
DIREDD	: Direction InterRégionale de l'Environnement et du Développement Durable
DREDD	: Direction Régionale de l'Environnement et du Développement Durable
ESSA Forêts	: Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques – Département des Eaux et Forêts
FAO	: Food and Agriculture Organization of the United Nations
FOFIFA	: <i>FOibe Flkarohana momban'ny FAmbolena</i> (CNRADERU : Centre National de la Recherche Appliquée au Développement Rural)
GIZ	: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
IEM	: Initiative Emergence Madagascar
IRD	: Institut de Recherche et de Développement
MEDD	: Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
MNP	: Madagascar National Parks
OIBT	: Organisation International sur les Bois Tropicaux
ONG	: Organismes Non Gouvernementaux
PADAP	: Projet d'Agriculture durable par une Approche Paysage
PAGE	: Programme d'Appui à la Gestion de l'Environnement
PERR-FH	: Programme Eco-Régional REDD+ Forêt Humide
PLAE	: Programme de Lutte Anti-Erosive
ProSol	: Protection et Réhabilitation des Sols pour. Améliorer la Sécurité Alimentaire
RPF	: Restauration des Paysages Forestiers
SAC	: Schéma d'Aménagement Communal
SIAC	: Schéma d'Aménagement Intercommunal
SNAT	: Schéma National d'Aménagement du Territoire
SRAT	: Schéma Régional d'Aménagement du Territoire
SNGF	: Silo National des Graines Forestières
TGRN	: Transfert de Gestion des Ressources Naturelles
USAID	: U.S. Agency for International Development
VOI	: Vondron'Olona Ifotony
WWF	: World Wild Fund
ZODAFARB	: ZONES D'Action en Faveur de l'ARBre

I. Contexte et cadrage

Depuis les dix dernières années, Madagascar a perdu dans les 90 000 ha de forêts par an avec un taux de déforestation de 1,4% et ne couvre plus qu'une superficie de 8 716 519 ha (PERR-FH, 2015, MEDD, 2018). Outre l'extension de la superficie agricole, la pratique des abattis sur brûlis, l'exploitation minière, l'exploitation non durable en bois COS¹, une des causes majeures de la déforestation et la dégradation des forêts est leur surexploitation pour la production non durable de bois énergie, entraînant la rupture de l'équilibre des écosystèmes naturels et la viabilité de la biodiversité.

Avec une croissance démographique frappant où la population compte actuellement 25 millions pour un taux d'accroissement annuel de 3,5%, et un indice de pauvreté de 92%, les pressions qui pèsent au niveau de ces écosystèmes, plus particulièrement les ressources forestières, sont alarmantes.

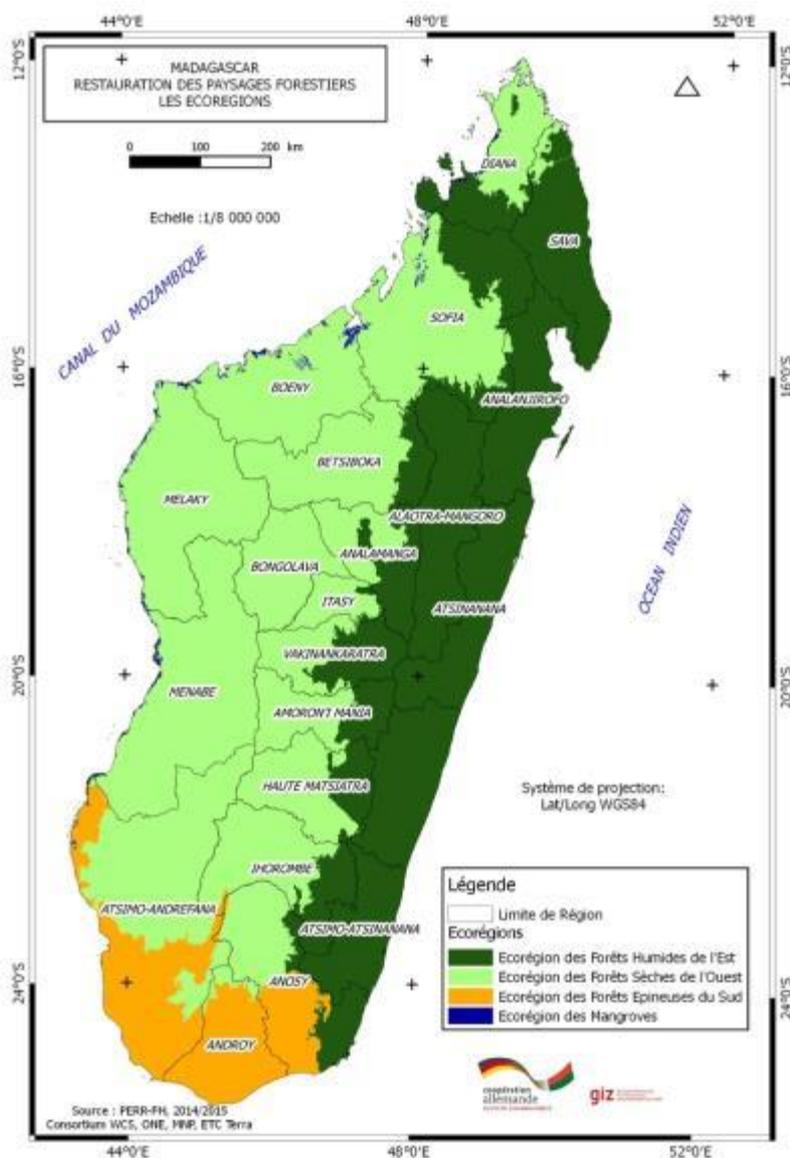
Face à cette problématique, le Gouvernement malagasy a adopté en 2017 une nouvelle Politique forestière qui met l'accent sur la gestion participative et responsable des forêts à travers l'implication des parties prenantes dont les communautés vivant aux alentours des espaces forestiers. Ainsi, avec la vision nationale de "Reverdifier Madagascar", l'Etat s'est fixé un objectif de reboisement intensif au rythme annuel de 40 000 ha. Ce défi s'intègre à l'engagement de Madagascar à restaurer 4 millions d'hectare de paysage forestier dans le cadre de la mise en œuvre de l'initiative African Forest Landscape Restoration Initiative (AFRI00) d'ici 2030. L'objectif est non seulement de planter mais surtout de faire un reboisement utile, d'assurer l'efficacité et la pérennisation des plantations étant donné que depuis quelques années, l'activité de reboisement s'arrête seulement au stade de mise en terre.

Vu l'envergure de cette action et à l'initiative du Ministère en charge des Forêts, des documents de références et outils de mise en œuvre comme les **Directives Nationales des Actions de Reboisement (DNAR)** et les **Guides de reboisement pratique adapté aux 04 écorégions de Madagascar** ont été, par la suite, développés pour appuyer la réalisation des activités de reboisement. Les DNAR servent à définir le cadre de travail de reboisement au niveau national indiquant les orientations politiques, stratégiques, institutionnelles et organisationnelles tandis que le processus technique de conduite et de gestion d'un reboisement est détaillé dans le présent outil intitulé « **Le guide de reboisement et de reforestation adapté pour les 04 écorégions de Madagascar** ».

¹ Bois COS : Bois de construction, d'œuvre et de service

2. Présentation et caractéristiques des 04 écorégions de Madagascar

D'une superficie de plus de 592 000 km², Madagascar présente des zones agro-écologiques variées. La grande île comprend quatre écorégions principales : Ecorégion humide de l'Est, Ecorégion sèche de l'Ouest, Ecorégion aride et semi-aride du Sud et les mangroves (cf. Carte 1).



Carte 1 : Ecorégion de Madagascar (PERR-FH, 2015)

2.1. Ecorégion Humide

L'écorégion des Forêts Humides de l'Est regroupe les domaines et types de forêts/fourrés suivants :

- A. Domaines de l'Est et du Sambirano (0 – 800 m d'altitude) : tous types de forêts denses humide sempervirentes de basse altitude et forêts littorales ;
- B. Domaine du Centre Versants Orientaux Etage de moyenne altitude (800 – 1 800 m) : tous types de forêts denses humides sempervirentes de moyenne altitude ;

- C. Domaines du Centre Etage des montagnes (> 1 800 m) : tous types de forêts sclérophylles de montagne et fourrés sclérophylles de montagne.



Carte 2 : Ecorégion Humide

Elle touche en totalité la région SAVA, la région Analanjirofo, la région Atsinanana, la région Alaotra Mangoro, la région Vatovavy fitovinany et la région Atsimo atsinanana, et partiellement la région Diana, la région Sofia, la région Betsiboka, la région Analamanga, la région Vakinakaratra, la région Amoron'i mania, la région Haute matsiatra, la région Ithorombe et la région Anosy (cf. Carte 2).

L'Ecorégion Humide est caractérisée par une zone montagneuse à relief très accidenté, avec une pente pouvant aller jusqu'à 70%. Cette zone est essentiellement marquée par une déforestation croissante résultant de la pratique d'abattis sur brûlis pour l'extension des parcelles agricoles, ainsi que d'une surexploitation des espèces forestières de valeur. Dans l'ensemble, elle bénéficie d'un climat favorable avec un réseau hydrographique important.

Le climat est de type tropical chaud et humide caractérisé par deux saisons distinctes : (i) la saison chaude, qui s'étale du mois d'octobre à avril et, caractérisée par des pluies abondantes et des températures élevées ; (ii) la saison fraîche allant de mai à septembre. Cette zone a une température moyenne annuelle variant de 18,3° à 25,2°C avec une amplitude thermique de 6,9°C. Elle se caractérise par un micro-climat entre le climat de la côte Est et des Hauts plateaux avec une pluviométrie moyenne annuelle élevée supérieure à 1 800 mm répartie en 130 jours.

Les plaines, les plateaux et chaînes de montagnes confèrent à cette zone une grande complexité des conditions agroécologiques favorisant le développement d'une diversité des cultures. Les types de sol pourraient être distingués selon la position topographique. Les bas-fonds sont formés de dépôt sableux et argileux anciens. Des sols ferrallitiques jaunes à structure bien développée y sont rencontrés, avec une bonne porosité à un niveau de fertilité moyen. Sur les bas de pente se compose par des sols de type ferrallitique ; des sols rajeunis profonds et humifères, à bonne structure ; également des sols rajeunis à structure dégradée, parfois concrétionnés. Enfin sur les pentes fortes de relief résiduel et de dissection d'altitude, des sols ferrallitiques peu profonds fortement rajeunis, humifères sous forêt aux propriétés physico-chimiques bonnes mais très fragiles sont observés.

2.2. Ecorégion Sèche

L'écorégion des Forêts Sèches de l'Ouest regroupe les domaines et types de forêts/fourrés suivants :

- D. Domaine du Centre – Versants Occidentaux étage de moyenne altitude (800 – 1 800 m) : tous types de forêts sclérophylles de moyenne altitude ;
- E. Domaines de l'Ouest (0 – 800 m) : tous types de forêts denses sèches.



Carte 3 : Ecorégion Sèche

Ainsi, l'écorégion touche la totalité ou une partie des Régions Diana, Sofia, Boeny, Betsiboka, Melaky, Bongolava, Analamanga, Itasy, Vakinankaratra, Menabe, Amoron'ny Mania, Matsiatra Ambony, Ihorombe, Atsimo-Andrefana et Anosy (cf. Carte 3). Le climat est de type tropical subhumide à faciès continental, caractérisé par trois saisons écologiques : une saison chaude (température moyenne de 27,7°C en janvier) et pluvieuse de 5 mois par an, allant de décembre à avril, puis une saison fraîche (21,5°C en juillet) et sèche de 4 mois, qui va de mai à août et une période intermédiaire de 3 mois.

La pluviométrie annuelle est faible (moins de 1 800 mm), irrégulière et assez mal répartie dans l'espace. Elle varie de 600 mm à 1 600 mm. Elle devient un facteur limitant des activités agricoles des zones côtières. La sécheresse s'accroît du Nord vers le Sud. Elle est atténuée de l'Ouest vers l'Est en raison

de l'altitude.

Les formations pédologiques se caractérisent par une prédominance très nette des sols ferrugineux tropicaux sur l'ensemble de la région. Présents de façon discontinue dans l'espace, ces derniers sont reliés par : des sols halomorphes en bordure du Canal de Mozambique ; des sols minéraux bruts et des sols d'apport (alluvions brutes ou peu évoluées formant les sols de baiboho) ainsi que des sols hydromorphes dans les plaines.

2.3. Ecorégion Aride et semi-aride

L'écorégion Aride et semi-aride comprend le domaine suivant :



Carte 4 : Ecorégion Aride et semi-aride

- F. Domaine du Sud : tous types de forêts denses sèches (série à *Didieraceae*) et tous types de fourrés xérophiles.

Elle est géographiquement localisée dans l'extrême Sud de Madagascar. Sa limite Nord se situe juste au Nord de Morombe et au Sud de l'estuaire du fleuve Mangoky. Sa limite orientale se situe le long du versant occidental des montagnes anosyennes du Sud-ouest. Touchant en totalité la région Androy et partiellement les régions Atsimo Andrefana et Anosy (cf. Carte 4). L'écorégion aride et semi-aride occupe environ 9% de la surface du pays.

La précipitation moyenne est de 400 mm de pluies mal répartie dans l'année avec une température moyenne annuelle de 28°C. La saison chaude se situe entre octobre et avril avec une moyenne mensuelle de 24°C

et un maximum au mois de janvier. La saison froide s'étale de mai en septembre avec un minimum de 19°C pendant les mois de juin et juillet. Les précipitations moyennes annuelles ne dépassent pas 600 mm. Cependant, on observe une diminution significative de l'intensité de précipitation de la zone Nord vers l'extrême sud de la zone littorale. La sécheresse présente une variation périodique tous les huit à dix ans. L'irrégularité pluviométrique, combinée avec les variations et l'importance des amplitudes thermiques, favorisent souvent la dégradation d'un sol déjà pauvre. La Région est soumise à une présence quasi permanente de vent fort et desséchant du Sud "Tiokatimo".

Ces conditions climatiques sévères confèrent aux espèces des modes d'adaptations particulières telles que la présence de stomate cryptique, la sclérophylle, la spinescence et le système de stockage d'eau. Ces caractéristiques de la pluviométrie annuelle ont une répercussion directe (sans alternative de captage et de collecte d'eau) sur les rythmes et les types d'activités des populations en particulier un important phénomène de transhumance avec toutes ses conséquences.

Les réseaux hydrographiques sont constitués essentiellement par trois (03) grands fleuves, à savoir : affluents Ouest de Mandrare pour la partie nord d'Ambovombe-Androy, Manambovo pour Tsihombe, Menarandra pour Bekily et Beloha. Malheureusement, ces cours d'eau ne sont pas pérennes et présentent une période d'étiage prolongée pendant la saison sèche du mois d'avril jusqu'au mois de septembre.

Les sols sont divers avec une prédominance de sols ferrugineux non ou peu lessivés et des sols bruts sur matériaux calcaires.

2.4. Mangrove



Carte 5 : Ecorégion des Mangroves

L'écorégion des Mangroves dont les contours ont été extraits du domaine suivant :

- G. Autres formations naturelles azonales.

La mangrove est un groupement de végétaux principalement ligneux qui se développent dans la zone de balancement des marées appelée estran des côtes basses des régions tropicales. Les mangroves ont un vaste réseau de racines qui empêchent l'érosion et fournissent un habitat essentiel à certaines espèces de poissons de grande valeur commerciale. Des marais à mangroves à l'embouchure de certains fleuves peuvent aussi être observés. Les forêts de mangrove sont importantes pour protéger les côtes, les berges et les estuaires des inondations et des tempêtes. Ces milieux particuliers procurent des ressources importantes (forestières et halieutiques) pour les populations vivant sur ces côtes. Les mangroves sont les écosystèmes les

plus productifs en biomasse de la planète. La formation forestière est formée par les palétuviers avec leurs racines pneumatophores et leurs racines échasses.

Les mangroves à Madagascar couvrent environ 327 000 ha qui représentent 20% des mangroves Africains et 2% de celles du monde. La plupart des mangroves s'insèrent dans les bassins sédimentaires formant ainsi dans la partie côtière du Nord et de l'Ouest des forêts denses de plusieurs hectares.

Trois types de mangroves se rencontrent dans l'île : estuarienne, lagunaire et littorale. Elles atteignent leur développement optimal le long des estuaires et dans les lagunes qui reçoivent des apports d'eau douce par les fleuves et des apports d'eaux salées soit constamment par un chenal, soit épisodiquement lors des hautes marées et par grosse mer.

En ce qui concerne les conditions édaphiques, elles sont peu favorables à l'Agriculture. Quoique, les sols limono - argileux des mangroves et des « sirasira » présentent une réserve minérale et organique importante, la concentration trop élevée en sel constitue une contrainte pour de fins agricoles. De surcroît, les sols dunaires qui sont pratiquement des sables sont d'une grande pauvreté en éléments fertilisants. Cette zone est également favorable à l'aquaculture, la production saline et la pêche. La

majorité (98%) des forêts de palétuviers se trouve dans la partie Ouest de Madagascar : Régions Diana, Boeny, Melaky, Menabe, Atsimo-Andrefana et une partie de Sava (cf. Carte 5).

3. Eléments à considérer avant de mener un reboisement

3.1. Objectifs de reboisement : production (PFL et PFNL), régulation et protection, environnement et social ...

3.1.1. Produits et services de reboisement

Le reboisement fournit une large gamme des biens et des services clés ; les produits ligneux ou non ligneux comprennent les bois d'œuvre, de construction et de service ainsi que les bois énergie (charbons de bois ou bois de chauffe) et les fibres mais aussi des aliments comme les fruits, les graines, les champignons, les chenilles, le fourrage, les médicaments, les cosmétiques etc. Les services comprennent la sécurité alimentaire, l'augmentation de la conservation et fertilité du sol, l'amélioration des conditions microclimatiques, les brise-vents, haies vives, la démarcation des terres, la séquestration du carbone, la stabilisation et la protection des bassins hydrographiques, la protection de la biodiversité, la restauration des terres dégradées et l'alimentation de la nappe phréatique... Etant donné que les 2/3 du sol rencontré à Madagascar sont du type ferrallitique, ceci est reconnu par l'instabilité et la fragilité à la dégradation. D'ailleurs, la lavakisation est un phénomène fréquent avec ce type de sol. La mise en place d'un espace forestier peut réduire ces risques voire augmenter la fertilité à travers les fonctions mécaniques et biologiques des systèmes racinaires des arbres. Ces mêmes fonctions servent aussi à retenir et améliorer le niveau de la nappe phréatique par une bonne infiltration des eaux de surface. Ce qui implique la pérennisation des ressources en eau de la zone, traduit en deux bénéfices nets : pour les besoins en eau alimentaire et également pour les besoins agricoles. En tout, les impacts de la création d'un espace forestier dans chaque commune rurale revêtent une dimension environnementale : (1) mondiale et nationale : à travers les enjeux climatiques ; (2) locale : par les efforts et les enjeux de la gestion conservatrice des eaux et de la fertilité des sols et par la création d'un microclimat plus favorable aux activités de production.

Tableau 1 : Produits et services des plantations forestières

Produits et services de reboisement	
Produits	Services
<ul style="list-style-type: none"> • Bois d'œuvre/construction/service • Bois de chauffe/charbon de bois • Tuteurs • Fibres • Pailles • Fruits • Noix • Miel • Graines • Fourrage • Chenilles 	<ul style="list-style-type: none"> • Sécurité alimentaire • Pharmacopée • Diversification des revenus agricoles • Création d'emplois • Restauration des terres et de la fertilité du sol • Régulation du microclimat • Stabilisation et protection des bassins hydrographiques • Lutte antiérosive • Brise-vents

<ul style="list-style-type: none"> • Champignons • Cosmétiques • Médicaments • Epices • Insecticides • Diversité de produits alimentaires • ... 	<ul style="list-style-type: none"> • Haies vives • Ombrage • Démarcation des terres • Protection de la biodiversité • Séquestration du carbone • Lutte biologique contre les ravageurs et insectes nuisibles...
--	---

3.1.2. Objectifs de reboisement

Etant à la base de toutes prises de décision en amont de la mise en œuvre de l'activité, l'identification de l'objectif de reboisement est essentielle lors de la planification d'un projet de reboisement.

En effet, cet objectif est orienté en fonction :

- Des besoins de la population, notamment les besoins en produits ligneux comme les bois de construction, d'œuvre et de service, les besoins en bois énergies, en alimentation, ainsi qu'en matière culturelle et social dont l'éducation, la santé, et les revenus supplémentaires découlant du reboisement ;
- Des nécessités de protection, de régulation et de restauration environnementale pour faire face aux problèmes liés à la déforestation et à la dégradation forestière, tels que l'érosion du sol et des berges, le tarissement des cours d'eau, la désertification et tous les effets néfastes du changement climatique ; alors, l'objectif de reboisement est orienté vers la restauration des services écosystémiques des forêts; à la protection, restauration et conservation des sols, de l'eau et à la séquestration de carbone.

L'objectif de reboisement détermine et/ou en fonction du choix des sites de reboisement. Les sites de reboisement à vocation de protection se localisent principalement au niveau des bassins versants, tandis que les sites de reboisement à vocation de restauration des forêts naturelles seront dans les couvertures forestières dégradées. En zone de forêt dense, les reboisements se feront avec des essences qui subissent la pression de l'exploitation forestière en vue d'assurer une production soutenue et durable des forêts, ainsi que le maintien de la biodiversité. Le choix des espèces est lié directement à l'objectif de reboisement souhaité.

Compte tenu des objectifs assignés au reboisement, quatre (04) types de reboisements ont été distingués et qui sont appréhendés à travers les fonctions de la forêt à savoir :

- **Reboisement de production** : Production des produits forestiers ligneux et produits forestiers non ligneux ;
- **Reboisement de protection** : la protection peut être statique (préservation) ou dynamique (valorisation économique) ;

- **Reboisement de régulation** : les plantations prennent une part importante dans le maintien de l'équilibre écologique ;
- **Reboisement d'agrément ou à caractère sociale** : ces ressources permettent d'atteindre le bien-être social.

3.1.3. Reboisement de production

Dans cette optique, la plantation forestière est menée pour :

- Produire des bois en tant que bois COS : bois de bonne à très bonne qualités ;
- Satisfaire les besoins domestiques dont les bois énergies (charbon de bois et bois de chauffe) ;
- Fournir des aliments et autres produits non ligneux utiles à la vie quotidienne de l'Homme (fruits, feuilles, écorces, racines, miel, huiles essentielles, produits halieutiques pour les mangroves ...).



Photo 1 : Bois de construction



Photo 2 : Bois énergie



Photo 3 : Produits forestiers non ligneux (fruits, produits halieutiques...)



3.1.4. Reboisement de protection et de restauration

Deux types de protection pouvant être assurés par des peuplements forestiers : protection passive et protection dynamique. La protection passive consiste en la conservation de la biodiversité au moyen des aires protégées. Et la protection dynamique consiste en la valorisation des ressources par le biais d'intervention mécanique. En effet, grâce à leur système racinaire, les arbres assurent la fixation du sol (stabilisation des bassins versants, lutte contre les érosions, fixation des dunes...). En plus, les arbres assurent aussi la restauration de la qualité du sol avec le recyclage et la production de matières organiques ainsi que la fonction de régulation de l'environnement (azote).

La protection des terrains contre les feux, cela est possible en y installant des espèces forestières résistantes aux feux ou qui ont plus de capacité à se développer après le passage du feu, et assureront ainsi la couverture du sol, citons notamment *Melaleuca leucodendron* (Kininindrano), *Pinus merkusii* (Kesika), *Azadirachta indica* (Voandelaka)...

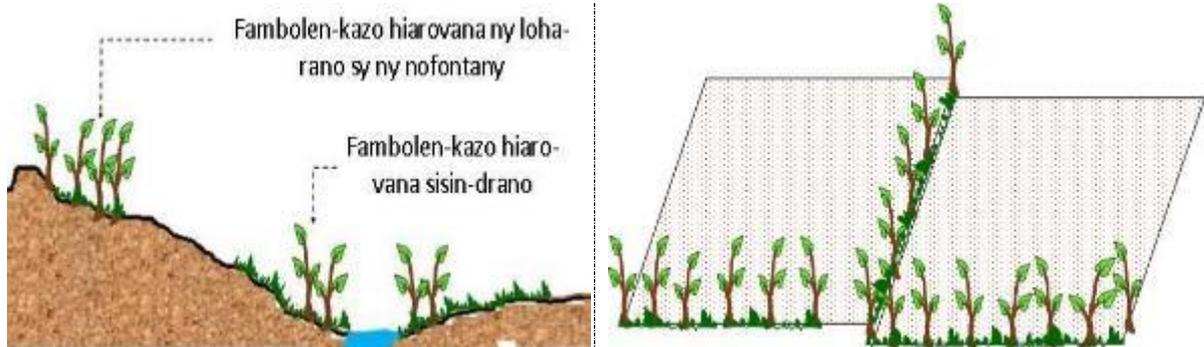


Photo 4 : Protection contre l'érosion des bassins versants et des zones de cultures



Photo 5 : Protection des rives et des berges contre l'inondation, la marais...

3.1.5. Reboisement de régulation

Du fait de sa multifonctionnalité, les plantations forestières jouent des rôles précis sur l'amélioration de l'environnement à savoir :

- La régulation de l'eau (cycle de l'eau – amélioration de la nappe phréatique) ;
- La purification de l'air (cycle du carbone – séquestration de carbone) ;
- L'amélioration de la fertilité du sol (cycle de l'azote – fixation d'azote)



Photo 6 : Purification de l'air - Séquestration de carbone

3.1.6. Reboisement d'agrément ou à caractère sociale

La fonction sociale de la forêt englobe toutes les prestations de la forêt qui servent au bien-être de tous ainsi que ses utilisations dans les us et coutumes.

Les arbres d'ornementation (*Dyopsis decaryi* ou Laafa, *Delonix regia* ou Flamboyant, *Terminalia mantaly* ou Mantaly, *Cupressus pyramidalis* ou Sipiresy, *Ravenala madagascariensis* ou Ravinala ...) peuvent donner une originalité à un espace. La présence des arbres offre tranquillité et distraction, une atmosphère agréable ; et avec des infrastructures adéquates, des circuits de parcours et des randonnées à travers cette masse forestière peuvent être proposés aux personnes en quête de détente. Certaines essences forestières jouent par ailleurs des rôles bien définis dans les rites et festivités effectuées par les populations locales ; aussi certains sites forestiers deviennent sacrés parce qu'ils renferment des histoires anciennes, sources de fady (tabou), et bien souvent les essences y deviennent sacrées également.

3.2. Démarche et procédure légales à suivre (accès et valorisation du terrain)

Procédure d'accès aux terrains

Les problèmes fonciers, aussi bien en monde rural qu'en milieu urbain, figurent parmi les facteurs contraignants dans l'investissement en matière de reboisement à Madagascar. Avant de fixer l'objectif de reboisement et d'intervenir tranquillement, il faudrait bien choisir les terrains sécurisés, sans litige foncier, ou procéder, parallèlement au reboisement, à la sécurisation des terrains, afin d'assurer également la sécurisation des investissements.

Dans le cadre de la mise en œuvre de reboisement, le Ministère en charge des Forêts en collaboration avec le service des Domaines offre la facilitation de l'accès aux fonciers.

- Concernant les ZODAFARB, les procédures doivent se conformer à l'Arrêté interministériel 3145/87 du 03 Août 1987 fixant les modalités du cadre de l'« Action en faveur de l'Arbre ».
- Concernant les RFR et les terrains domaniaux à vocation de reboisement : Au niveau des réserves foncières pour le reboisement, dont la liste est disponible au niveau des communes ou Districts, l'accession à la propriété sera réglementée par l'Administration forestière et l'Administration domaniale suivant la législation en vigueur. Des terrains domaniaux à vocation de reboisement, identifiés par la commission forestière seront également cédés à titre onéreux au profit des nationaux, ou par un contrat de bail emphytéotique.

Pour ce faire, il faudrait s'adresser au Ministère en charge des Forêts ou aux Directions régionales en charge des forêts pour suivre le processus de plantation.

- Concernant les Domaines Forestiers Nationaux. Puisqu'il s'agit de Domaine publics appartenant au Ministère en charge des Forêts, le Ministère en charge des Forêts est le premier responsable de la gestion de ces DFN. D'après le Décret, n°2013-785, le DFN peut faire l'objet

de délégation de gestion à d'autres personnes morales publiques ou privées, à travers différentes manières telles que la location gérance, ou le contrat de bail.

Pour les DFN, les terrains restent des propriétés imprescriptibles et inaliénables et ne peuvent en aucun cas faire l'objet d'un changement de vocation.

Dans ces deux cas, les conditions nécessaires pour les opérateurs voulant s'accéder aux terrains consistent à :

- Présenter au Ministère en charge des Forêts une manifestation d'intérêt présentant la volonté et motivation de réaliser les activités de reboisement.
- Organiser et effectuer des visites sur les sites de reboisement cibles afin suivre le processus de plantation
- Etablir un plan d'aménagement des sites pour preuve de la capacité technique de l'opérateur à réaliser le reboisement
- Elaborer un business plan pour preuve de la capacité financière de l'opérateur à mener le reboisement
- Procéder à la conclusion des contrats avec l'Administration Forestière compétente

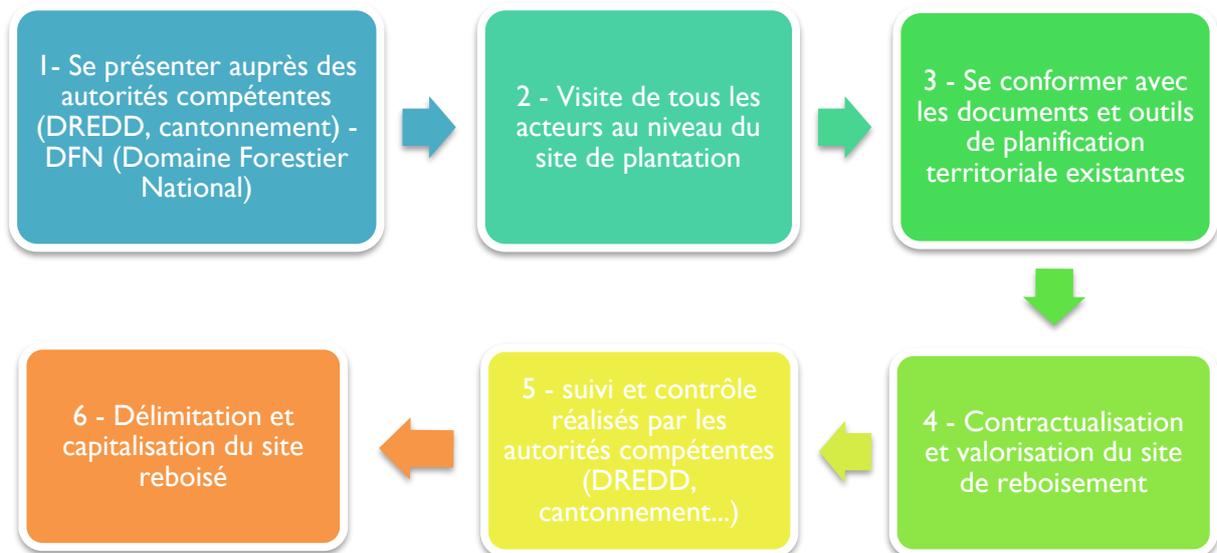


Figure 1 : Procédures à suivre pour la mise en valeur d'un terrain domanial

En revanche, si le terrain est déjà une propriété privée, les démarches sont plus simples :

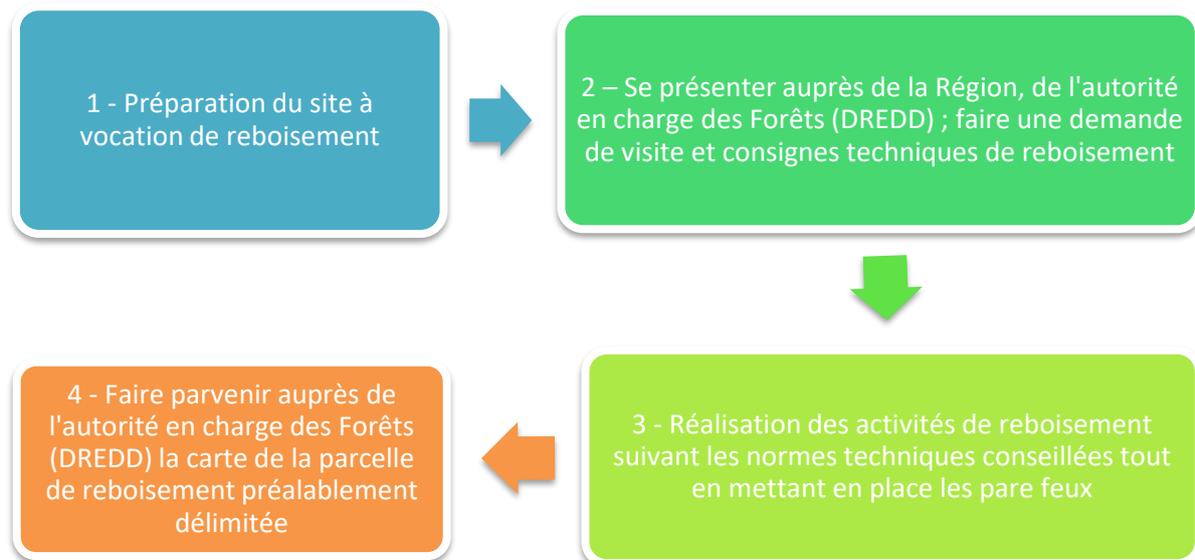


Figure 2 : Procédures à suivre pour la mise en valeur d'un terrain privé

3.3. Différents types de terrain à vocation de reboisement

3.3.1. Type de propriété foncière à Madagascar

Les statuts des terres à Madagascar sont définis par l'article 02 de la loi 2005-019. D'après l'analyse de cette disposition, la classification des statuts de terre se base sur deux critères :

- 1^{er} critère, selon le propriétaire public ou privé : pour les terrains appartenant aux personnes morales de droit public, ils sont connus sous l'appellation de « domaine » et se scinde en deux : domaine public et domaine privé (ici la nuance implique le deuxième critère basé sur la destination ou l'usage du terrain, les domaines que ce soient publics que privés sont appartenus à l'Etat). Quant aux personnes privées leurs biens immobiliers « terres » se nomment fonciers et se classifient en deux : (1) propriété foncière privée non titrée, (2) propriété privée non titrée (2)
- 2^{ème} critère, selon l'usage ou la destination : ici, le point déterminant est la destination et/ou l'organisation de l'usage de la terre, mais n'est pas le propriétaire. Le Statut de terre qui se range dans ce critère s'appelle - terrains constitutifs des aires soumises à un régime juridique de protection spécifique. Les Aires protégées ainsi que les terrains de reboisement rentrent dans la catégorie des statuts de terre soumis à un régime de protection spécifique. La connaissance de cette classification peut aider énormément aux dirigeants publics dans la création et la protection des terrains de reboisement. Point n'a pas besoin d'être propriétaire terrien pour créer et promouvoir le reboisement.

3.3.2. Types de terrains accessibles pour le reboisement

Sur le plan juridique, tout type de statut de terre est apte à la réalisation du reboisement. D'après mes expériences en matière de la promotion du reboisement, les élus locaux surtout les maires ne

disposent pas des directives techniques qui les orientent sur les qualités de sol aptes au reboisement. Le reboisement est un acte d'intérêt public, il suffit que les critères techniques y afférents soient connus et charges aux maires, en tant que premier responsable de planification spatiale et de l'aménagement de leur territoire, de faire l'inventaire des terrains nécessaire. D'où la nécessité de l'inventaire de l'état d'occupation de sol ou recensement parcellaire dans un but d'organiser l'usage de terrains fondé sur des directives techniques comme le reboisement par exemple.

Les Zones Délimitées pour l'Action en Faveur de l'Arbre ou ZODAFARB.

Elles définissent le programme de transfert de terrains de l'Etat aux paysans à condition que ces derniers reboisent les terrains. L'utilisation de ZODAFARB est régie par l'arrêté interministériel n° 3145/87 du 03 Août 1987 fixant les modalités du cadre de « l'Action en faveur de l'Arbre ».

Réserves Foncières pour le Reboisement

Ce sont des zones ou terrains délimités par l'Administration forestière et l'Administration domaniale destinés au reboisement, tels que les terrains domaniaux, les périmètres de reboisement, le domaine forestier national, les anciennes zones d'action en faveur de l'arbre.

Domaine Forestier National

Le Domaine Forestier National ou DFN est catégorisé en 5 selon les statuts. Ce sont les Aires protégées (qui incluent les Réserves Naturelles Intégrales, les Parcs Nationaux, les Réserves Spéciales), les Stations Forestières, Les Forêts Classées et les Périmètres de Reboisement et de restauration.

Les terrains accessibles pour le reboisement sont constitués essentiellement par les Périmètres de reboisement et de restauration. Néanmoins, dans les autres catégories de terrains de DFN, le reboisement est possible dans les terrains nus ou dégradés et nécessitent l'action de restauration y afférente. Il est à noter que dans les aires protégées, les activités à entreprendre sont régies par le code des aires protégées ou COAP. De ce fait, les reboisements peuvent se réaliser dans les zones tampon ou dans les zones de protection conformes au zonage et Plan d'Aménagement et de Gestion.

Toutefois, le recensement, la mise à jour et l'immatriculation des DFN, en collaboration avec le service de domaine et foncier devraient être initiés afin de pouvoir les mettre en valeur et de les sécuriser.

Zone de reboisement suivant les planifications territoriales

Pour assurer une bonne cohérence de la mise en œuvre des activités de reboisement, il est important, dès la planification du reboisement, avant même de définir les objectifs de bien se référer aux différentes prescriptions et planifications territoriales existantes au niveau de la zone d'intervention. Ces planifications peuvent être nationale (SNAT), régionale (SRAT) ou communale (SIAC et SAC). Les zones à vocation de reboisement sont cadrées, définies et identifiées à travers ces outils d'aménagement.

3.4. Espèces à planter

3.4.1. Caractères fondamentaux des essences de reboisement

Tempérament héliophile et ombrophile

Le reboisement et afforestation se pratiquent sur des surfaces plus ou moins exposées (dénudées), l'ombrage est limité et ne favorise pas la germination ou le développement des espèces qui s'y trouvent. Par conséquent, les espèces devront sans contester supporter une durée et une intensité importantes de l'ensoleillement tout au long des différents stades de vie. Toutefois, certaines essences s'y adaptent plus que d'autres, surtout les espèces exotiques dont les acacias, les eucalyptus et quelques espèces autochtones comme les Terminalia ou les khaya qui nécessitent beaucoup de lumière pour pouvoir germer et développer. Ce sont des essences de lumière ou héliophile et pionnières, et restent rares voire même absentes sous couverts forestiers. Une fois que les espèces héliophiles pionnières sont bien installés, des zones d'ombre sont créées pour favoriser par la suite le développement d'autres espèces dont les ombrophiles et nomades. Ces espèces sont caractérisées par une croissance et développement lentes mais avec un bois de grande valeur, tout l'opposé des espèces pionnières qui sont composées majoritairement par des espèces à croissance rapide.

Tolérance édaphique

La pauvreté des sols non forestiers induit à une forte sélection de la biosphère, caractérisée par une végétation broussailleuse telle les formations graminéennes ou savanes herbeuses.

Certaines essences forestières disposent des adaptations nécessaires pour croître sur les milieux très dégradés appauvris en minéraux tel le genre Pinus ou bien le genre Acacia en établissant des symbioses bactériennes et mycorhiziennes avec le Rhizobium afin de capter l'azote. Ainsi *Acacia galpinii* par exemple, une des espèces les mieux adaptées à la région Ouest de Madagascar produit de bois d'œuvre sur de bons sols ; tout comme sur des sols peu fertiles, elle reste l'espèce la plus vigoureuse, couvre le mieux le sol et arrive encore à fournir des arbres de valeur. (Bois et Forêts des Tropiques, n°172, Mars-Avril 1997)

Facilité de dispersion des graines

La structure et configuration des fruits/graines favorise au mode de dispersion des semences, massive ou sélective que ce soit par barochorie, autochorie, hydrochorie, zoochorie et anémochorie. Les graines charnues et peu denses comme celles d'*Avicennia marina* flottent facilement et sont acheminées par la voie des eaux. L'adaptation est présente sur les graines pour d'autres espèces, le péricarpe fin s'allonge sous forme d'aile chez le pin maritime ou *Pinus pinaster*. Le complexe albumen-embryon ne fait que le quart de la graine, les graines sont plus légères et plus aptes à favoriser l'action du vent.

Croissance rapide

Dans les zones intertropicales et méditerranéennes, de nombreux programmes de reboisement mettent à contribution des essences forestières à croissance plus ou moins rapide afin de minimiser l'âge d'exploitation. Pour soulager la pression sur les forêts naturelles, ces plantations peuvent être une solution pour répondre aux besoins des populations en matière de bois dans les pays tropicaux surtout en bois de feu. A Madagascar, les espèces d'acacia, d'eucalyptus et de pinus sont les principales essences choisies quel que soit le type de sol ainsi que le climat. En effet sur un sol de qualité moyenne, elle possède une croissance très rapide dans les premières années puis de plus en plus lente à partir de la dixième année pour l'accroissement en volume.

Capacité de rejet

Les feuillus présentent certains avantages particuliers. Un grand nombre d'entre eux rejettent de souche, ce qui permet de les traiter en taillis. Du fait qu'il est alors inutile de procéder à des replantations coûteuses, on peut adopter des rotations courtes ou très courtes pour produire de manière continue des bois de petites dimensions, ainsi que de l'écorce et du feuillage fourrager. En outre, la régénération par rejets de souches est parfois plus sûre que la plantation dans des sites sujets à l'érosion ou aux glissements de terrain. Les résineux présentent rarement cette aptitude ; *Pinus oocarpa* est une exception notable. Les plantations de certaines essences, par exemple les Eucalyptus, sont souvent gérées par rejets de souches pour la deuxième, troisième et parfois la quatrième rotation. Néanmoins, il y a maintes preuves qu'en général, les cultures de premier rejet de souches sont les plus productives et que les rendements deviennent plus faibles à chaque récolte successive jusqu'au remplacement des manquants (révolution).

3.4.1.1. Espèces de reboisement adaptées aux 04 Ecorégions selon leur vocation (cf. Annexe I)

Ecorégion humide

Vocations	Caractéristiques		Espèces autochtones		Espèces exotiques	
	Autochtone	Exotique	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nom vernaculaire
Bois énergie (bois de chauffe et bois de charbon)	Croissance rapide	Croissance rapide	<i>Bridelia tulasnaena</i> , <i>Dombeya lucida</i> , <i>Erythroxylum sphaeranthum</i> , <i>Uapaca thouarsii</i> ...	Arina Hafomena Menahy Voapaka	<i>Acacia sp.</i> , <i>Casuarina equisetifolia</i> , <i>Eucalyptus sp.</i> , <i>Grevillea banksii</i> <i>Leucaena leucocephala</i> , <i>Pinus sp.</i> , ...	Roy, Akasia, Kasia Filao Kininina Grevillea Bonara mantsina Kesika ...
Bois COS	Bois dur et de bonne qualité	Bois de bonne qualité et à croissance rapide	<i>Bridelia tulasnaena</i> , <i>Blotia mimosoides</i> , <i>Brachylaena ramiflora</i> , <i>Canarium madagascariensis</i> , <i>Chrysophyllum boivinianum</i> , <i>Dombeya lucida</i> , <i>Faucherea thouvenotii</i> , <i>Ocotea sp.</i> , <i>Calophyllum chapelieri</i> , <i>Dilobeia thouarsii</i> , <i>Dalbergia baronii</i> , <i>Uapaca thouarsii</i> , <i>Weinmannia rutenbergii</i>	Arina Fanjavala Merana Ramy, Aramy Famelona Hafomena Nanto Varongy, Tafonana Vintanina Vivaona Voamboana Voapaka Lalona	<i>Acacia sp.</i> , <i>Eucalyptus sp.</i> , <i>Fraxinus uhdei</i> , <i>Grevillea banksii</i> <i>Paulownia sp.</i> , <i>Pinus sp.</i> , <i>Trema orientalis</i> ...	Roy, Akasia, Kasia Kininina Frêne Grevillea Paulownia Kesika Vakoka ...

<p>Protection et restauration du sol (fertilité) - Agroforesterie</p>	<p>Système racinaire traçante – légumineuse, feuillage facilement dégradable – espèces agroforestière</p>	<p><i>Albizzia gummifera</i>, <i>Cajanus cajan</i>, <i>Canarium madagascariensis</i>, <i>Cryptocaria agathophylla</i>, <i>Dilobeia thouarsii</i>, <i>Harungana madagascariensis</i>, <i>Intsia bijuga</i>, <i>Psidia altissima</i>, <i>Syzygium cumini</i>, <i>Terminalia mantaly</i>,</p>	<p>Volomborona Amberovatry Ramy, Aramy Tavolo, Vivaona Harongana Hintsy Dingadingana Rotry Mantaly</p>	<p><i>Acacia sp.</i>, <i>Casuarina equisetifolia</i>, <i>Grevillea banksii</i> <i>Leucaena leucocephala</i>, <i>Melia azedarach</i>, <i>Terminalia catappa</i>, <i>Trema orientalis</i> ...</p>	<p>Roy, Akasia, Kasia Filao Grevillea Bonara mantsina Voandelaka Atafana Vakoka ...</p>
<p>Restauration forestière</p>	<p>Espèces pionnière et/ou nomade – espèces autochtones</p>	<p><i>Abrahamia ditimena</i>, <i>Albizzia gurrundera</i>, <i>Anthocleista longifolia</i>, <i>Aphloia theiformis</i>, <i>Blotia mimosoides</i>, <i>Calophyllum chapelieri</i>, <i>Canarium madagascariensis</i>, <i>Chrysophyllum boivinianum</i>, <i>Cinnamomum camphora</i>, <i>Cryptocaria agathophylla</i>, <i>Dalbergia baronii</i>, <i>Dichrostachys tenuifolia</i>, <i>Dilobeia thouarsii</i>,</p>	<p>Ditimena Volomborona Fandemy Fandramanana Fanjavala Vintanina Ramy, Aramy Famelona Ravintsara Tavolo Voamboana Famahotra Vivaona</p>		

		<p><i>Diospiros erythrosperma,</i> <i>Dombeya lucida,</i> <i>Faguetia falcata,</i> <i>Faucherea thouvenotii,</i> <i>Harungana madagascariensis,</i> <i>Hildergardia perrieri,</i> <i>Intsia bijuga,</i> <i>Ocotea sp.,</i> <i>Oncostemom sp.,</i> <i>Podocarpus madagascariensis,</i> <i>Ravensara aromatica,</i> <i>Prunus africana,</i> <i>Schefflera vantsilana,</i> <i>Symphonia sp.,</i> <i>Tambourissa thouvenotii,</i> <i>Terminalia mantaly,</i> <i>Weinmannia rutenbergii,</i> <i>Xylopia buxifolia...</i></p>	<p>Voamboana Hafomena Velonahatra Nanto Harongana Hafobonoana Hintsy Varongy Maimboloha Hetatra Tavolomanitra Hafatra Voantsilana Kijy Ambora Mantaly Lalona Hazoambo</p>		
<p>Espèces fruitières – Agroforesterie</p>	<p>Production de fruits, feuillage, écorce comestibles</p>	<p>Caféier, Canellier, Corossolier, Jaquier, Jamelonier, Litchi, Moringa...</p>	<p>Kafe, Canelle, Corossole, Ampalibe, Rotry, Letisy, Ananambo...</p>	<p>Agrumes, Manguier, Niaouli...</p>	<p>Voasary, Manga, Niaoly ...</p>

Ecorégion Sèche

Vocations	Caractéristiques		Espèces autochtones		Espèces exotiques	
	Autochtone	Exotique	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nom vernaculaire
Bois énergie	Croissance rapide	Croissance rapide	<i>Albizia lebbeck</i> , <i>Khaya madagascariensis</i> , <i>Terminalia mantaly</i>	Bonara Hazomena Mantaly	<i>Acacia sp.</i> , <i>Corymbia sp.</i> , <i>Eucalyptus sp.</i> , <i>Fraxinus uhdei</i> , <i>Khaya senegalensis</i> , <i>Pinus sp.</i> , <i>Samanea saman</i> , <i>Terminalia catappa</i> , <i>Ziziphus sp...</i>	Roy, Akasia, Kasia Kininina marokoroko Kininina Frêne Khaya Kesika Bonaramamy Atafana Mokonazy...
Bois COS	Bois de bonne qualité (fût rectiligne et bois noble)	Croissance rapide	<i>Brachylaena sp.</i> , <i>Breonadia salicina</i> , <i>Cordyla madagascariensis</i> , <i>Cedrelopsis grevei</i> , <i>Dalbergia greveana</i> , <i>Diospyros sp.</i> , <i>Entada louvelii</i> , <i>Khaya madagascariensis</i> , <i>Terminalia mantaly...</i>	Hazotokana Sohihy Anakaraka Katrafay Manary Voamboana Sevalahy Hazomena Mantaly	<i>Acacia sp.</i> , <i>Corymbia sp.</i> , <i>Eucalyptus sp.</i> , <i>Fraxinus uhdei</i> , <i>Khaya senegalensis</i> , <i>Terminalia catappa, ...</i>	Roy, Akasia, Kasia Kininina marokoroko Kininina Frêne Khaya Atafana...

<p>Protection et Restauration du sol (fertilité) - Agroforesterie</p>	<p>Système racinaire traçante, Espèces amélioratrices du sol : Légumineuse</p>	<p><i>Acrocarpus fraxinifolius</i>, <i>Albizia gurrundera</i>, <i>Albizzia lebeck</i>, <i>Delonix regia</i>, <i>Cedrelopsis grevei</i>, <i>Gliricidia sepium</i>, <i>Prosopis sp.</i>, <i>Tamarindus indica...</i></p>	<p>Acrocarpus Sambalahy Bonara Alamboronala Katrafay Gliricidia Prosopis Madiro</p>	<p><i>Acacia sp.</i>, <i>Cassia sp.</i>, <i>Azadirachta indica</i>, <i>Melia azadiracht</i>, <i>Samanea saman...</i></p>	<p><i>Roy, Akasia, Kasia</i> <i>Cassia</i> <i>Nimo</i> <i>Voandelaka</i> <i>Bonaramamy</i></p>
<p>Restauration forestière</p>	<p>Espèces pionnière et/ou nomade – espèces autochtones</p>	<p><i>Adansonia sp.</i>, <i>Acrocarpus fraxinifolius</i>, <i>Albizia gurrundera</i>, <i>Albizzia lebeck</i>, <i>Brachylaena sp.</i>, <i>Breonadia salicina</i>, <i>Canarium boiveni</i>, <i>Canarium madagascariensis</i>, <i>Commiphora guillauminii</i>, <i>Cordyla madagascariensis</i>, <i>Cedrelopsis grevei</i>, <i>Dalbergia greveana</i>, <i>Delonix regia</i>, <i>Diospyros sp.</i>, <i>Entada louvelii</i>,</p>	<p>Za, baobab, Renala Acrocarpus Sambalahy Bonara Hazotokana Sohihy Ramy Ramy, Aramy Arofy Anakaraka Katrafay Manary Alamboronala Voamboana Sevalahy</p>	<p><i>Khaya senegalensis</i> <i>Samanea saman</i></p>	<p>Khaya Bonaramamy</p>

		<i>Erythroxylum sphaeranthum</i> , <i>Gliricidia sepium</i> , <i>Givotia madagascariensis</i> , <i>Gyrocarpus americanus</i> , <i>Hidalgardia perrieri</i> , <i>Khaya madagascariensis</i> , <i>Moringa oleifera</i> , <i>Neobegonia mahafaliensis</i> , <i>Physena madagascariensis</i> , <i>Prosopis sp.</i> , <i>Stereospermum euphoroides</i> , <i>Uapaca thouarsii</i> , <i>Tamarindus indica</i> , <i>Terminalia mantaly</i> ...	Menahy Gliricidia Farafatsy Mafay Hafobonoana Hazomena Ananambo Handy Maitsoririnina Prosopis Mangarahara Voapaka Madiro Mantaly...		
Fruitiers	Production de fruits ou feuilles comestibles	Anacardier, Caféier, Canellier, Jaquier, Papayer, Moringa, Tamarinier, Jujubier...	Mahabibo, Kafe, Cannelle, Ampalibe, Papay, Ananambo, Madiro, Mokonazy...	Agrumes, Cacaoier, Manguier, Niaouli...	Vosary, Kakao, Manga, Niaoly...

Ecorégion aride et semi-aride

Vocations	Caractéristiques		Espèces autochtones		Espèces exotiques	
	Autochtone	Exotique	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nom vernaculaire
Bois énergie	Croissance rapide	Croissance rapide	<i>Albizzia lebbeck</i>	Bonara	<i>Acacia Nilotica</i> , <i>Azadirachta indica</i> , <i>Eucalyptus camaldulensis</i> , <i>Ziziphus sp...</i>	Roy, Nimo Kininina lahy Mokonazy...
Bois COS	Bois de bonne qualité	Bois de bonne qualité et à croissance rapide	<i>Albizzia lebbeck</i> , <i>Alluaudia sp.</i> , <i>Cedrelopsis grevei</i> , <i>Neobeguea mahafaliensis</i> , <i>Terminalia mantaly...</i>	Bonara Fantsilotra Katrafay Handy Mantaly...	<i>Alnus acuminata</i> , <i>Acacia Nilotica</i> , <i>Eucalyptus camaldulensis</i> <i>Grevillea banksii</i> ,...	Aliso Roy Kininina lahy Grevillea...
Protection du sol	Système racinaire pivotant et traçant		<i>Alluaudia sp.</i> , <i>Anacardium occidentale</i> , <i>Cedrelopsis grevei</i> , <i>Commiphora guillaumini</i> , <i>Tamarindus indica...</i>	Fantsilotra Mahabibo Katrafay Arofy Madiro	<i>Acacia nilotica</i> , <i>Casuarina equisetifolia</i> , <i>Eucalyptus camaldulensis</i> , <i>Azadirachta indica...</i>	Roy Filao Kininina maly Nimo...
Restauration de la qualité du sol	Espèces légumineuses, développement rapide sur sol sablonneux		<i>Albizzia lebbeck</i> , <i>Alluaudia sp.</i> , <i>Commiphora guillaumini</i> , <i>Gyrocarpus americanus</i> , <i>Neobeguea mahafaliensis</i> , <i>Tamarindus indica...</i>	Bonara Fantsilotra Arofy Mafay Handy Madiro	<i>Acacia nilotica</i> , <i>Azadirachta indica...</i>	Roy Nimo...

Restauration forestière	Adaptation sur sol sablonneux	<i>Albizia lebbeck</i> , <i>Alluaudia sp.</i> , <i>Anacardium occidentale</i> , <i>Cedrelopsis grevei</i> , <i>Commiphora guillaumini</i> , <i>Gyrocarpus americanus</i> , <i>Neobeguea mahafaliensis</i> , <i>Tamarindus indica...</i>	Bonara Fantsilotra Mahabibo Katrafay Arofy Mafay Handy Madiro...		
-------------------------	-------------------------------	--	---	--	--

Écorégion mangrove

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Famille
<i>Avicennia marina</i>	Mosotry, Afiafy, Vahonkoritra	AVICENNIACEAE
<i>Rhizophora mucronata</i>	Honkolahy, Tangandahy, Anabovahatra	RHIZOPHORACEAE
<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Tangampoly, Tsitolony, Vahomena	RHIZOPHORACEAE
<i>Ceriops tagal</i>	Honkovavy, Tangambavy	RHIZOPHORACEAE
<i>Sonneratia alba</i>	Fobo, Farafaka, Songery	RHIZOPHORACEAE
<i>Xylocarpus granatum</i>	Sarigavo, Bonganantalaotra	MELIACEAE
<i>Lumnitzera racemosa</i>	Roneho, Vonjihonko, Lovinjo	COMBRETACEAE
<i>Heritiera littoralis</i>	Moromony	STERCULIACEAE
<i>Pemphis acidula</i>		LYTHRACEAE

3.4.2. Différentes approches de mise en œuvre d'un reboisement

3.4.2.1. Approche classique : individuel, communautaire, industriel

Le choix de l'approche de reboisement constitue un paramètre non négligeable pendant la planification de cette activité. Pour un meilleur résultat tant en superficie qu'en taux de réussite, l'Etat a choisi la politique de désengagement en matière de reboisement. A cet effet, la promotion des reboisements communautaires et privés a été initiée en responsabilisant les différents acteurs tout au long du processus, dès la production des jeunes plants en pépinière jusqu'à la plantation, entretien et coupe. En fonction des acteurs ou opérateurs, trois catégories de reboisement peuvent être distinguées : Reboisement communautaire, reboisement individuel ou à petite et à moyenne échelle, et reboisement à grande échelle.

Reboisement communautaire

Il s'agit d'un reboisement fait des Communautés de Base (COBA) ou Vondron'Olona Ifotony (VOI) ou des associations. Le reboisement communautaire s'applique généralement aux terrains soumis à des contrats de transfert de gestion aux communautés de base. Ces terrains sont dotés d'un plan d'aménagement et de gestion (PAG) validé par l'Administration forestière, figurant les zones de conservations, les zones d'utilisation, les zones de reboisement / restauration / enrichissement. En effet, les communautés ne font que suivre ce PAG et effectuent des reboisements dans les terrains réservés à cette activité. Un cahier de charge fixe les droits et obligations des membres durant les processus de reboisement jusqu'à l'exploitation des produits.

Pour les autres associations, ils sont recommandés de demander l'instruction et l'accompagnement de l'administration forestière pour que le reboisement soit réussi et atteigne l'objectif.

Un résultat bien défini en nombre et en surface devrait être déterminé pour chaque objectif de reboisement émis dans le plan d'aménagement.

Reboisement individuel

Dans la plupart des cas, le reboisement individuel est réservé aux terrains de petite et moyenne échelle. Ce sont des personnes physiques et morales qui s'intéressent de cette méthode au niveau de terrain privée (titré ou non) et terrain domaniale. Le choix des espèces varie également en fonction des objectifs, et répondent aux besoins en bois d'énergie, bois d'œuvre et de service.

Les reboisements individuels peuvent être associés à l'agriculture, comme l'agroforesterie et les brises vent. Une étude préalable avec des techniciens spécialistes s'avère nécessaire pour appuyer ces acteurs.

Pour les agriculteurs, la vulgarisation de technique de plantation relative à la protection du sol et aménagement des Bassins Versants est très recommandée telle que l'agroforesterie et agro-sylvo-pastoral. En effet, il y a des espèces forestières adaptées qui améliorent la fertilité du sol et protègent les couches productives.

Reboisement industriel

Il s'agit d'un reboisement à grande échelle qui intéresse surtout les gros investisseurs et qui utilisent des moyens beaucoup plus importants (mécanisation). Vu le gap en surface boisée, cette approche vise une augmentation à vitesse rapide de la couverture forestière. Ce type de plantation demande une grande superficie et une attention à l'Opérateur car elle est un peu fragile face aux maladies des plantes et aux autres risques encourus tels que feux sauvages, vols des plants, accaparement de terrain, litiges fonciers...

En vue d'assurer la pérennisation des activités de reboisement et d'atténuer voire éviter les risques de reboisement, cette démarche implique une grande responsabilité du Gouvernement et des établissements ministériels tels que le Ministère en charge de forêts, de l'Aménagement du Territoire, de la décentralisation.

3.4.2.2. Autres types de plantations forestières

Plantation d'enrichissement

Par définition, l'enrichissement est la pratique consistant à planter des arbres ou à favoriser la régénération naturelle dans une forêt naturelle, principalement à des fins commerciales.

Les plantations d'enrichissement sont communément utilisées pour restaurer les forêts primaires parcourues par les coupes et pour accroître le volume de bois et la valeur économique des forêts secondaires.

Restauration

La restauration des paysages forestiers est un processus planifié qui a pour but de regagner l'intégrité écologique et d'améliorer les conditions de vie des humains vivants dans ces paysages déboisés ou dégradés. C'est une approche qui va bien au-delà de la plantation d'arbres et qui consiste à développer les activités à l'échelle d'un paysage ou d'un territoire de façon à mieux conserver la biodiversité et améliorer la multiplicité des moyens d'existence des hommes (Razafy, 2004).

Il y a deux types de forme de restauration :

- ✓ Les restaurations passives

Ce sont des zones forestières (le plus souvent de la forêt primaire localisée à l'intérieur du noyau dur même), mais qui ont été exploitées à travers la pratique du Tavy.

- ✓ Les restaurations actives (restauration des Savoka)

Ils se définissent comme étant des zones de reboisement après la dégradation de la forêt (plus ou moins secondarisé) localisée notamment au sein de la zone de droit d'usage par la pratique de tavy. Ils sont caractérisés par une formation forestière avec une canopée fortement ouverte. La hauteur de la canopée dépend de la dernière tavy, du taux de croissance de l'espèce (autochtone) utilisée lors de la

restauration et de l’apport ou non de soins et d’entretiens sylvicoles. La végétation est composée des espèces de régénération et des espèces reboisées.

Agroforesterie

L’agroforesterie est une approche dynamique et écologique de gestion des ressources naturelles qui, à travers l’intégration des arbres dans les champs et les terres agricoles, diversifie et soutient la production tout en apportant aux communautés locales des bénéfices sociaux, économiques et environnementaux. L’agroforesterie permet de mieux valoriser l’espace en intégrant la culture d’arbres, l’agriculture et également le pastoralisme.

Il existe plusieurs approches de valorisation d’une parcelle vouée en agroforesterie :

- La culture intraparcellaire associant les arbres (fruitiers et agroforestiers) avec les cultures vivrières : arbres de restauration de la fertilité du sol (légumineuses : tephrosia, albizzia, crotalaria...) associés avec de la culture de maïs, haricot... ;
- L’installation de haie vive et brise vent (arbres forestiers non contraignant pour la culture) en bordure des parcelles agricoles ;
- La mise en place de verger d’arbres fruitiers associé à d’autres cultures et autres espèces ligneuses...

Cette approche permet de répondre tout une gamme d’objectifs que ce soit production, protection, régulation et même social tout en produisant des services et produits pour l’environnement et l’homme. Il y a les produits ligneux et non ligneux tels que les fruits, le fourrage, le bois de chauffage et les médicaments, ainsi que les fonctions écologiques telles que lutter contre l’érosion, améliorer la fertilité du sol et réguler le climat.

3.4.2.3. Différentes catégories de plantation forestière selon l’approche de reboisement

Selon l’approche de reboisement, leurs modes de réalisation, la destination de leurs produits ou leurs propriétaires, des différentes catégories de reboisements ont été distingués.

Reboisement individuel (moins de 1Ha)	Reboisement communautaire (moins de 10Ha)	Reboisement à grande échelle (supérieur à 10Ha)
<ul style="list-style-type: none"> – Reboisement de parcelles sur des parcelles titrées à leur nom – Reboisement de parcelles sur des terrains appartenant au domaine privé de l’Etat – Plantation d’arbres dans des parcelles de cultures 	<ul style="list-style-type: none"> – Reboisement de protection et de restauration écologique, comme la protection de dunes, de bassin versant, restauration des sols, enrichissement de forêts naturelles – Reboisement à caractère social notamment pour 	<ul style="list-style-type: none"> – Reboisement à multi usage avec une finalité approvisionnement d’une industrie ou d’une usine pour la production de : charpenterie, ébénisterie, coffrage, huiles essentielles, papeterie, ...

<p>pluviales (plantation agro-sylvicole</p> <ul style="list-style-type: none"> – Plantation d’arbres dans et autour des zones d’habitation – Plantation d’arbres dans les pâturages (plantation sylvo-pastorale) 	<p>l’éducation, la récréation, l’ornementation</p> <ul style="list-style-type: none"> – Reboisement à vocation d’essai, étude ou recherche tel que les dispositions comparatives d’espèces ou de provenances – Reboisement économique à but agro-sylvo-pastoral – Agroforesterie ou Reboisement économique à but agro-sylvo-pastoral – Reboisement de parcelles sur des terrains appartenant au domaine public – Reboisement de parcelles sur des terrains appartenant au domaine privé de l’Etat – Plantation d’arbres le long des routes et sentiers – Plantation d’arbres le long de cours d’eau (rivières, canaux d’irrigation, étangs). 	
--	---	--

3.4.2.4. Approche de reboisement utilisant les nouvelles technologies

Avec l’avancé de la technologie moderne actuelle, nombreuses nouvelles approches de mise en œuvre du reboisement sont en cours de mise en œuvre à Madagascar. Parmi ces approches se distinguent la dissémination des graines et des boules à graines via les matériels et engins aériens dont l’utilisation des drones et des aéronefs spécialisés. L’acquisition de ces matériels demande également un moyen financier plus élevé et l’opérationnalisation de ces techniques aériennes nécessitent des conditions techniques et organisationnelles ainsi que des situations spécifiques afin d’assurer son efficacité et d’éviter des risques néfastes pour l’environnement et le social. Des renforcements de capacités des techniciens doivent être planifiés dans ce sens.



Seed-ball et seed-bomb



Dissémination par voie aérienne

Photo 7 : Approche Seedball ou Seedbomb

4. Itinéraires techniques de plantation forestière terrestre : Ecorégion Humide, Sèche et Aride/semi-aride

4.1. Production des plants : pépinière (spécifique à chaque écorégion)

La mise en place de la pépinière devrait se faire en fin de la période froide pour faciliter la germination et le bon développement des jeunes plants. Toutefois, certaines espèces nécessitent une durée plus longue en conduite en pépinière (cas des espèces autochtones et les fruitiers), mais leur installation (le semis) devrait se faire après la période de gel. A cet effet, c'est à partir du mois d'août que la pépinière est favorable à être installée.

4.1.1. Choix du site de la pépinière

La production de plants vigoureux et de bonne qualité est le premier facteur de réussite d'une plantation forestière. Le site où la pépinière sera mise en place devrait ainsi garantir ce résultat.

Pour ce faire, 05 critères fondamentaux sont à considérer : l'eau, l'exposition, la topographie, l'accès et le sol.

4.1.1.1. Eau

La présence d'un point d'eau permanent à proximité de la pépinière pour faciliter l'arrosage des plants. Ce point d'eau peut être un puits, un forage, un marigot, une rivière ou un barrage... La quantité d'eau doit être suffisante et le débit de l'eau se devrait d'être régulier durant toute la conduite en pépinière. De ce fait, il faut que :

- Le débit est régulier et suffisant
- La source d'eau soit à proximité de la pépinière
- La pépinière ne devrait pas être au même niveau (altitude) d'une rivière, fleuve, lac pour éviter les risques potentiels d'inondation durant les saisons de pluie et de gèle en saison froide
- L'eau ne soit pas calcaireuse, stagnante et boueuse pour éviter les germes pathogènes et autres effets négatifs pour le bon développement des jeunes plants.

4.1.1.2. Exposition

Pour germer et se développer, les jeunes plants ont besoin de lumière et de chaleur plus que suffisante. La pépinière doit être ainsi placée dans un milieu où l'exposition au soleil est assurée. Cependant, les zones trop exposées aux vents, principalement les vents desséchants sont à éviter car nocifs pour le développement des jeunes plants.

4.1.1.3. Topographie

Le site de la pépinière doit être placé sur un terrain plat ou faiblement en pente et loin des zones à risque d'inondation. Si la pente est forte, le terrassement est exigé.

4.1.1.4. Accessibilité

Il s'agit du critère qui va affecter le coût de la pépinière. Il s'agit surtout du transport et du suivi en général (transport des matériels, des substrats, des plants). Une pépinière facilement accessible garantit un coût moindre contrairement à une pépinière situant à une zone difficilement accessible.

Le site pépinière devrait être à proximité de la zone de reboisement : pour faciliter le transport des jeunes plants, pour minimiser la perte de qualité des jeunes plants durant le transport, etc.

4.1.1.5. Sol

Les caractéristiques des sols où la pépinière serait implantée sont importantes. Il y a d'abord, l'approvisionnement des éléments formant le substrat dont la terre fertile et le sable outre que le fumier. Puis, le sol doit être indemne de pathogène et de mauvaises herbes.

Un bon sol se caractérise par sa bonne texture (sablo-argileux), sa perméabilité, abondance d'humus pour améliorer la rétention en eau et la fertilité et sa profondeur. Il est à noter que le sol se diffère d'une écorégion à une autre, donc de sa composition à considérer :

- En zone humide et subhumide (une partie de l'écorégion sèche), le sol est plus argileux en bas fond et sablonneux en proximité de la côte ; ainsi, la composition du substrat doit tenir compte de ces points : moins de sable ou même sans sable du tout pour des zones sablonneuses (écorégion aride et semi-aride) et moins d'argiles pour les milieux trop argileux.



Sol calcaireux – pauvre



Sol trop argileux - compact

Photo 8 : Différents types de sol à éviter pour les substrats

4.1.2. Aménagement de la pépinière

L'aménagement de la pépinière comporte les opérations ci-dessous :

- Le nettoyage (désherbage) correct de la surface et des alentours ainsi que l'aplanissement du terrain au cas où il comporte des irrégularités. Nécessité de faire un terrassement si le terrain est en pente ;
- La mise en place d'une clôture de protection contre les animaux et autres intrusions. La clôture ne devrait comporter qu'une seule entrée ;
- La détermination de l'emplacement exact des platebandes ou planches pour les plants en pots et les plants à racines nues ainsi que les allées de circulation.



Photo 9 : Préparation du terrain (nettoyage et aplanissement) et mise en place de la clôture

4.1.3. Approvisionnement en graines forestières

4.1.3.1. Acquisition des semences

On peut acquérir les graines de deux manières :

1. Auprès des institutions spécialisées : le Silo National des Graines Forestières (SNGF), les gestionnaires délégataires des forêts (ONG, programmes/projets), organismes privées producteurs de plants et semences...
2. En récoltant soit même les fruits et en préparant les graines, tout en respectant les techniques de récolte avec ou sans l'encadrement des services forestiers dans les régions

Si en opérant pour le deuxième point, il faut prendre les dispositions suivantes :

- Récolter des fruits bien mûres et sur des arbres bien portants distants d'au moins 100 m l'un par rapport au prochain arbre ;
- Éviter de ramasser les fruits tombés à terre.

4.1.3.2. Prétraitement des graines

Préparation des fruits

Après avoir récolté les fruits, il faut maintenant extraire et préparer les graines :

- Débarrasser d'abord les fruits des enveloppes qui les protègent afin d'avoir les grains ;
- Prétraitement :
 - o Pour les fruits durs des espèces comme le flamboyant, piler les fruits et les laver ensuite à l'eau ;
 - o Pour les espèces à fruits mous comme le neem, le karité, tremper les fruits dans de l'eau et les frotter pour enlever l'enveloppe ;
- Les graines seront ensuite séchées au soleil, puis conservés dans des sacs proprement adaptés et dans des locaux exempts d'humidité.



1 – Cueillette et collecte des fruits



2 – Séchage des graines



3 – Stockage des graines

Photo 10 : Acquisition et Préparation des semences

Prétraitement des graines

Avant de semer les graines il faut les prétraiter pour activer ses fonctions vitales. Le prétraitement permet aux graines de germer rapidement et uniformément. Il est important également de connaître certaines informations sur les semences ou les graines à savoir :

- Le nombre de graine par kilogramme ainsi que le nombre de plants germés pour 1 kg de graines (taux de germination). Ces données sont indiquées clairement dans ou sur l'emballage des semences si les graines sont commandées auprès des institutions agréées (SNGF) ;
- L'objectif de production de plants ;
- Les pertes probables en pépinière.

Beaucoup de techniques de prétraitements sont adoptées selon l'espèce : trempage à l'eau (eau chaude pour *Albizzia lebeck* ou Bonara ainsi que pour les acacias ; ou eau froide pour les Gmelina) ou trempage à l'acide pour les graines à coque très dures (cas du Teck ou *Tectona grandis*) ; il y aussi les scarifications des graines pour les Gmelina, mangue, coco...

4.1.4. Approvisionnement en plants forestiers, agroforestiers et fruitiers

Tout comme l'acquisition des semences, l'approvisionnement en plants prêts à planter peut se faire en deux manières :

- Auprès des Administrations en charge des Forêts, institutions, organismes, programmes/projets ou sociétés de production comme SNGF, FOFIFA, Graines de vie...

- Après des producteurs locaux et pépiniéristes locaux professionnels.

Les plants devraient être robustes et vigoureux avant d'être plantés. Pour la pratique, il suffit de tenir à la main le plant en l'air par sa tige et si le pot tient bien et le plant ne se retire pas, le plant est prêt.



Plants de *Khaya madagascariensis*



Plants d'anacarde

Photo 11 : Plants prêts à être plantés

4.1.5. Mise en place et entretiens de la pépinière (platebande, substrat, germoir)

4.1.5.1. Préparation de la platebande

Une fois que le terrain est bien préparé (nettoyage, aplanissement, mise en place de la clôture), les platebandes sont prêtes à être installées. Les platebandes constituent des surfaces préparées de forme rectangulaire pour le support et pour produire et conduire les jeunes plants depuis le semis jusqu'à l'endurcissement. La largeur de la platebande varie de 1 à 1,5 m afin de faciliter le travail et la longueur est en fonction du nombre de plants à produire. Elle peut aller jusqu'à 10 m. La platebande est installée suivant la direction Est Ouest pour la raison d'exposition au soleil. Sur la bordure de la platebande, installer une sorte clôture en bambou ou en bois ou en briques jusqu'à une hauteur de 15 cm au-dessus du sol pour matérialiser la platebande. A l'intérieur de chaque platebande, le substrat comme support des pots est formé par une couche de sable pour faciliter l'organisation des pots mais aussi pour éviter la rétention d'eau durant les arrosages réguliers de la platebande. Chaque platebande doit être installée de façon parallèle en laissant entre elle une allée pour faciliter la circulation et l'entretien quotidien de la pépinière.

Pour la détermination des allées, il se distingue :

- D'une allée principale de 2 m de largeur et
- Des allées secondaires de 1 m de large entre les platebandes, afin de faciliter la circulation des pépiniéristes à l'intérieur de la pépinière et les déplacements des brouettes.



1 – Préparation du terrain



2 – Installation des piquets et traçage des platebandes



3 – Installation des platebandes et allées



4 – Pépinière installée

Photo 12 : Mise en place d'une pépinière – installation des platebandes

4.1.5.2. Préparation du germoir

Le germoir est une petite surface (1m x 1m) pour semer les graines pour avoir des plantules prêtes à repiquer en pot après (semis direct). A la différence des platebandes, le germoir est composé de substrat plus ou moins identique au substrat des pots. Ce substrat est composé de sable, de terre fertile et de fumier pour une proportion de 1/1/1 (une dose de sable + une dose de terre fertile + une dose de fumier). Cependant, pour éviter le risque de rétention d'eau, le socle du germoir est formé de couches de gravillonnettes et de sable. Pour éviter le risque de pathogène, il est indispensable de stériliser le substrat en les séchant au soleil.

Le germoir doit être exempt de mauvaises herbes et sa surface doit être plane pour ne pas retenir les eaux (pluie et arrosage). Ne pas oublier aussi d'installer l'ombrière pour éviter les fortes chaleurs.

Dans les régions à précipitations abondantes (Ecorégion Humide), le germoir est surélevé ; contrairement dans les zones à faible pluviométrie où il est encastré (Ecorégion Sèche et Aride/semi-aride).



Photo 13 : Exemple d'un germoir

4.1.6. Semis (semis direct ou en pot)

Le semis consiste à mettre en terre les graines pour avoir des plantules identiques à la plante-mère de la graine. La période de semis est fonction de 02 facteurs :

- Du début de la période de pluie (période de plantation) ;
- De la température minimale pendant la période de semis.

Il ne faut pas que les plants soient trop hauts au moment de la plantation et que la température inférieure à 15°C n'est pas favorable pour la germination des graines et le développement des jeunes plants. Prévoir au moins 03 mois de conduite de croissance des jeunes plants en moyenne (peut-être plus en fonction de certaines espèces à croissance lente comme les espèces autochtones et les fruitiers) ; et ne semer d'un seul coup toutes les graines mais à échelonner en fonction des mains d'œuvre disponible pour le repiquage pour éviter des pertes considérables à ce moment.

4.1.6.1. Modes de semis

Selon les situations (disponibilité en temps, taille des graines), il y a 02 modes de semis :

- Semis en germoir ;
- Semis en pot.



Graines d'acacia



Graines de bonara (Albizia)



Graines de teck (Tectona)

Photo 14 : Différents types de graines selon leur taille

4.1.6.2. Semis en germoir

Le semis en germoir consiste à semer directement les graines à la volée sur le substrat :

- Arroser d'abord le germoir ;

- Semer les grains à la volée en les répartissant de manière uniforme sur toute la surface ;
- Arroser avec un arrosoir à pomme très fine ;
- Recouvrir les graines (2 fois leur diamètre au maximum) d'une fine couche de sable.

En général, ce sont les graines de petite taille qui sont semés sur germoir (acacia, eucalyptus, pins...).

Important : Lors de l'arrosage, prendre la précaution d'envoyer les premiers jets hors de la platebande et une fois que le débit est régulier, c'est à ce moment que l'arrosage du germoir ou de la platebande peut commencer.

Après le semis, mettre une étiquette sur le germoir l'espèce semée et la date de semis.



Photo 15 : Semis en germoir

4.1.6.3. Semis en pots

Contrairement au semis en germoir, le semis direct ou en pot consiste à semer les graines directement dans les pots déjà remplis de substrat. Le semis en pot est adaptable pour tous type de graine quel que soit leur taille. En se munissant d'un petit piquet de trouaison selon la taille des graines, le principe est d'enfoncer les graines à une profondeur 2 fois l'épaisseur de la graine. Pour la pratique, mettre 2 graines par pot durant le semis. Si les 02 graines germent en même temps, le démariage est alors à appliquer c'est-à-dire de repiquer l'autre plant dans un autre pot.

Une fois le semis réalisé, il faut recouvrir les pots pour éviter l'exposition au soleil et de les arroser régulièrement avec un arrosoir à pomme très fin.



Photo 16 : Semis direct en pot

4.1.7. Rebouchage et repiquage des pots

4.1.7.1. Substrat

La terre à utiliser pour le remplissage des pots doit être légère, exempte de pathogène et riche en éléments nutritifs. Il n’y a pas de formule fixe car la composition du substrat dépend entièrement d’une zone à une autre. Une zone sablonneuse (à proximité des côtes) est totalement différente d’une zone à dominance argileuse (hautes terres), tout comme une zone où le sol est très pauvre ne présente pas de substrat pour une zone fertile.



Photo 17 : Matériaux de composition du substrat

Tableau 2 : Exemple de compositions pratiques de substrat

Type de sol	Terre fertile	Sable	Compost ou fumier	Ecorégion
Sol pauvre des Hautes-terres	2	1	1	Humide, Sèche
Sol de bas fond argileux	1	1	1	Humide, Sèche
Sol sablonneux	2	0	1	Aride, Sèche

4.1.7.2. Types de pots

Il existe plusieurs types de pots pour pépinière. Il y a les pots de tailles variables ; les pots sans fond et avec fond... Ce qu’il faut retenir pour choisir les pots à utiliser c’est en fonction de la zone et les espèces à conduire :

- Dimension des pots selon les espèces :
 - Pots de petite taille : pour les espèces forestières non exigeantes avec une durée minimale en gestion en pépinière (3 mois) : acacia, eucalyptus, pins ;
 - Pots de taille moyenne : pour les espèces forestières à croissance lente et nécessitant plus de temps en pépinière (supérieure à 3 mois) : espèces de nobles et de valeur dont la plupart des espèces autochtones ;
 - Pots de grande taille : principalement pour les arbres fruitiers (manguier, litchi, corossolier, jaquier, cannellier, cacaoyer...).

4.1.7.3. Rebouchage des pots

Une fois le substrat est préparé, l'activité de rebouchage peut commencer :

- Remplir chaque pot suffisamment tout en bien tassant le substrat jusqu'au fond du pot afin de boucher tous les trous d'air ;
- Une fois que le pot est bien rempli, faire rentrer les nœuds du fond du pot pour que ce dernier puisse se tenir droit sans aucun support ;
- Ranger correctement et délicatement dans la platebande en évitant des inclinaisons des pots mais les tenir toujours bien droit ;
- Toujours recouvrir de paille pour éviter l'exposition direct au soleil et pour retenir progressivement et protéger contre les jets d'eau brusque durant l'arrosage ;
- Arroser abondamment avec un arrosoir à pomme fin.



Rebouchage des pots



Arrangement des pots dans la platebande

Photo 18 : Rebouchage des pots

4.1.7.4. Repiquage des pots

A la différence de semis en pot, le repiquage des pots consiste à transplanter les jeunes pousses du germeoir vers les pots pour conduire sa croissance. Il doit avoir lieu lorsque les jeunes plants ont trois ou quatre feuilles. Cette activité se fait uniquement à l'ombre pour éviter le dessèchement rapide des plants. Les étapes de repiquage se caractérisent par :

- Enlever délicatement les jeunes pousses au germeoir ;
- Tremper les racines dans de l'eau pralinée (mélange de bouse de bœuf et de l'eau) ;
- Arroser les pots préparés ;
- Faire un trou avec un piquet ou bâtonnet au centre du pot ;
- Insérer la racine de la jeune pousse tout en tournant délicatement ;
- Remplir les vides par du substrat ;
- Tasser doucement aux alentours du plant ;
- Arroser le tout avec un arrosoir à pomme fin ;
- Remettre l'ombrière de la platebande.



1. Extraction du plant



2. Trempage à l'eau praline



3. Arrosage des pots



4. Faire un trou au centre du pot



5. Insérer prudemment la racine



6. Mise en place de l'ombrière

Photo 19 : Etapes de repiquage en pot

Important : Comme le cas des semis en germe, ne pas oublier de mettre une étiquette et noter sur le cahier de suivi l'espèce repiquée et la date de repiquage.

4.1.8. Boulettes

Les boulettes constituent une technique de repiquage sans pot mais dans une motte de terre particulière (substrat). Le principe est de :

- Mélanger 2 volumes de terre argileuse, 2 volumes de terre humifère ou terre fertile et ½ volume de sable ;
- Malaxer soigneusement le tout en ajoutant de l'eau à ce que la boue obtenue ne colle pas à la main. Par contre, il faut éviter un excès de malaxage au cours des diverses manipulations pour maintenir un certain degré de porosité dans la masse de boulette ;
- Confectionner des boulettes de 10cm de haut sur 6cm de diamètre, selon toujours la taille des graines ;
- Fender la boulette à l'aide d'un couteau et ouvrir la fente ;
- Mettre délicatement la racine du plant jusqu'au niveau du collet et renfermer en serrant la masse pour obtenir le contact racine-terre ;
- Ranger les plants repiqués sur un lit de sable dans les platebandes ;
- Pailler suffisamment pour éviter l'exposition au soleil.

4.1.9. Gestion et conduite de la production des plants

La gestion des jeunes plants concerne la conduite de croissance et l'adaptation progressive au milieu naturel de mise en terre. Les activités principales se distinguent par l'arrosage régulier et échelonné

des plants (selon le stade de croissance des plants), le nettoyage des platebandes et des pots, la gestion de l'ombrière ainsi que le démariage.

Arrosage

L'arrosage se réalise 2 fois par jour (matin et début du soir). Ne jamais arroser le jour où l'intensité du soleil est importante. Au minimum, les pots devraient être arrosés en 02 passages surtout dans les écorégions sèche et aride. Ne pas arroser durant la période de pluie (passage de pluie régulière) ;

Important : Toujours prendre la précaution d'envoyer les premiers jets hors de la platebande et une fois que le débit est régulier, c'est à ce moment que l'arrosage de la platebande peut commencer.

Désherbage et nettoyage de la platebande

Le désherbage consiste à nettoyer et à enlever des pots les mauvaises herbes qui pourraient gêner le bon développement des jeunes plants. Pendant l'enlèvement des mauvaises herbes, veuillez à ce que le jeune plant ne soit trop bousculer car il est encore très vulnérable.

Le nettoyage de la platebande dont les allées ne doit pas être négligé pour éviter les risques de contamination des jeunes plants.

Gestion de l'ombrière

La gestion de l'ombrière permet d'adapter rapidement le jeune plant par rapport aux conditions du milieu naturel auquel il sera planté. Le principe est de retirer progressivement l'ombrière au fur et à mesure que le plant se développe. Toutefois, l'ombrière devrait toujours être placée pendant le moment de forte intensité du soleil (au milieu de la journée) et durant le passage des pluies.

Démariage

Le démariage consiste à extraire du pot le surplus de plant ayant germé et de le repiquer dans d'autre pot. Etant donné, que durant le semis, 02 graines ont été semées pour chaque pot.



1. Arrosage des pots



2. Enlèvement des mauvaises herbes



3. Gestion de l'ombrière

Photo 20 : Entretien de la pépinière – conduite des jeunes plants

4.1.10. Etape à suivre avant le transport et la mise en terre

Après avoir conduit les jeunes plants à partir du 3^{ème} mois en pépinière. Il est temps de commencer le triage des plants aptes à être plantés. Un plant est vigoureux et robuste une fois que le plant reste toujours avec son pot si on tient en l'air par sa tige et que le système foliaire est déjà bien développé. Si le plant se développe très rapidement et que le système racinaire commence à sortir du pot, il faut couper les racines et diminuer considérablement la fréquence d'arrosage.



Photo 21 : Jeunes plants prêts à être plantés

4.1.11. Boulette à graine (Seedball/Seedbomb)

Les boulettes à graines ou Seedball/Seedbomb est une technique de semis où des graines (plus de 03) enrobées de couche d'argile et de fertilisants organiques sous forme de sphère sont disséminées directement dans un milieu donné, spécifiquement dans les zones difficilement accessibles. Elles peuvent être semées à la main à la volée ou via les drones ou avions spécifiques.

4.1.11.1. Fabrication des bombes à graines

Il existe plusieurs techniques de fabrication de bombe à graine mais la plus pratiquée consiste à composer de l'argile et du compost ou du fumier. Une fois que ces matériaux sont bien mélangés, modéliser le tout sous forme de boule de taille variable selon la taille des graines. Et insérer une à une les graines. Les graines devraient être prétraitées pour faciliter rapidement la levée de la germination.

Après avoir confectionné toutes les bombes à graines, il ne faut pas oublier de mettre des étiquettes d'identification de l'espèces concernées.



Photo 22 : Fabrication des bombes à graines



Photo 23 : Rangement des boules à graines selon les espèces concernées avec les étiquettes correspondantes

4.1.1.1.2. Conditions de semis des bombes à graines

Après avoir confectionné les boulettes, il faut les sécher durant 03 jours avant de les semer. Du point de vue pratique, l'approche de seedbomb est de restaurer rapidement un écosystème naturel ou artificiel existants. Le sol est déjà végétalisé (savane arbustive ou arboré) et le sol plus ou moins meuble pour assurer la fixation des racines. Il faut éviter de semer les boulettes sur sol nu car elles risquent d'être emportées facilement par le vent et l'eau de pluie surtout si en aval, il y a présence de champs de culture et de rizière.

Si le semis se fasse par drone ou avion, il faut suivre les procédures légales dont la demande d'autorisation auprès des autorités et responsables concernés (Ministère en charge des Forêts, la Commune et le Fokontany concernés, ACM ou Aviation Civile de Madagascar).



Photo 24 : Evolution de développement des bombes à graines

4.2. Préparation du terrain et Plantation ou mise en terre

Dans une activité de plantation forestière, le respect des consignes sur la préparation du terrain dont le labour, la trouaison/l'écartement, le rebouchage et la mise en terre constituent les éléments très importants pour assurer un bon démarrage et développement des jeunes plants durant les périodes d'adaptation au nouveau milieu.

4.2.1. Types de terrains pour reboisement

Tous les terrains sont aptes à valoriser en parcelle forestière. Même si l'idéal est d'avoir un sol de bonne qualité pour permettre un développement rapide des arbres, la plupart de ces terrains sont voués à l'agriculture ou à d'autres types de valorisation.

Tableau 3 : Différents types de terrains à vocation de reboisement

Types de terrain	Caractéristiques	Objectif reboisement
Terrain agricole abandonnés	Sol meuble et plus ou moins fertiles	Agroforesterie ²
Terrain forestier	Zone forestière	Reforestation, enrichissement, restauration
Savane	Arboré ou arbustive ou sans ligneux – sol plus ou moins pauvre	Reforestation
Sol dégradé / sol nu	Sol compact, pauvre, lessivé	Revégétalisation, restauration du sol



1. terrain agricole



2. terrain forestier



3. terrain dénudé dégradé

Photo 25 : Différents types de terrain de reboisement

4.2.2. Préparation du sol

La préparation du sol se différencie selon les moyens à disposition et la situation du terrain à travailler (accessibilité, typologie et caractéristique du terrain). Toutefois, 03 types de mode de préparation du sol sont à considérer :

- Labour mécanisé (tracteur)
- Labour à traction animal
- Trouaison manuelle

Selon le type de sol, il faut tenir compte que :

- Sur sol sablonneux caractéristique de l'écorégion aride/semi-aride et une partie des écorégions sèches et humides, le labour mécanisé n'est pas adoptable, seulement la trouaison manuelle ;

² Arboriculture y compris, c'est-à-dire plantation de verger fruitier

- Sur sol argileux ou limoneux (bas fond, plaine), faire le labour mécanisé avant la période de pluie pour éviter un sol collant et difficile à travailler ;
- Sur sol dur et compact, l'utilisation de sous-solage est indispensable pour casser et donner plus de profondeur arable au développement du système racinaire des plants.

4.2.2.1. Labour mécanisé

Utilisé généralement sur un terrain à grande échelle pour un reboisement à vocation industrielle, le labour mécanisé est un mode de préparation du sol en mobilisant un tracteur. Selon l'objectif du reboisement, le labour peut se réaliser en plein (travailler tout le terrain) ou en bande.

Le labour mécanisé n'est pas faisable pour un terrain en forte pente, sur sol trop sablonneux, pour les sols à dominance argileux ou limoneux en période de pluie. En présence de sol dur et compact, un passage de sous-soleur est fortement recommandé pour casser la terre compacte et ameublir le sol.

Important : Que ce soit en plein ou en bande, le labour devrait se faire suivant les courbes de niveau pour éviter les risques d'érosion du sol.

Pour l'agroforesterie, en associant la plantation d'arbres avec de l'agriculture en interligne est plus adapté pour le labour en plein. Par contre, pour les reforestations, un labour en bande est plus approprié.

Tableau 4 : Normes techniques de labour mécanisé en reboisement

Normes techniques	Labour en plein	Labour en bande
Profondeur de labour	Minimum 40 cm	Minimum 40 cm
Largeur de labour	80 cm (bi-soc ou tri-soc)	80 cm (bi-soc ou tri-soc)
Largeur de bande	-	Selon la densité de plantation : - Reboisement, reforestation : 2,5 m de large pour une densité de 1 600 arbres à l'hectare.
Profondeur du sous-solage	80 cm	80 cm



Labour en plein



Labour en bande



Charrue tri-soc réversible



Sous-soleur

Photo 26 : Types de labour mécanisé et accessoires correspondants

Pour éviter de faire des aller-retours, adopter une charrue à soc réversible est très pratique.

Cette mode de préparation du sol est non applicable pour le cas de l'écorégion aride/semi-aride ou la zone est dominée totalement par du sable ; de même pour les zones sablonneuses des écorégions sèches et humides.

4.2.2.2. Labour par traction animale

Pour les terrains plus ou moins meuble qui ne nécessite pas une profondeur importante car la charrue pour traction animale ne dépasse pas les 20 à 30 cm de profondeur.



Photo 27 : labour à traction animale

4.2.2.3. Trouaison manuelle

Principale mode de préparation la plus pratiquée à Madagascar surtout pour le reboisement individuel et communautaire, donc pour les plantations à petite échelle mais également pour les terrains non accessibles en tracteur et traction animale. Selon le type de sol et l'objectif de reboisement choisi, la dimension du trou pour une plantation forestière n'est pas la même pour une plantation d'arbre fruitier qui beaucoup plus grand ; du même pour un sol riche et un sol pauvre (plus large).

Le bon choix d'écartement et de dimension de trou permet non seulement d'assurer l'efficacité de la plantation (survie des plants) mais surtout d'avoir un coût acceptable (quantité jeunes plants, main

d'œuvre) et de prévoir déjà les entretiens post-plantation. Ainsi, le choix d'écartement et la dimension du trou sont fonction de l'objectif de plantation à atteindre.

Tableau 5 : écartement et dimension des trous

Type de parcelle	Caractéristiques	Ecartement trou	Trou
Zone de culture	Sol meuble – fertile – entretien régulier	3m x 3m en fonction de la culture	30cm x 30cm x 30cm
Zone forestière	Ambiance forestière – sol ± meuble	2,5m x 2,5m	40cm x 40cm x 40cm
Zone savaneuse	Sol ± compact	2m x 2m	50cm x 50cm x 50cm
Zone dégradée	Sol pauvre - compact	1,5m x 1,5m	50cm x 50cm x 50cm

Disposition des trous

Pour éviter les risques d'érosion et afin d'augmenter la capacité de captage des eaux de ruissellement, toujours disposer les trous en quinconce. Si le terrain est en pente, disposer les trous suivant les courbes de niveau.

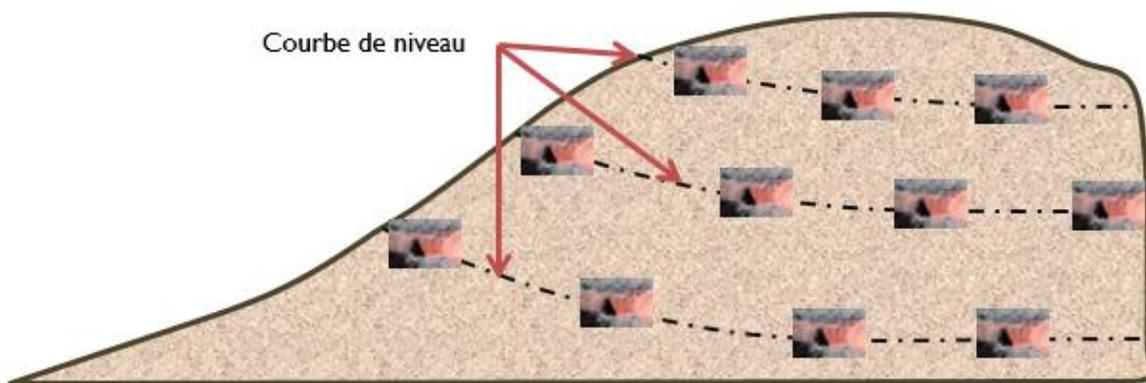


Photo 28 : Disposition des trous

Pour l'écorégion aride et semi-aride où le sol est dominé par le sable, les trous sont installés en ligne avec un écartement de 2 m.



Photo 29 : Terrain de reboisement en zone aride

Techniques de trouaison

Le sol est composé de 02 couches : la couche superficielle qui est meuble et composée de matières organiques (de couleur sombre) et la couche de fond compact et pauvre (couleur claire). En plantation forestière, l'objectif est d'assurer le bon développement des plants et donc de lui assurer les bonnes conditions nécessaires dont un bon sol. Ainsi, il est important de séparer la couche arable de la couche de fond et privilégier cette première couche pour le rebouchage.

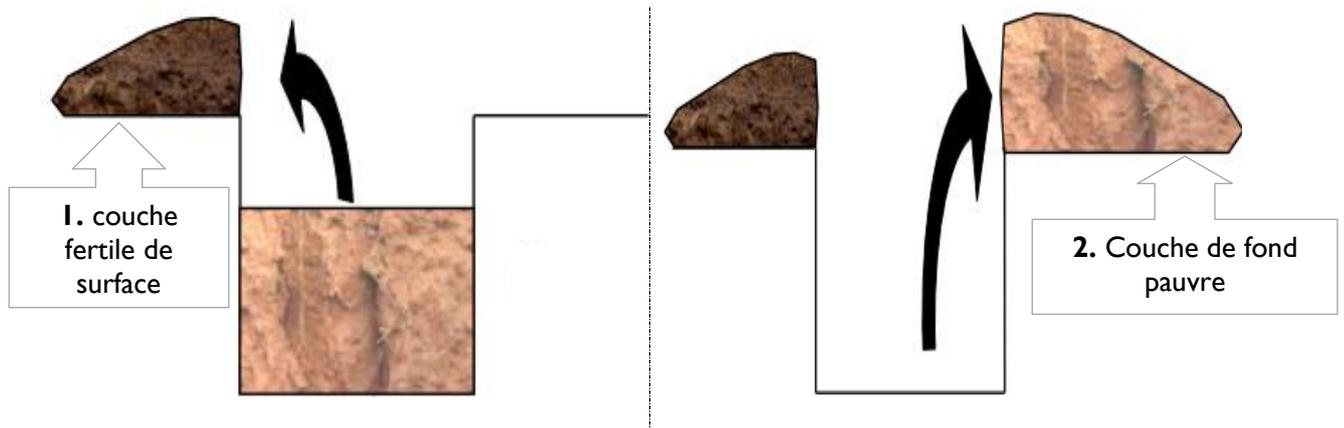
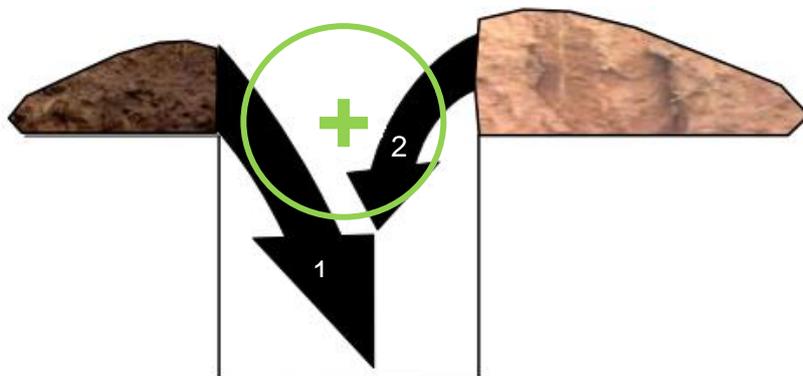


Photo 30 : Séparation des couches du sol

Laisser le trou exposé au soleil durant 5 jours au minimum pour avoir une bonne aération afin d'améliorer par la suite le développement des microorganismes favorables à la restauration de la qualité du sol. Pour les sols sablonneux de l'écorégion aride et semi-aride, reboucher directement le trou après avoir fait la trouaison pour éviter l'ensablement des trous.

4.2.3. Rebouchage

Avant de remettre les couches de terre dans le trou, si la couche superficielle n'est suffisante, il est d'abord nécessaire de mélanger la couche de fond avec de la matière organique comme le compost ou le fumier et de mélanger également les 02 couches. La raison de ce mélange est de rétablir petit à petit la fertilité du sol. De plus, les jeunes plants pourront facilement s'adapter avec son nouveau milieu.



Pour le rebouchage des trous, il y a 02 façon de faire :

- En zone pluvieuse (écorégion humide et subhumide) : réaliser une butte et faire une petite cuvette au milieu pour assurer une bonne infiltration d'eau ;
- En zone sèche et aride, où la pluviométrie est faible, faire directement une cuvette au même niveau que le sol pour maximiser la rétention d'eau.

Après avoir rebouché les trous, pailler et arroser si possible.



Rebouchage en butte

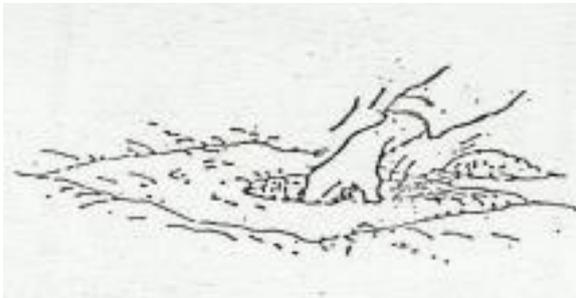


Rebouchage en cuvette

En sol très sablonneux, cas de l'écorégion aride/semi-aride, reboucher directement après la trouaison pour éviter l'ensablement du trou. L'utilisation de fertilisant organique (compost ou fumier) est fortement recommandée.

4.2.4. Mise en terre

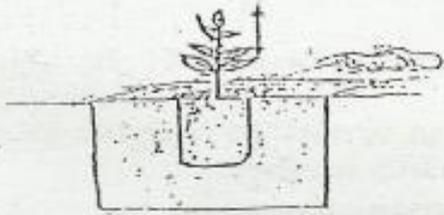
La plantation doit être réalisée au moment de la période de pluie pour que les jeunes plants puissent bénéficier pleinement un maximum d'eau pour assurer son bon développement.



1. Ecarter le paillage et effectuer un trou au centre de la cuvette d'une profondeur un peu supérieure à la hauteur du pot



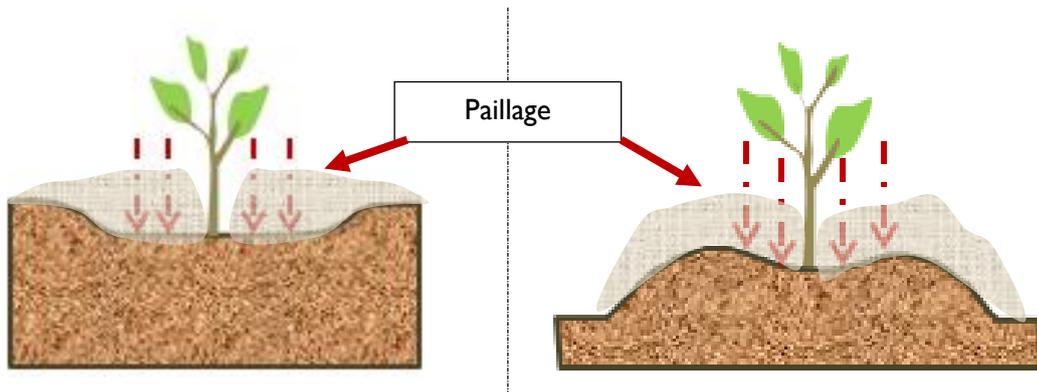
2. Enlever délicatement le pot en plastique en la découpant avec une lame suivant la longueur du pot tout en maintenant la motte de terre



3. Mettre le plant dans le trou jusqu'au niveau du collet



4. Tasser délicatement le sol tout autour du plant



5. Remettre le paillage et arroser abondamment

Photo 31 : Techniques de mise en terre

4.2.5. Semis direct

Le semis direct consiste tout simplement à semer les graines après avoir réalisé le rebouchage des trous.

4.3. Entretien post-plantation

4.3.1. Paillage et nettoyage

La première année de plantation est une période cruciale pour l'aboutissement d'un bon peuplement. C'est le moment qui va garantir ou non la reprise et la survie du jeune arbre. Les activités qui s'en suivent durant cette période seront à mener avec grande attention.

La première étape consiste au recouvrement des jeunes plants (paillage) et de veiller à ce que le paillage soit toujours conservé durant la première année (ou à renouveler s'il y a détérioration). La suite des entretiens concerne le nettoyage des alentours du jeune plant pour prévenir principalement contre les feux et pour éliminer les éventuels concurrents néfastes (mauvaises herbes) au bon développement des jeunes arbres.

Période favorable de réalisation :

- Paillage : toute l'année
- Nettoyage : 1^{ère} nettoyage après 4 à 6 mois de plantation (fin de saison de pluie) et refaire l'entretien tous les ans.



Photo 32 : Post-plantation - Paillage

4.3.2. Mise en place pare-feu

La mise en place du pare-feu (aux alentours de la parcelle avec une dimension de 4 à 7 m de large selon la hauteur des herbes et la puissance du vent) est également incluse dans cette étape. Il est très pratique de valoriser ce pare-feu en zone de culture. Non seulement, le suivi et contrôle sont plus fréquents mais aussi la valeur de la parcelle est augmentée.



Photo 33 : Pare-feu valorisé en parcelle de riziculture sur tanety

4.3.3. Entretien sylvicoles : Eclaircies et élagage

4.3.3.1. Eclaircie négative ou dépressage

Le dépressage est le premier entretien proprement dit à réaliser auprès des jeunes plants. Ce procédé a pour objectif de sélectionner les meilleurs jeunes arbres pour assurer un peuplement forestier en bonne santé.

Le principe est d'éliminer les arbres présentant les caractéristiques suivantes : mauvaise santé (maladies) et mal formation (tronc courbé, fourchu et/ou présentant beaucoup plus de branches...)

Période favorable de réalisation : Après 02 ans de plantation (nouvelle plantation) ou de rejet de souche/régénération naturelle.



Photo 34 : Eclaircie négative ou dépressage

- ⇒ Pour les peuplements d'acacia, le dépressage consiste à enlever toutes les jeunes régénérations toute les 1 à 2 mètres de distance.

Valorisation des sous-produits : Production de bois de chauffe principalement - faible à moyenne quantité et bois de moindre qualité.

4.3.3.2. Eclaircie sélective

Cette étape sylvicole consiste principalement à la conduite et amélioration des arbres restants pour assurer leur bon développement : hauteur (fût bien rectiligne) et diamètre (bonne dimension). L'objectif est de produire les arbres élites.

Principe : éviter la concurrence en éliminant les individus qui présentent encore des traces de potentielles vulnérabilités (maladies...). Donner de l'espace aux potentiels arbres élites.

Période favorable de réalisation : Il n'y a pas de moment particulier dans l'année pour mener cette activité. Cependant, sa réalisation s'effectue après 7 ans de plantation ou de croissance de rejet ou de régénération et répéter la sélection tous les 5 ans jusqu'à un moment où les individus restants présentent les meilleurs caractéristiques possibles (fût bien rectiligne, en très bonne santé et en bonne croissance, bien exposer au soleil).

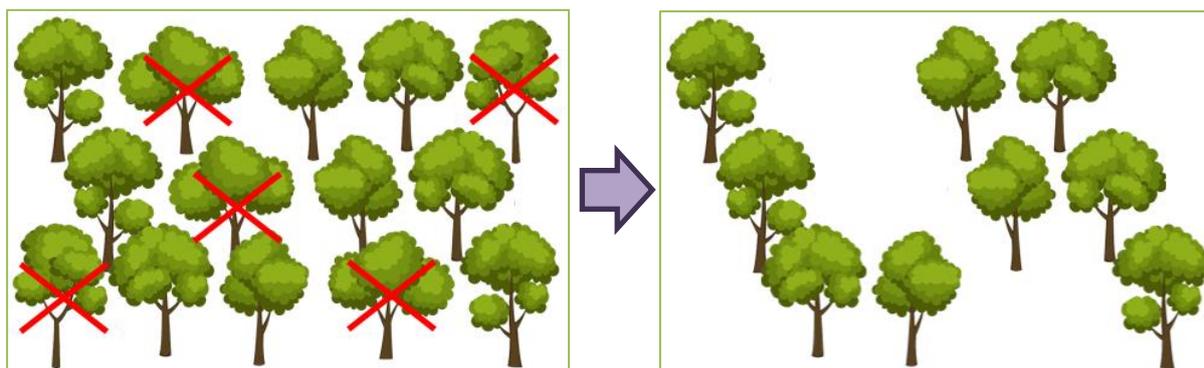


Photo 35 : Eclaircie sélective

Valorisation des sous-produits : Production de bois énergie (charbon et bois de chauffe) et de bois de construction et de service (bois rond, bois carré, demi-madrier) – de moyenne quantité avec des bois de bonne qualité.

4.3.3.3. Eclaircie de rajeunissement

Il s'agit de la phase finale de la conduite sylvicole (valorisation finale) et marque le début du cycle de production (producteur de semence). L'objectif final est d'avoir une parcelle pilote ou un verger à graine tout en soutirant un maximum de production en bois de très bonne qualité

Principe : exploiter la parcelle (coupe sélective ou coupe rase selon l'objectif de plantation) et ne laisser que quelques individus jugés comme arbre parfait ou arbre élite pour assurer la production et l'approvisionnement en graines (30 arbres par hectare).

Période favorable de réalisation : L'exploitation peut commencer à partir de 02 ans de la dernière éclaircie sélective et peut se réaliser à n'importe quel moment de l'année selon le besoin de l'exploitant. Si espèce à rejet de souche, alors il est préférable de réaliser l'activité durant la période de dormance (période sèche).

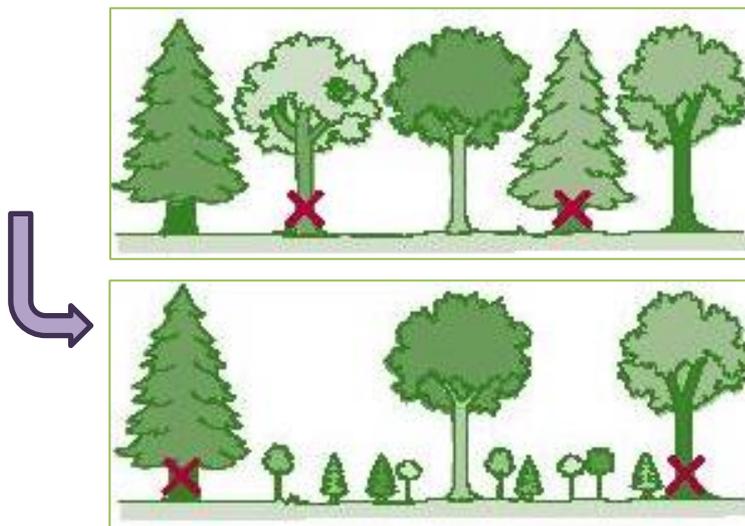


Photo 36 : Eclaircie de rajeunissement

Valorisation des produits : Production de COS – production de grande quantité et de qualité élevée.

4.3.3.4. Réduction des rejets

Cette étape vise à l'amélioration du développement des jeunes arbres en choisissant les rejets qui présentent de bons caractéristiques morphologiques (bonne croissance, moins vulnérable).

Période et procédure de réalisation :

- 1^{ère} intervention : après 18 mois de coupe, la moitié des rejets (mauvais) sont éliminés
- 2^{ème} intervention : après 12 mois, seulement 2 ou 3 rejets de grande qualité sont laissés à poursuivre leur développement.

Les rejets coupés peuvent être valorisés en tant que bois de chauffe.

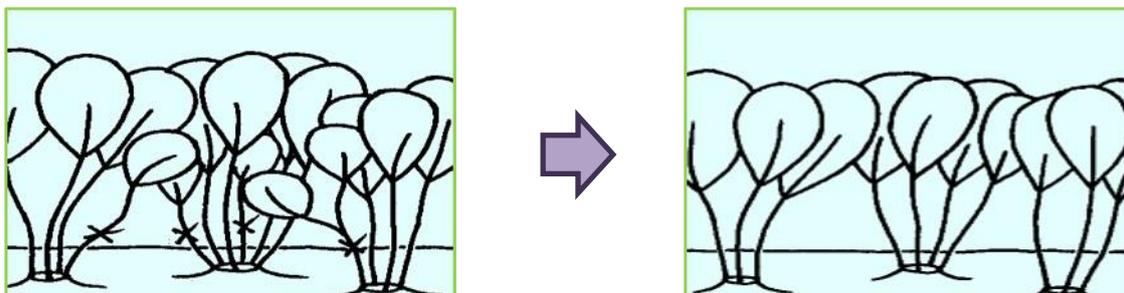


Photo 37 : Réduction du rejet

Valorisation des sous-produits : Production de bois énergie (bois de chauffe et charbon).

4.3.3.5. Elagage

L'élagage est un procédé sylvicole qui consiste à améliorer la croissance des arbres et à améliorer leur qualité (fût rectiligne, moindre branche).

Période favorable de réalisation :

L'idéal est de la mener une fois que l'arbre atteint une phase de stabilité de croissance (en bonne croissance, adaptation au milieu et à l'environnement, rigoureux). Ainsi, l'activité peut être réalisée une fois que l'arbre atteint les 02 mètres de hauteur (à partir 2-3 ans de plantation selon la croissance). En ce qui est période, le meilleur moment se situe durant la période dormance végétative de l'arbre (en général pendant la période sèche mais c'est en fonction de chaque espèce).

- ⇒ 1^{er} élagage : enlever toutes les branches au-dessous du 2/3 de la hauteur totale
- ⇒ 2^{ème} élagage : enlever toutes les branches de la moitié vers le bas de l'arbre.

Effectuer l'opération tous les 2 à 3 ans selon le rythme de développement des branches.

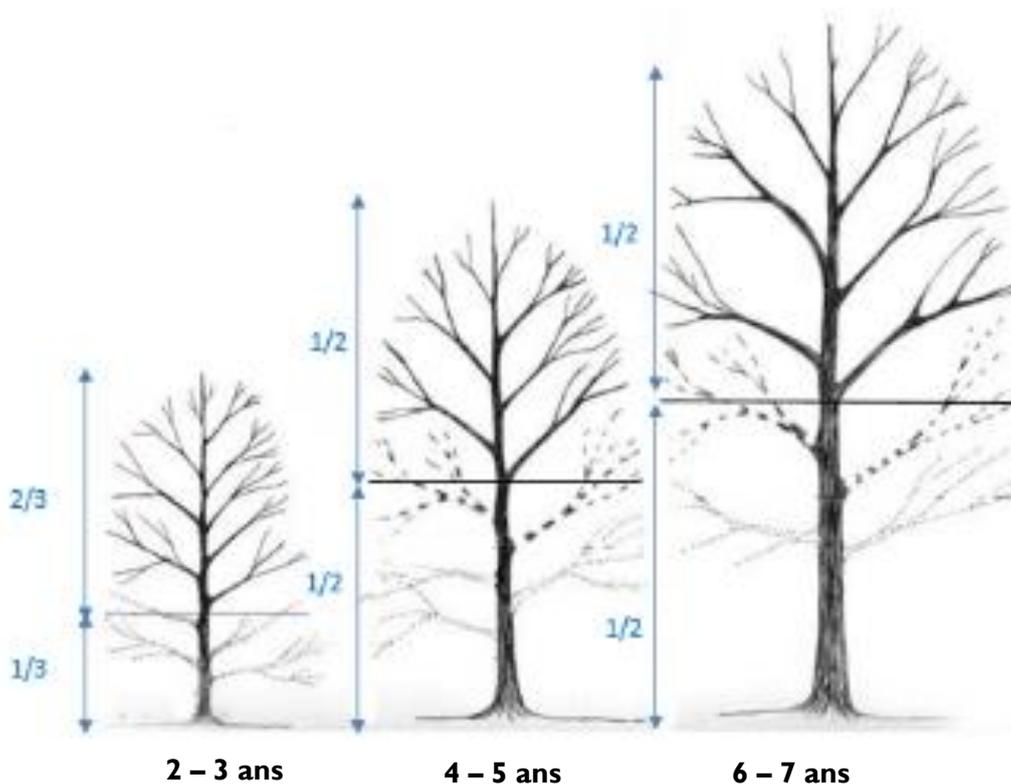


Photo 38 : Techniques d'élagage

Pour se procéder, il est conseillé d'utiliser des outils adaptés comme les scies pour élaguer pour ne pas détériorer le tronc de l'arbre.

4.3.4. Regarnissage

Le regarnissage consiste à remplacer les plants qui n'ont pas survécus durant la plantation. Cette activité se réalise à la prochaine période de pluie.

4.4. Autres formes de multiplication végétative

Adoptées principalement pour les arbres fruitiers, d'autres formes de reproduction et multiplication de plants peuvent être menées afin d'obtenir des plants de bonne qualité et de croissance rapide. Il s'agit du bouturage, greffage et marcottage.

- Le bouturage consiste à sélectionner une partie de la tige de l'arbre mère et de le planter directement au sol pour s'y enraciner naturellement ;
- Le greffage consiste à prélever une partie de l'arbre mère (greffon) et à le mettre en contact avec une plante ou une autre partie de la plante enracinée (porte-greffe) pour obtenir une soudure des tissus.
- Le marcottage est un procédé qui consiste à provoquer un enracinement rapide sur une partie de la plante (sur la tige généralement) et que l'on sépare par la suite de la plante mère. C'est surtout le cas de la multiplication des litchis.

5. Itinéraires techniques de plantation forestière : Mangrove

5.1. Production de jeunes plants - pépinière

L'installation d'une pépinière a, pour objectif, de produire des plants de mangrove sains et vigoureux pour le reboisement en vue de contribuer à l'élargissement des formations de mangrove par la plantation. Les conditions du terrain d'implantation de pépinière telles que la nature du sol, la pente et la qualité des semences introduites sont indispensables pour l'atteinte de ces objectifs.

Dans un premier temps, il faut produire des plants pour des opérations de reboisement. Même l'usage de semis récolté en forêt naturelle appelé « sauvageon » nécessite que les plants récoltés soient d'abord élevés en pépinière. Il faut rappeler à ce sujet que cette approche ne devrait être utilisée qu'en cas de force majeure, dans le cas de reboisement à petite échelle. Ensuite, il faut avoir de plants sains et vigoureux dans une opération de reboisement, produits dans de bonnes conditions. En effet, la qualité des plants aura une nette influence non seulement sur le taux de reprise des plants après plantation, mais également sur leur comportement en plantation.

5.1.1. Choix du site pour la pépinière

Il est important de bien choisir le site pour la mise en place de la pépinière pour garantir la production de plants de qualité et dans de bonnes conditions. En effet, les semences de *Rhizophora* et d'*Avicennia* ne sont pas arrosées avec de l'eau douce mais plutôt par le régime naturel des marées. D'où la nécessité des critères de choix de site approprié.

Les critères de choix du site sont :

- Le site doit être situé dans la zone de balancement des marées, ni trop haut, ni trop bas pour éviter que les plants se noient ou se dessèchent. Il faut assurer quand même que les plants soient régulièrement immergés (période de petites marées) ;
- Le sol se doit d'être sablo-vaseux ;
- La salinité de l'eau de doit pas dépasser les 70% ;
- Assurer en même temps un ombrage et une exposition au soleil. La meilleure manière est d'installer une ombrière de 1,5 m de hauteur pour faciliter la gestion de l'ombrage.



Photo 39 : Site favorable pour pépinière de palétuviers

5.1.2. Collecte propagules

Les semences ou propagules de *Rhizophora* et d'*Avicennia* se récoltent localement sur les arbres mères bien portants. La période de maturité des semences d'*Avicennia* va de juillet à novembre, mais les mois les plus importants de leur production sont août et septembre. Pour les *Rhizophora*, c'est le mois de décembre.

Les graines ou propagules mûres, de couleur jaune moutarde (*Avicennia*) et de couleur vert foncé (*Rhizophora*) et moins abîmées, sont ramassées ou récoltées directement sur l'arbre ou au sol (préférable) pendant les périodes propices. La collecte des propagules se fait directement sur l'arbre mère ou sur l'eau (en marée) ou la terre (marée basse).

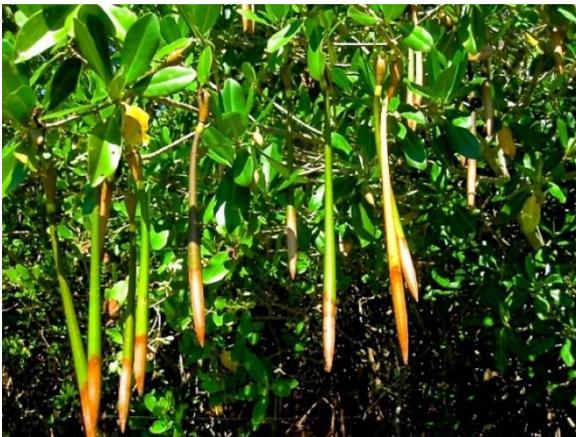


Photo 40 : Cueillette des propagules

Une fois récolter, les semences peuvent être stocker dans des sacs bien fermés et entreposés dans un milieu en présence d'eau permanente.

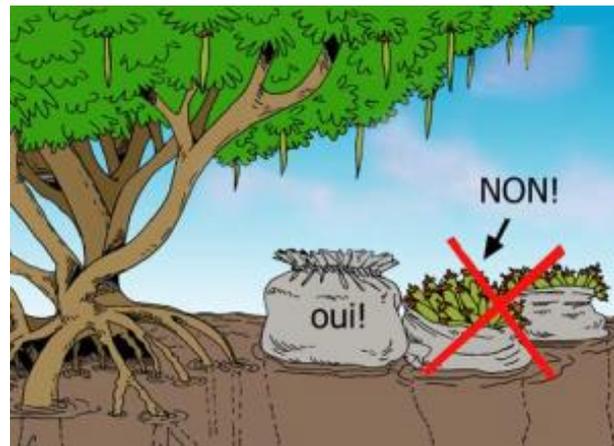


Photo 41 : Stockage et entreposage des semences de palétuviers

5.1.3. Conduite de pépinière

5.1.3.1. Préparation des semences

Une fois que le site est identifié et préparé (mise en place des lits de pépinières – identique aux platebandes des pépinières standards), la prochaine étape est de préparer les semences et les pots en

plastiques. Pour les semences, il faut trier en choisissant les plus grosse, saines et belles propagules, les décapsuler, afin de mettre à jour le petit bourgeon, pour assurer un bon taux de germination. Les semences nécessitent également un prétraitement avant de semer. Ce prétraitement vise à débarrasser la graine de sa cuticule (fine peau) tout en favorisant la levée de dormance et débarrassant d'éventuels parasites.

Les pots sont identiques aux pots utilisés en pépinière d'arbre forestier mais avec une longueur plus longue selon la dimension des propagules.

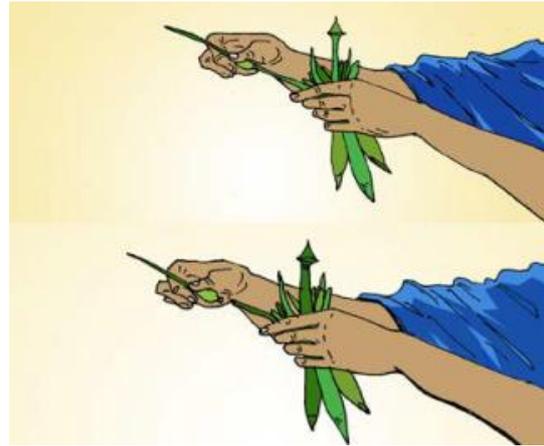


Photo 42 : Triage et prétraitement des propagules

5.1.3.2. Substrat

Le substrat pour le rebouchage des pots est composé de sable et de vase argileux qui sont collectés au même milieu de développement des mangroves.

5.1.3.3. Semis

Après avoir rebouché les pots, prendre un bâton et creuser au milieu pour une profondeur de 2 à 3 fois la taille de la graine. Placer ensuite la graine au fond et recouvrir de substrat. Pour le cas des *Rhizophora*, après avoir rempli le pot, il suffit tout simplement d'enfoncer la propagule, la pointe en bas, au tiers de sa longueur. Après, ranger les pots correctement dans les lits de la pépinière.



Photo 43 : Pépinière de mangrove installée

5.1.3.4. Entretien des plants en pépinière

Les entretiens à mener pour la conduite en pépinière des plants concernent :

- L'arrosage des plants ;
- Le désherbage régulier ;
- Vérification à ce que les graines restent bien positionnées suite à l'action des marées ;
- Le redressement éventuel des plants tombés ;
- L'enlèvement des plants morts ou attaqués par des parasites et remplacement de ces plants ;
- L'ajustement de l'ombrière afin de donner progressivement plus de lumière aux plants.

En tout, il faut 03 mois de gestion en pépinière avant de commencer la plantation.

5.2. Technique de plantation du palétuvier

5.2.1. Choix du site

Pour assurer la survie des plantations, il faut choisir en priorité les zones humides où poussent déjà des arbres de mangrove ; c'est-à-dire des zones régulièrement immergées à chaque marée haute, y compris les petites marées en saison sèche. La zone doit être vaseuse et sablonneuse.

5.2.2. Plantation

La plantation se fait à marée basse sur le site choisi. Elle peut être faite par semis direct (collecte des propagule et plantation immédiatement) ou par plants produits en pépinière. Pour la mise en terre, l'écartement recommandé est de 1m x 2m et la plantation se fait en ligne. La densité est très variable, allant de 5 000 à 20 000 plants à l'hectare, selon la situation du milieu, les moyens à disposition. Réaliser un trou de 20 à 25 cm de profondeur pour repiquer ou enfoncer directement les propagules (**mettre la plantule bien droite et de l'enfoncer à 1/3 de la vase**) en suivant la ligne de plantation.



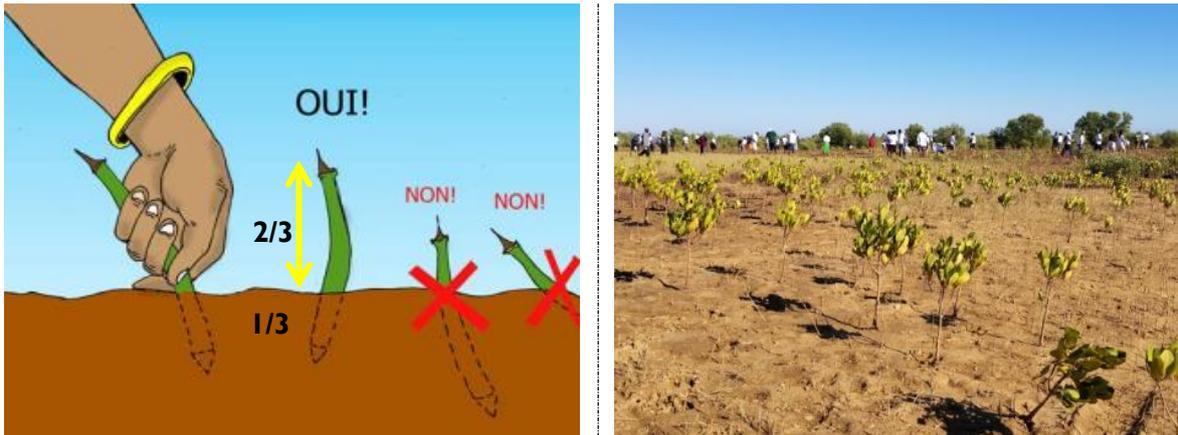


Photo 44 : Mise en terre des jeunes plants de palétuvier

La période de plantation adéquate est de juillet – août pour les *Rhizophora* et entre novembre et février pour les *Avicennia*.

5.2.3. Entretiens de la parcelle plantée

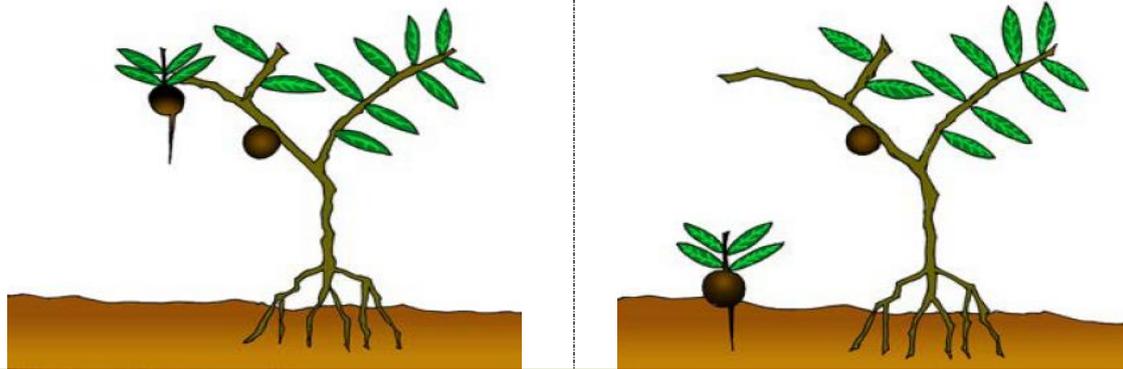
Les entretiens post-plantation concernent principalement :

- Le regarnissage des plants morts ;
- Le nettoyage des jeunes pousses tous les 02 ou 03 mois.

5.2.4. Régénération naturelle

Les mangroves sont des associations déterminées essentiellement par des facteurs édaphiques. Ces communautés édaphiques de composition et d'importance très variables se rencontrent dans toutes les zones tropicales, sous des formes correspondantes à des phases d'évolution progressive vers le climax ou d'évolution régressive à partir du climax. Les forêts de mangroves sont dotées d'un mécanisme de régénération naturelle efficace, surtout dans les peuplements où la dégradation du site n'est pas amorcée.

Grâce à l'inondation journalière ou périodique assurée par la marée et au dépôt des particules de sol entraînées par l'eau, la terre de la forêt des mangroves est meuble et bien adaptée à la régénération naturelle. Aucune préparation du site n'est habituellement nécessaire. Chez les *Rhizophora*, la graine germe directement sur l'arbre mère. On parle de viviparité. Pour les *Avicennia*, ils produisent des fruits en forme d'haricot où à l'intérieur desquels les graines germent. Une fois détaché à l'arbre mère, celles-ci flottent sur l'eau jusqu'à entrer en contact avec le sol où elles s'enracinent.



Développement des propagules pour la régénération naturelle
 Photo 45 : Fonctionnement de la régénération naturelle de la mangrove

6. Calendrier de reboisement pour chaque écorégion

6.1. Ecorégion humide

Etapas et activités		Année I												A2	Observation			
		Jul	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	Jn					
Acquisition semences	Collecte de graines	■													Période où les fruits sont mûrs			
Production plants	Préparation platebande	■													6 mois avant plantation			
	Semis	■													Après installation platebande et Rebouchage			
	Préparation terrain				■													1 mois avant plantation
Plantation	Préparation sol				■													05 jours avant rebouchage
	Transport des plants				■													Au moment de la plantation
	Rebouchage et mise en terre				■													05 jours avant plantation, Durant la saison de pluie
Entretiens	Nettoyage													■		Après saison de pluie		
	Regarnissage													■		Durant la saison de pluie		
	Eclaircies et élagage													■		Selon la croissance et le développement des arbres		

6.2. Ecorégion sèche

Etapas et activités		Année I												A2	Observation			
		Jul	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	Jn					
Acquisition semences	Collecte de graines	■													Période où les fruits sont mûrs			
Production plants	Préparation platebande	■													6 mois avant plantation			
	Semis	■													Après installation platebande et Rebouchage			
	Préparation terrain				■													1 mois avant plantation
Plantation	Préparation sol				■													05 jours avant rebouchage
	Transport des plants				■													Au moment de la plantation
	Rebouchage et mise en terre				■													05 jours avant plantation, Durant la saison de pluie

Etapas et activités		Année I												A2	Observation	
		Jul	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	Jn			
Entretiens	Nettoyage															Après saison de pluie
	Regarnissage															Durant la saison de pluie
	Eclaircies et élagage															Selon la croissance et le développement des arbres

6.3. Ecorégion aride et semi-aride

Etapas et activités		Année I												A2	Observation	
		Jul	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	Jn			
Acquisition semences	Collecte de graines															Période où les fruits sont mûrs
Production plants	Préparation platebande															6 mois ou 1 ans avant plantation
	Semis															Après installation platebande
	Préparation terrain															Durant la plantation
Plantation	Préparation sol															Durant la plantation
	Transport des plants															Au moment de la plantation
	Rebouchage et mise en terre															Durant la saison de pluie
Entretiens	Nettoyage															6 mois ou 1 ans après plantation
	Regarnissage															Durant la saison de pluie
	Eclaircies et élagage															Selon la croissance et le développement des arbres

6.4. Mangrove

Activités	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aoû	Sept	Oct	Nov	Dec
1. Collecte propagules												
Rhizophora												
Avicennia												
2. Plantation												

7. Estimation du coût d'un projet de reboisement

En raison de nombreux critères et facteurs qui rentrent et caractérisent un projet de reboisement, le coût évoqué dans ce point concerne particulièrement les entretiens sylvicoles de la parcelle concernée.

7.1. Ecorégion humide

Activités	Coût unitaire	Coût total
Repiquage en pot (semis en pot)	300 pots/jour	10-20 Ar/pot
Labour mécanisé	0,5 Ha/heure	100 000-250 000 Ar/Ha
Labour à traction animale	0,5 à 1 Ha/jour	50 000-100 000 Ar/jour
Trouaison manuelle	50-70 trous/jour	200-250 Ar/trou
Plantation	100 plants/jour	50-100 Ar/plant
Mise en place pare-feu	50-80m ² /jour	6000 – 8000Ar/jour
Nettoyage parcelle	50-70 arbres/jour	6000 – 8000Ar/jour

7.2. Ecorégion sèche

Activités	Coût unitaire	Coût total
Repiquage en pot (semis en pot)	300 pots/jour	10-20 Ar/pot
Labour mécanisé	0,5 Ha/heure	100 000-250 000 Ar/Ha
Labour à traction animale	0,5 à 1 Ha/jour	50 000-100 000 Ar/jour
Trouaison manuelle	35-50 trous/jour	200-250 Ar/trou
Plantation	75 - 100 plants/jour	50-100 Ar/plant
Mise en place pare-feu	50m ² /jour	5000 – 8000Ar/jour
Nettoyage parcelle	50 arbres/jour	5000 – 8000Ar/jour

7.3. Ecorégion aride et semi-aride

Activités	Coût unitaire	Coût total
Repiquage en pot (semis en pot)	300 pots/jour	10-20 Ar/pot
Trouaison manuelle et plantation	35-50 trous et plants/jour	250 - 300 Ar/plant
Nettoyage parcelle	50 arbres/jour	5000 – 7000Ar/jour

7.4. Mangrove

Activités	Nombre	Coût unitaire (Ariary)	1 hectare	Coût total (Ariary)
Collecte de propagules	1 600 propagules	6 000	5 000 propagules 4 mains d'œuvre	24 000
Plantation	1 600 propagules	6 000	5 000 propagules 4 mains d'œuvre	24 000
Regarnissage :				
- Collecte	1 600 propagules	6 000	1 000 propagules 1 main d'œuvre	6 000
- Plantation	1 600 propagules	6 000	1 000 propagules 1 main d'œuvre	6 000

8. Partenaires techniques et financiers

8.1. Partenaires techniques

Les services et partenaires techniques pour le reboisement sont nombreuses, la liste ci-après n'est pas exhaustive mais évoque seulement les principales concernées (cf. Annexe 2) :

- Le Ministère ne charge des Forêts et ses directions, les services techniques (STD) et cantonnement rattachés : DGF, DREDD, DIREDD, Circonscription, CEDD ;
- Les sociétés de l'Etat comme FANALAMANGA ;
- Les gestionnaires des parcs nationaux dont MNP ;
- Les producteurs et fournisseurs de semences et plants forestiers comme SNGF, Graine de vie, FOFIFA...
- Les gestionnaires délégataires de ressources forestières ou œuvrant dans la gestion des forêts dont les ONG (CI, WWF, GIZ, Blue Venture, FANAMBY...), Associations, Groupements et surtout les TGRN (VOI) ou transfert de gestion ;
- Les centres de recherche intervenant sur les ressources forestières : CIRAD, FOFIFA, IRD, CNFREF, ESSA Forêts...
- Les Programmes et projets intervenant dans la gestion forestière (PAGE, ProSol, PLAE, BVPI, PADAP...)
- Les sociétés privées œuvrant dans les activités de plantations forestières ;

8.2. Partenaires financiers (bailleurs de fonds)

Tout comme les partenaires techniques, les partenaires financiers sont également très nombreuses qui œuvrent à Madagascar, en citant sans exhaustive :

- Les **bailleurs de fonds multilatéraux** tels que la FAO, l'UE, IDA, BM, FAD, BAD, OIBT... disposant des crédits pour le reboisement ou la lutte contre la désertification ;

Pour chacun de ces partenaires, l'intervention se fait sur la base de sa propre stratégie de financement qui est souvent orientée sur les activités suivantes :

- ⇒ L'appui au développement des technologies de plantation dans le cadre de la mise en place de la production des plants et de la réalisation des projets pilotes
- ⇒ L'implication dans les programmes d'appui institutionnel (amélioration de la gouvernance, renforcement des capacités).
- Les **bailleurs de fonds bilatéraux** :

Ces bailleurs de fonds (Institutions ou Agences étrangères) agissent dans ce cadre pour assister financièrement et techniquement l'Etat, à titre d'exemple :

- ⇒ Groupe AFD (FAC et CFD) ; SCAC, qui représentent la France
- ⇒ GIZ, pour le compte de l'Allemagne

- ⇒ ACDI, pour le compte du Canada
- ⇒ USAID, pour le compte des Etats Unis (USA).

9. Facteurs de réussite d'un reboisement et difficultés éventuels rencontrés

Nombreuses sont les facteurs de réussite d'un projet de reboisement, individuel, communautaire ou industriel. Parmi ces éléments, (i) la réussite de la campagne nationale de reboisement nécessite la conscientisation et la participation effective de tous les citoyens, il est ainsi indispensable pour garantir une réussite dans un projet de reboisement que la population soit informée et sensibilisée aux enjeux du reboisement. Les médias (publics ou privés) auront un rôle très important pour véhiculer les messages de la sensibilisation. (ii) Le renforcement de capacité ainsi que la dotation des agents d'encadrement en moyens de suivi constituera aussi une condition indispensable pour la réussite des actions de reboisements.

En ce qui concerne les difficultés éventuelles rencontrées :

- Du point de vue organisationnelle et institutionnelle :
 - Zone d'intervention limitée pour les bailleurs
 - Insuffisance des agents forestiers
 - Manque de motivation aussi bien des agents forestiers que des reboiseurs
 - Non considération de l'administration forestière
 - Problème foncier
 - Coût de reboisement élevé
 - Problème de communication entre les acteurs
 - Problème de coordination horizontale et verticale
 - ...
- Du point de vue technique :
 - Insuffisance ou sans activités post-plantation (entretiens sylvicoles)
 - Insuffisance de guide et fiches techniques pratiques
 - Feux de brousse non maîtrisés
 - Non maîtrise des aléas climatiques (inondation, insuffisance de pluie due au changement climatique...)
 - Insuffisance d'encadrement de l'Administration
 - Non-respect du calendrier du reboisement
 - Mauvais choix des espèces plantées
 - Résultats de recherche non diffusés
 - Sols arides et peu profonds pour le cas de l'Ecorégion semi-aride et aride
 - ...

10. CONCLUSION

Face au problème auquel Madagascar ainsi que le monde fait face actuellement dont les effets néfastes du changement climatique qui affectent tous les domaines d'activités stratégiques ou non où l'une des raisons principales étant la dégradation et la déforestation. Le reboisement ou l'activité de plantation forestière apparaît donc comme l'une des alternatives à promouvoir. Étant donné que la plupart des conduites de reboisement s'achève au niveau de la mise en terre, le taux de survie et de réussite des plantations sont ainsi à laisser désirer. Les arbres ayant survécus sont de piètre qualité et ne parvenaient jamais à atteindre l'objectif initialement prévu. D'où la mise en conception des outils favorisant la promotion et la mise en pratique des actions de reboisement à Madagascar qui va permettre aussi à répondre aux défis auxquels l'État s'est engagé internationalement et localement. Ces outils concernent les guides pratiques de reboisement par écorégion de Madagascar, le guide de reboisement adaptable aux 04 écorégions de Madagascar et l'actualisation des DNAR.

Subséquent, pour garantir la pérennité des actions de reboisements et de restaurations, les points cités ci-dessous méritent d'être considérés :

- Encourager l'interaction entre la foresterie et la société en général en créant des partenariats, et la renforcer en sensibilisant davantage le grand public au concept de gestion durable des forêts ainsi qu'au rôle joué par les forêts et la foresterie dans le développement durable. Dans cet esprit, élever le niveau de participation, d'éducation, de communication et de transparence en matière de foresterie.
- Maintenir et améliorer, au niveau local, des cadres réglementaires, institutionnels et économiques sains, de nature à inciter les communautés locales à pratiquer une gestion durable et à investir à long terme dans la foresterie.
- Exploiter pleinement la contribution de la foresterie au développement rural durable en harmonisant les politiques et programmes forestiers avec les activités d'autres secteurs, tels que l'agriculture, le tourisme, l'environnement, l'énergie et l'industrie, en tirant profit des complémentarités et des synergies.
- Encourager la création de nouvelles possibilités d'emploi et de revenus dans la foresterie durable, notamment par une diversification des activités liées aux forêts.
- Reconnaître le rôle et le potentiel des femmes dans la foresterie malagasy et en tirer le meilleur parti possible pour le développement futur de la gestion durable des forêts.
- Promouvoir activement la production, la commercialisation et la consommation de produits et services ligneux et autres provenant de forêts gérées dans une optique de durabilité, en tant que ressource renouvelable majeure, afin d'améliorer la viabilité économique de la gestion forestière tout en tirant profit des nouveaux débouchés.



- Etablir, aux niveaux requis, un dialogue avec le grand public et des programmes efficaces axés sur une sensibilisation accrue aux avantages que procure la foresterie durable à la société.
- Appuyer à l'amélioration des régimes fonciers.
- Pour les sites de reboisement très distant par rapport au lieu d'implantation de la pépinière, il faut créer des pépinières intermédiaires. Les conditions de ces pépinières (ensoleillement et humidité) devront être semblables à celles des lieux de plantation. Cela donne aux plantules la possibilité de s'adapter graduellement aux conditions locales et d'augmenter, par-là, leurs chances de survie.

Références bibliographiques

- ESSA – Département des Eaux et Forêts, 1993 Choix des essences pour la sylviculture à Madagascar – TOME 1. 85p
- ESSA – Département des Eaux et Forêts, 1993 Choix des essences pour la sylviculture à Madagascar – TOME 2. 90p
- FAO, 2018 Guide pratique de production et de plantation des espèces de mangrove au Bénin. 41p
- Ministère de l'Environnement et du Développement Durable - GIZ, 2019 Guide des essences pour la Restauration des Paysages Forestiers (RPF) à Madagascar. 484p
- Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts – Projet JariAla, 2007 Fisy teknika fanentanana amin'ny fambolan-kazo. 46p
- NITIDÆ – Tetik'asa MAHAVOTRA, 2019 Manuel de gestion de micro-peuplements forestiers. 30p
- RAKOTONDRANONY L. G., 2005 Guide de Production de plants et plantation. Madagascar. 116p
- USAID – Hay Tondra sy Hay Tantana, 2019 Etat des lieux des Mangroves à Madagascar. 208p

ANNEXES
Annexe I : Espèces d'enrichissement adaptées selon les Zones Agro-écologique ou Ecorégion

Ecorégion	Espèces	FAMILLE	Utilisations/usage
ENRICHISSEMENT			
Région humide	<i>Callophyllum inophyllum</i> (foraha)	CLUSIACEAE	Louches, cercueils, menuiserie intérieure, panneaux
	<i>Callophyllum chapelieri</i> (vintanona)	CLUSIACEAE	Charpente, carrosserie, manches d'outils, pirogues
	<i>Cedrelopsis grevei</i> (katrafay)	RUTACEAE	Charpente, parquet, pirogue
	<i>Dalbergia baroni</i> (palissandre)	FABACEAE	Menuiserie fine, ébénisterie
	<i>Diospyros gracilipes</i> (hazomainty)	FABACEAE	Ébénisterie, menuiserie, parquets
	<i>Garcinia verrucosa</i> (vongo)	CLUSIACEAE	Sculpture, marqueterie, ébénisterie
	<i>Hymenaea verrucosa</i> (mandrorofo)	FABACEAE	Charpentes lourdes, menuiserie
	<i>Intsia bijuga</i> (hintsy)	FABACEAE	Carrosserie, pilotis, construction navale, parquets
	<i>Khaya madagascariensis</i> (hazomena)	MELIACEAE	Ébénisterie, haie vive, menuiserie
	<i>Ocotea cymosa</i> (varongy)	LAURACEAE	Feuilles de tranchage, ébénisterie
	<i>Potameia obovata</i> (tavaratra)	LAURACEAE	Menuiserie, charpente, lambris
	<i>Prothorhus sericea</i> (ditimena)	SAPINDACEAE	Charpente, menuiserie ordinaire
	<i>Scolopia madagascariensis</i> (menavahatra)	SALICACEAE	Charpente forte, menuiserie
	<i>Stephanostegia capuroni</i> (hazondronono)	APOCYNACEAE	Menuiserie ordinaire, charpente
	<i>Terminalia tetrandra</i> (tafanala)	COMBRETACEAE	Charpente lourde, parquet, menuiserie ordinaire, traverse
	<i>Uapaca thouarsii</i> (voapaka)	EUPHORBIACEAE	Menuiserie, ameublement
<i>Ocotea cymosa</i> (varongy)	EUPHORBIACEAE	Charpente lourde, ponts	
<i>Potameia obovata</i> (tavaratra)	LAURACEAE	Charpente, menuiserie ordinaire	
Région sèche	<i>Callophyllum inophyllum</i> (foraha)	MORACEAE	Louches, cercueils, menuiserie intérieure, panneaux
	<i>Cedrelopsis grevei</i> (katrafay)	GUTTIFERAE	Charpente, parquet, pirogue
	<i>Colubrina decipiens</i> (tratramborondreo)	RHAMNACEAE	Placage décoratif, ébénisterie
	<i>Colvillea racemosa</i> (sarongaza)	RHAMNACEAE	Menuiserie, ébénisterie, charpente
	<i>Cordyla madagascariensis</i> (anakaraka)	FABACEAE	Contre-plaqués, menuiserie légère
	<i>Gyrocarpus americanus</i> (mafay)	HERNANDIACEAE	Menuiserie, construction navale
	<i>Hernandia voyroni</i> (hazomalany)	HERNANDIACEAE	Maquette, isolation thermique



	<i>Khaya madagascariensis</i> (hazomena)	HERNANDIACEAE	Menuiserie, ébénisterie, moulures
	<i>Poupartia silvatica</i> (sakoanala)	ANACARDIACEAE	Déroulage, contre-plaqué, caisserie légère
	<i>Adina microcephala</i> (sohihy)	RUBIACEAE	Déroulage pour intérieur, lattes
	<i>Khaya senegalensis</i> (acajou)	RUBIACEAE	Construction, menuiserie
Région aride et semi-aride	<i>Alleanthus greveanus</i> (vory)	CESALPINIACEAE	Menuiserie légère, déroulage
	<i>Cedrelopsis grevei</i> (katrafay)	GUTTIFERAE	Charpente, parquet, pirogue
	<i>Colubrina decipiens</i> (tratraborondreo)	PTEROXYLACEAE	Placage décoratif, ébénisterie
REBOISEMENT ET ENRICHISSEMENT			
Ecorégion Humide	<i>Canarium madagascariensis</i> (ramy)	BURSERACEAE	Menuiserie intérieure, déroulage
	<i>Croton mongue</i> (mongy)	EUPHORBIACEAE	Menuiserie intérieure, panneaux, allumetterie, lamellé-collé
	<i>Agathis dammara</i> (damara)	ARAUCARIACEAE	Piquets de clôture, allumetterie
	<i>Aucoumea klaineana</i> (okoumé)	BURSERACEAE	Menuiserie, ébénisterie, bateaux
	<i>Cedrela odorata</i> (cèdre)	MELIACEAE	Déroulage, placage, menuiserie
	<i>Swietenia macrophylla</i>	MELIACEAE	Construction légère, ébénisterie
	<i>Terminalia superba</i> (afara)	COMBRETACEAE	Déroulage, contre-plaqué
	<i>Canarium madagascariensis</i> (ramy)	BURSERACEAE	Menuiserie intérieure, déroulage
Ecorégion sèche	<i>Neobeguea mahafaliensis</i> (andy)	MELIACEAE	Menuiserie de luxe, parquet charpente lourde, tournerie
Ecorégion Aride et semi-aride	<i>Neobeguea mahafaliensis</i> (andy)	MELIACEAE	Menuiserie de luxe, parquet, charpente lourde, tournerie



Annexe 2 : Partenaires techniques en reboisement et Institutions et organismes fournisseurs de semences et jeunes plants à Madagascar (NB : Les administrations en charge des Forêts fournissent les plants mais pas les semences)

REGION	DISTRICT	Responsable pépinière
ALAOTRA MANGORO	Moramanga	Chef CIREF Moramanga (0341707758)
ALAOTRA MANGORO	Moramanga	Mr SAOTRA (0323784301)
ALAOTRA MANGORO	Moramanga	Mr LAMA (0341416542)
ALAOTRA MANGORO	Amparafaravola	Chef CEF Amparafaravola (0340680656)
ALAOTRA MANGORO	Amparafaravola	Mr JEAN CLAUDE (0342566080)
ALAOTRA MANGORO	Ambatondrazaka	Mr SIMON (0342915777)
ALAOTRA MANGORO	Ambatondrazaka	Chef TEF Didy (0343164036)
ALAOTRA MANGORO	Andilamena	Chef CEF Andilamena (0340562691)
ALAOTRA MANGORO	Anosibe An'Ala	Chef CEF Anosibe An'Ala (0340562661)
ALAOTRA MANGORO		MNP
AMORON'I MANIA		MNP
ANALAMANGA	Ambohidratrimo	Pépinière de la Mahavatana
ANALAMANGA		CEEF
ANALAMANGA		ROBENS
ANALAMANGA	Anjozorobe	PACARC
ANALAMANGA		Paysans - pépiniéristes privés
ANALAMANGA		Fanamby
ANALAMANGA	Renivohitra	DREDD Analamanga
ANALAMANGA	Avaradrano	Graine de Vie
ANALAMANGA	Atsimondrano	ROBENS
ANALAMANGA	Atsimondrano	GIZ
ANALAMANGA	Ankazobe	Natur'eau
ANALAMANGA	Ankazobe	MADAGASCO
ANALAMANGA	Ankazobe	PACARC
ANALAMANGA	Ankazobe	SOHISIKA
ANALAMANGA	Andramasina	TSARAFARA
ANALAMANGA	Renivohitra	DGEF
ANALAMANGA	Ankazobe	MNP
ANALANJIROFO	MAROANTSETRA	CEF Maroantsetra
ANALANJIROFO	MAROANTSETRA	Graine de vie
ANALANJIROFO	MAROANTSETRA	Association ASMM
ANALANJIROFO	MAROANTSETRA	Coopérative COPROCAVOL
ANALANJIROFO	MAROANTSETRA	Antongil Conservation
ANALANJIROFO	MAROANTSETRA	WCS Makira
ANALANJIROFO	MAROANTSETRA	Cooperative Kajivola
ANALANJIROFO	MAROANTSETRA	TEF Rantabe

REGION	DISTRICT	Responsable pépiniere
ANALANJIROFO	SOANIERANA-IVONGO	CEF Soanierana-Ivongo
ANALANJIROFO	SOANIERANA-IVONGO	TEF Manompana
ANALANJIROFO	SOANIERANA-IVONGO	MBG
ANALANJIROFO	SOANIERANA-IVONGO	AIM
ANALANJIROFO	MANANARA-Nord	CEF Mananara Nord
ANALANJIROFO	MANANARA-Nord	AIM Mananara Nord
ANALANJIROFO	VAVATENINA	Paysans - pepinieristes privés
ANALANJIROFO	VAVATENINA	CEF Vavatenina
ANALANJIROFO	VAVATENINA	ASSOCIATION Mahitsolava Vavatenina
ANALANJIROFO	SAINT-MARIE	ONG GRET
ANALANJIROFO	SAINT-MARIE	Association Tsiry Vao
ANALANJIROFO	FENERIVE-EST	COOPERATIVE FELANJIROFO
ANALANJIROFO	FENERIVE-EST	AGRO LRA
ANALANJIROFO	FENERIVE-EST	AVERTEM
ANALANJIROFO	FENERIVE-EST	DREDD et CEF Fenerive-Est
ANALANJIROFO		MNP
ANDROY ANOSY ATSIMO ATSINANANA		MNP
ATSIMO ANDREFANA	TOLIARA II, SAKARAHA, MOROMBE, BETIOKY	DREDD
ATSIMO ANDREFANA	MOROMBE	SAGE
ATSIMO ANDREFANA	TOLIARA II	REEF DOCTOR
ATSIMO ANDREFANA	BETIOKY SUD	WWF ZPT
ATSIMO ANDREFANA	ANKAZOABO	NATUREEVOLUTION
ATSIMO ANDREFANA		MNP
ATSINANANA		MNP
ATSINANANA	Toamasina 1	DREDD
ATSINANANA	Brickaville	ONG Vohimanana
ATSINANANA	Toamasina 2	MFFG
ATSINANANA	Brickaville	Conservation Internationale
ATSINANANA	Toamasina 2	MBG Foulpointe
ATSINANANA	Brickaville	Association Razan'ny Vohibola
ATSINANANA	Brickaville	RAZAFIMAHATRATRA Dieu Donné 034 03 116 10
ATSINANANA	Toamasina 2	Etablissement Gallois
BOENY	Mahajanga II	DIREDD
BOENY	Mahajanga II	Imperial Tobacco
BOENY	Mitsinjo	NAP Antrema
BOENY	Ambato Boeny, Mitsinjo, Mahajanga II	Eden Reforestation



REGION	DISTRICT	Responsable pépinière
BOENY	Ambato Boeny	Madaconsult
BOENY	Mitsinjo, Soalala, Ambato Boeny	CEF
BOENY-BETSIBOKA		MNP
BONGOLAVA	Arivonimamo II	CIREDD ITASY
BONGOLAVA	Tsiroanomandidy	DIREDD
Bongolava	Tsiroanomandidy	Graines de vie
Bongolava	Tsiroanomandidy	ANAE
Bongolava	Tsiroanomandidy	VAHATRA
Bongolava	Tsiroanomandidy	PROSPERER
Bongolava	Tsiroanomandidy	OP 500
Bongolava	Tsiroanomandidy	GNEFM
Bongolava	Tsiroanomandidy	LOVATSARA
BONGOLAVA-ITASY	Arivonimamo, Soavinandriana, Miarinarivo	CEF
BONGOLAVA-ITASY	Miarinarivo	CIREF ITASY
BONGOLAVA-ITASY	Arivonimamo	Planète Urgence
BONGOLAVA-ITASY	Arivonimamo	K One
BONGOLAVA-ITASY	Miarinarivo, Arivonimamo	AGRISUD
BONGOLAVA-ITASY	Arivonimamo	Paysans - pepinieristes privés
BONGOLAVA-ITASY	Arivonimamo	MIOTY VOAJANAHARY
BONGOLAVA-ITASY	Arivonimamo	Association Voahary Vao
BONGOLAVA-ITASY	Arivonimamo	BIONNEX
BONGOLAVA-ITASY	Tsiroanomandidy, Fenoarivobe	DIREDD Itasy-Bongolava
DIANA		MNP
DIANA	Ambanja	Societe Bioland
DIANA	Ambanja	Societe AO Madagascar
DIANA	Ambanja	Societe Millot
DIANA	Ambanja	PUR Projet
DIANA	Ambanja	Association SBM
DIANA	Ambanja	Projet PIC
DIANA	Ambanja	CEF Ambanja
DIANA	Ambanja	Lycée Agricole
DIANA	Ambanja	Particulier
DIANA	Ambanja	PLAE
DIANA	Nosy Be	Graines de Vie et CEF Nosy-Be
DIANA	Nosy Be	CEF Nosy be et CLB
DIANA	Ambilobe	CEF Ambilobe
DIANA	Ambilobe	Particuliers (trentaine)
DIANA	Ambilobe	CEF Ambilobe
DIANA	Ambilobe	GIZ- AFAFI NORD
DIANA	Ambilobe	MBP

REGION	DISTRICT	Responsable pépinière
DIANA	Diego I et II	DREDD
DIANA	Diego I et II	Graine de vie
DIANA	Diego I et II	MBG
DIANA	Diego I et II	Fanamby
DIANA	Diego I et II	MBP
DIANA	Diego I et II	Club 201
DIANA	Diego I et II	Militaire/GV
DIANA	Diego I et II	SAGE
DIANA	Diego I et II	SCIM
DIANA	Diego I et II	Association des reboiseurs
DIANA	Diego I et II	DREN
DIANA	Diego I et II	Graine de vie
HAUTE MATSIATRA		MNP
HAUTE MATSIATRA	Fianarantsoa	CEF Fianarantsoa
HAUTE MATSIATRA	Lalangina	CEF Lalangina
HAUTE MATSIATRA	Ambohimahasoa	CEF Ambohimahasoa
HAUTE MATSIATRA	Isandra	CEF Isandra
HAUTE MATSIATRA	Vohibato	CEF Vohibato
HAUTE MATSIATRA	Ambalavao	CEF Ambalavao
HAUTE MATSIATRA	Ikalamavony	CEF Ikalamavony
HAUTE MATSIATRA	Lalangina	Vozama (Appui communautaire)
HAUTE MATSIATRA	Fianarantsoa	Vozama (Appui communautaire)
HAUTE MATSIATRA	Ambalavao	PLAE/DREDD
HAUTE MATSIATRA	Isandra	PLAE/DREDD
HAUTE MATSIATRA	Ikalamavony	PLAE/DREDD
HAUTE MATSIATRA	Lalangina	PLAE/DREDD
HAUTE MATSIATRA	Vohibato, Lalangina	PLAE
HAUTE MATSIATRA		PLAE
HAUTE MATSIATRA	Isandra	FID
HAUTE MATSIATRA	Ambalavao	Ny Tanintsika par l'intermédiaire des COBA
HAUTE MATSIATRA	Ambalavao	Les VOI / CI
HAUTE MATSIATRA	Lalangina Vohibato Ambalavao	Groupement de femmes, Association des PAPs
HAUTE MATSIATRA	Vohibato	Quimpex
HAUTE MATSIATRA	Ambalavao, Ambohimahasoa, Isandra, Vohibato,Lalangina	Koloranao
HAUTE MATSIATRA	Fianarantsoa	Prosperer
HAUTE MATSIATRA	Fianarantsoa	Le relais
IHOROMBE	IHOSY	CEF Ihosy
IHOROMBE	IHOSY	DREDD Ihosy



REGION	DISTRICT	Responsable pépinière
IHOROMBE	IHOSY	TEF (Triage Ihosy)
IHOROMBE	IHOSY	ECAR Sœur Trinitaire
IHOROMBE	IHOSY	Société seeds in madagascar
IHOROMBE	IHOSY	DRAEP Ihosy
IHOROMBE	IVOHIBE	CEF Ivohibe
IHOROMBE	IVOHIBE	CMP Tandavanala
IHOROMBE	IAKORA	CEF Iakora
IHOROMBE		MNP
MELAKY		MNP
MELAKY	MAINTIRANO	BCM
MELAKY	Maintirano, Ambatomainty, Morafenobe, BESALAMPY	SAF/FJKM
MELAKY	Antsalova	AD2M
MELAKY	Maintirano, Antsalova	TPF
MELAKY	ANTSALOVA	WWF
MELAKY	BESALAMPY	NACB (AQUALMA)
MELAKY	Morafenobe	COLLECTEUR RAFIA
MELAKY	Maintirano, ANTSALOVA, BESALAMPY, AMBATOMAINTY, MORAFENOBE	CEF / DREDD
MENABE	Morondava	DREDD Menabe (0341290727-0349456817-0342724851)
MENABE	Miandrivazo	CEF Miandrivazo (0346616713)
MENABE	Mahabo	CEF Mahabo (0340562446)
MENABE	Belo sur Tsiribihina	CEF Belo/Tsiribihina (0347068898)
MENABE	Manja	CEF Manja (0349498461)
MENABE	Belo sur Tsiribihina	FANAMBY (0321142130)
MENABE	Morondava	FANAMBY (0321142130)
MENABE	Morondava	CNFEREF (0342662988)
MENABE		MNP
SAVA	Sambava	Grain de Vie
SAVA	Sambava	DREDD SAVA
SAVA	Sambava	Forest Madagascar
SAVA	Sambava	ONG RANOALA
SAVA	Sambava	SIMO
SAVA	Sambava	Kaizar
SAVA	Sambava	Particulier
SAVA	Sambava	MBG
SAVA	Sambava	Association des femmes



REGION	DISTRICT	Responsable pépinière
SAVA	Antalaha	CEF Antalaha
SAVA	Antalaha	BLVAS
SAVA	Antalaha	SOMAVA
SAVA	Antalaha	Grain de vie
SAVA	Antalaha	ONG Macoline
SAVA	Antalaha	Nature Algue
SAVA	Antalaha	
SAVA	Antalaha	GMM
SAVA	Antalaha	IXINA I
SAVA	Antalaha	Paysans - pépiniéristes privés
SAVA	Antalaha	TGR (Symrise)
SAVA	Antalaha	Symrise
SAVA	Vohemar	CEF Vohemar
SAVA	Vohemar	ONG Fanamby
SAVA	Vohemar	VOI TOKY
SAVA	Vohemar	Association
SAVA	Vohemar	Paysans - pépiniéristes privés
SAVA	Vohemar	Association
SAVA	Vohemar	Flor Ibis
SAVA	Vohemar	Madagasikara Voakajy
SAVA	Vohemar	TEF Ampanefena
SAVA	Andapa	Paysans - pépiniéristes privés
SAVA	Andapa	WWF
SAVA	Andapa	CEF Andapa
SAVA	Andapa	COBA
SAVA	Andapa	WCS
SAVA	Andapa	COBA
SAVA		MNP
SOFIA		MNP
SOFIA	ANTSOHIHY	DREDD
SOFIA	ANTSOHIHY	Graine de Vie
SOFIA	ANTSOHIHY	Privé
SOFIA	ANTSOHIHY	MAF
SOFIA	ANTSOHIHY	PLAE IV
SOFIA	Mampikony	SOCTAM
SOFIA	Mampikony	ECOFORMATION
SOFIA	Mampikony	VOI
SOFIA	PORT BERGE	FBM
SOFIA	PORT BERGE	CFPA
SOFIA	PORT BERGE	Privé
SOFIA	BEALANANA	TPF et VOI
SOFIA	ANALALAVA	VERAMA

REGION	DISTRICT	Responsable pépiniere
SOFIA	ANALALAVA	CEF
SOFIA	ANALALAVA	PLAE IV
SOFIA	BEFANDRIANA NORD	VOI
VAKINANKARATRA	Antsirabe I	VOI TAMIA
VAKINANKARATRA	Antanifotsy	CEF Antanifotsy
VAKINANKARATRA	Antanifotsy	GSDM
VAKINANKARATRA	Antanifotsy	RADAVY
VAKINANKARATRA	Antsirabe I	DREDD Vakinankaratra
VAKINANKARATRA	Antsirabe I	Pépinière d'Antsirabe
VAKINANKARATRA	Antsirabe I	Pépinière d'Ambatolahy
VAKINANKARATRA	Antsirabe I	Graines de vie
VAKINANKARATRA	Mandoto	Paysans - pépiniéristes privés
VAKINANKARATRA	Mandoto	Coopérative Fanilo 3
VAKINANKARATRA	Mandoto	Association TSIRY 3
VAKINANKARATRA	Mandoto	Paysans - pépiniéristes privés
VAKINANKARATRA	Mandoto	CEF Mandoto
VAKINANKARATRA	Mandoto	Communauté Villageoise
VAKINANKARATRA	Antsirabe I	DREDD (SRF)
VAKINANKARATRA	Antsirabe I	VOI TAMIA
VAKINANKARATRA	Antsirabe I	CEF Antsirabe I et II
VAKINANKARATRA	Ambatolampy	CEF Ambatolampy
VAKINANKARATRA	Ambatolampy	Les VOI
VAKINANKARATRA	Ambatolampy	Paysans - pépiniéristes privés
VAKINANKARATRA	Ambatolampy	Commune Behenjy
VAKINANKARATRA	Ambatolampy	ONG SADABE
VAKINANKARATRA	Faratsiho	CEF Faratsiho
VAKINANKARATRA	Faratsiho	Paysans - pépiniéristes privés
VAKINANKARATRA	Betafo	EKAR Atsimotsena
VATOVAVY FITOVINANY	Ifanadiana	Projet SPICES
VATOVAVY FITOVINANY	Ifanadiana	MBP
VATOVAVY FITOVINANY	Ifanadiana	Paysans - pépiniéristes privés
VATOVAVY FITOVINANY	Ifanadiana	Centre VALBIO
VATOVAVY FITOVINANY	Ifanadiana	Graine de vie
VATOVAVY FITOVINANY	Ifanadiana	Association SOAFIANATRA
VATOVAVY FITOVINANY	Ifanadiana	MBP
VATOVAVY FITOVINANY	Ifanadiana	Association SOAMIRADIA
VATOVAVY FITOVINANY	Ifanadiana	Association MIVOATRA
VATOVAVY FITOVINANY	Ifanadiana	CEF Ifandiana
VATOVAVY FITOVINANY	Ifanadiana	VOI Miaradia
VATOVAVY FITOVINANY	Ifanadiana	VOI SAMVAR
VATOVAVY FITOVINANY	Ikongo	COFAV
VATOVAVY FITOVINANY	Ikongo	CEF Ikongo
VATOVAVY FITOVINANY	Ikongo	COFAV/CI



REGION	DISTRICT	Responsable pépiniere
VATOVAVY FITOVINANY	Manakara	CEF MANAKARA/DREDD
VATOVAVY FITOVINANY	Manakara	Graine de vie
VATOVAVY FITOVINANY	Manakara	GPS Mahasoa
VATOVAVY FITOVINANY	Manakara	FID Manakara
VATOVAVY FITOVINANY	Manakara	Société HEC
VATOVAVY FITOVINANY	Manakara	Société JACARANDAS
VATOVAVY FITOVINANY	Manakara	CEF Manakara
VATOVAVY FITOVINANY	Mananjary	CEF Mananjary
VATOVAVY FITOVINANY	Mananjary	COFAV/CI/Association Ravinala
VATOVAVY FITOVINANY	Mananjary	MBP
VATOVAVY FITOVINANY	Mananjary	CEF Mananjary
VATOVAVY FITOVINANY	Mananjary	MBP
VATOVAVY FITOVINANY	Mananjary	MAHASOA
VATOVAVY FITOVINANY	Nosy Varika	VOI AND, LOVASOA
VATOVAVY FITOVINANY	Nosy Varika	CEF Nosivarika
VATOVAVY FITOVINANY	Vohipeno	Graine de vie
VATOVAVY FITOVINANY	Vohipeno	CEF Vohipeno
VATOVAVY FITOVINANY	Vohipeno	Paysans - pepinieristes privés
VATOVAVY FITOVINANY		MNP



Crédit photo :

Cartes (écorégion générale et par écorégion) : PERR-FH et MEDD

P9 : Copyright non connu (internet)

P10 : Andriamisaintsoa S. et copyright non connu (internet)

P29 : Andriamisaintsoa S. et copyright non connu (internet)

P30 : Copyright non connu (internet)

P31 : Andriamisaintsoa S.

P32 : SNGF et Andriamisaintsoa S.

P33 : Andriamisaintsoa S.

P34 : PLAE et Andriamisaintsoa S.

P35 : Andriamisaintsoa S. et copyright non connu (internet)

P36 : MEDD

P37 : Andriamisaintsoa S.

P38 : PLAE

P39 : MEDD

P40 : Andriamisaintsoa S.

P41 : Andriamisaintsoa S. et copyright non connu (internet)

P42 : Copyright non connu (internet)

P43 : Andriamisaintsoa S.

P44,45,46 : Copyright non connu (internet)

P50 : Andriamisaintsoa S.

P55,56,57, 58 : FAO

P59 : FAO et Randrianjafison H.



La production de ce document a été rendue possible grâce au soutien du peuple américain par l'intermédiaire de l'Agence des États-Unis pour le Développement International (USAID). Son contenu relève de la seule responsabilité du Projet USAID Hay Tao et de ses partenaires et ne reflète pas nécessairement les points de vue de l'USAID ou du gouvernement des États-Unis.



REPUBLIKAN'I MADAGASIKARA
Fitavana • Fanindrazana • Fandrosoana



TOROLALANA HO AMIN'NY FAMBOLENA VOLOBE



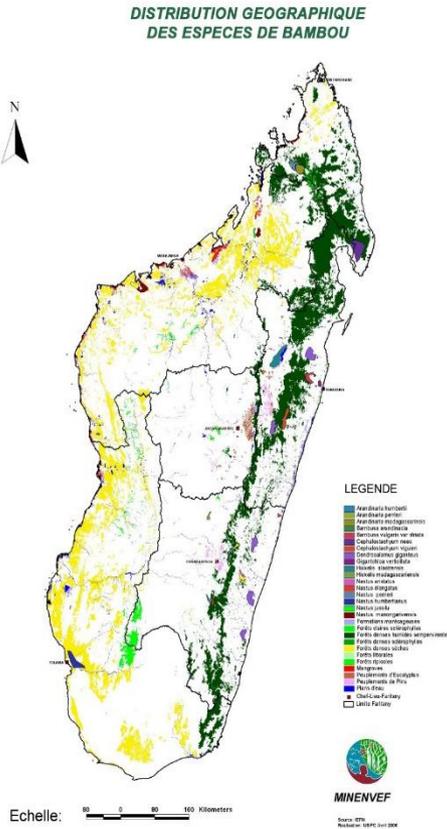
Jolay 2020

Fanoroana pejy

1. Famaritana ny mombamoba ny volobe eto Madagasikara.....	1
1.1. Ny toerana misy ny volobe eto Madagasikara.....	1
1.2. Toetoetry ny volobe fampiasa matetika eto Madagasikara	2
2. Tsara ho fantatra mialoha ny hamboly volobe	3
2.1. Ireo antony hambolena volobe	3
2.2. Dingana arahina raha hitady toerana hambolena volobe	4
2.2.1. Raha tanim-panjakana (DFN, RFR, Domaniale).....	4
2.2.2. Raha tany manan-tompo / tanin'olon-tsootra.....	5
2.3. Karazana volobe fampiasa sy famboly matetika.....	5
2.4. Karazana fomba enti-manatanteraka ny fambolena volobe	6
3. Dingana ara-teknika amin'ny fambolena volobe.....	6
3.1. Famatsiana zanaka volobe.....	6
3.1.1. Fomba fahazoana zanaka volobe.....	6
3.1.2. Fametrahana sy fikarakarana taninjanakazo.....	11
3.1.3. Fanesehana ny kitapon-janakazo sy fanetsana ny zanaka volo	14
3.1.4. Fikolokoloana ny zanaka volobe	14
3.1.5. Toerana famatsiana zanaka volobe.....	15
3.1.6. Fomba famoahana ny zanaka volobe mialoha ny fambolena	15
3.2. Dingana amin'ny fambolena volobe.....	15
3.2.1. Fisafidianana ny tany.....	15
3.2.2. Fanomanana ny tany hambolena volobe	16
3.2.3. Tekinikam-pambolena	16
3.3. Fikolokoloana ny zanaka volobe novolena	18
4. Tetiandron'ny fambolena volobe	19
5. Tombam-bidy amin'ny dingana fambolena volobe.....	19
6. Ireo mety ho fahasarotana misy amin'ny fambolena volobe.....	20

I. Famaritana ny mombamomba ny volobe eto Madagasikara

I.1. Ny toerana misy ny volobe eto Madagasikara



Ahitana volobe avokoa ny ankamaroan'ny faritra eto Madagasikara fa ny faritra atsinanana no tena betsaka azy. Samihafa araka ny toerana fiparitahany kosa ny karazana mety hambolena. Ny volobe dia tsy hazo fa karazana bozaka manana haavo mihoatra na mitovy aminy.

Karazana volobe fampiasa matetika : valiha, volo, pika (*Valiha diffusa*), bararata (*Phyllostachys aurea*), volobemavo (*Dendrocalamus giganteus*), volobe ambovhitra (*Dendrocalamus asper*), blankara, volo gasy (*Bambusa vulgaris*), volo soratra (*Gigantochloa pseudoarundinacea*), *Bambusa balcooa*, *Dendrocalamus strictus*, *Bambusa bambos*

Ireo karazana volobe hita eto Madagasikara ankoatra ireo fampiasa matetika

Cathariostachys capitata, *Cathariostachys madagascariensis*, *Cephalostachyum chapelieri*, *Cephalostachyum perrieri*, *Cephalostachyum viguieri*, *Decaryochloa diadelpha*, *Hickelia alaotrensis*, *Hickelia madagascariensis*, *Hickelia perrieri*, *Hitchcockella baronii*, *Nastus ambrensis*, *Nastus aristatus*, *Nastus decaryanus*, *Nastus elongatus*, *Nastus emirnensis*,

Nastus humberianus, *Nastus lokohoensis*, *Nastus madagascariensis*, *Nastus manongarivensis*, *Nastus perrieri*, *Nastus tsaratananensis*, *Perrierbambus madagascariensis*, *Perrierbambus tsarasaotrensis*, *Schizostachyum perrieri*, *Sirochloa parvifolia*, *Thamnocalamus ibityensis*, *Valiha diffusa*, *Valiha perrieri*, *Yushania humberii*, *Yushania madagascariensis*, *Yushania perrieri*.

Ireo karazana toerana mety hambolena volobe



1.2. Toetoetry ny volobe fampiasa matetika eto Madagasikara

Karazana volo	Habeny sm	Halavany metatra	Maripana °c	Rotsak'ora na ilaina	Halalin'ny tany sm	PH tany	Vokatra/Ha/ Taona Taonina	Fampiasana azy
<i>Cephalostachyum pergracile</i>	6-12	10-19	18 à 30	> 800 mm	+40	4,5 à 8,0.	4-6	Pousse de bambou : fanaingona
<i>Dendrocalamus asper</i>	12-20	18-30	18 à 30	> 900mm	+40	4,5 à 8,0.	6-9	Pousse de bambou, asa sikotra, taotrano
<i>Dendrocalamus yunnanensis</i>	10-18	18-28	17 à 28	> 900 mm	+40	4,5 à 8,0	5-8	
<i>Dendrocalamus fuminensis</i>	10-18	18-28	18 à 30	> 900 mm	+40	4,5 à 8,0.	5-8	
<i>Dendrocalamus diannanensis.</i>	10-18	16-26	17 à 26	> 900 mm	+40	4,5 à 8,0	5-8	
<i>Dendrocalamus peculiaris</i>	10-18	16-27	17 à 26	> 900 mm	+40	4,5 à 8,0.	5-8	
<i>Dendrocalamus membranaceus cv. Grandis</i>	10-18	15-27	18 à 30	> 800 mm	+40	4,5 à 8,0	5-8	Poue de bambou, asa sikotra, taotrano, asa tanana
<i>Dendrocalamus barbatus</i>	10-18	15-27	18à30	> 800 mm	+40	4,5-8,0	5-8	
<i>Dendrocalamus laosensis</i>	16-25	25 à 37	18 à 33	> 800 mm	+40	4,5 à 8,0	5-8	Pousse de bambou, asa sikotra, taotrano, tavimboninkazo.
<i>Dendrocalamus sinicus</i>	22-30	25-40	18-30	> 900mm	+50	4,5-7,5	8-12	
<i>Bambusa longinternode</i>	8-13	, 12-22	18 à 30	> 800 mm	+40	4,5 à 8,0	5-7	
<i>Bambusa polymorpha</i>	12-20	20-32	18-30	> 800 mm	+40	4,5 à 8,0	7-9	Pousse de bambou, asa sikotra, taotrano, asa tanana
<i>Bambusa lapidea</i>	10-18	15-27	18 à 30	> 800 mm	+40	4,5 à 8,0	5-7	
<i>Dendrocalamus strictus</i>	3-8	8-20	20à 30	>800 mm	+40	4,5 à 8,0	5-7	Fanaka, taotrano, asa tanana, sakafo, sakafo-mibiy
<i>Bambusa Bambos</i>	10- 15	20 - 25	20 à 30	>900 mm	+40	4,5 à 8,0	7-9	Taotrano, sakafo, asa tanana, sakafo-mibiy, fefy
<i>Bambusa Tulda</i>	5-10	10 - 20	18 à 25	>800 mm	+40	4,5 à 8,0	5-7	Asa tanana sy rary, taotrano, fanaka, akora fanamboarana zava-maneno sy taratasy.
<i>Dendrocalamus Longispathus</i>	4-10	10 - 18	18 à 25	>800mm	+40	4,5 à 8,0	5-7	Asa tanana, harona, fanaka, taratasy

2. Tsara ho fantatra mialoha ny hamboly volobe

2.1. Ireo antony hambolena volobe



Manatsara sy miaro ny nofontany, mitahiry loharano



Asolo ny hazo



Famokarana arina fandrehitra



Fanodinana herinaratra (gasifier)



Hanadiovana rano sy rivotra



Anaovana asa tanana sy fanaka maro samihafa



Fitaovam-pitaterana



Atao sakafo sy tahirin-tsakafo ary fanafody



Anaovana akora fanaovana akanjo, taratasy sy samihafa



Anaovana hazotrano, gorodona, rindrina, tafo

Atao sakafo-m-biby



Anamboarana fitaovana fanjonoana: vovo sy haranjono

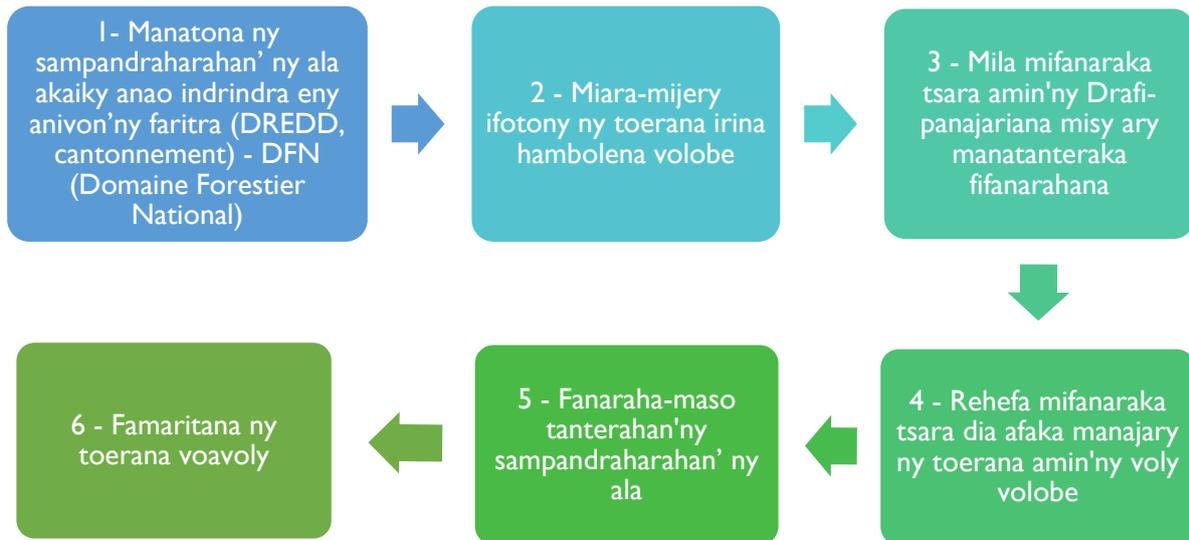
Sobika, garaba

2.2. Dingana arahina raha hitady toerana hambolena volobe

Miara-mijery ny sarintany sy mamaritra ny voly atao aloha vao midina ifotony mijery ny toerana iriana hambolena hazo.

Mila manaraka ny dingana efa misy sy maka toky amin'ny Manampahefana eo an-toerana ary manatanteraka fifanarahana.

2.2.1. Raha tanim-panjakana (DFN, RFR, Domaniale)



2.2.2. Raha tany manan-tompo / tanin'olon-tsotra



2.3. Karazana volobe fampiasa sy famboly matetika

Miankina amin'ny tanjona tiana ho trararina ny fisafidianana ny karazana volobe ho volena.

Fampiasa		Karazana volobe	Toetry ny volobe
Fitondrana entana		Blankara	Maivana, vaventy
Trano :	Andry	Volobemavo, Volobe ambovahitra	Mafy, vaventy
	Tsivalana	Bararata	Mafy, madinika
	Rindrina	Vologasy, Blankara	Mora velarina sy arandrana
Garaba		Blankara, valiha	
Fanaka		Bararata	Mafy, madinika
		Volobemavo, volobe ambovahitra	Mafy, vaventy, matevina

Sakafo	Volobemavo, Volobe ambovahitra, blankara...	Ravina lehibe sy malemy no tsara kokoa
Arina (saribao)	Volobemavo, Volobe ambovahitra, blankara...	Taho vaventy sy matevina no tsara kokoa
Sakafo	Volobemavo, Volobe ambovahitra, blankara...	Fakabe mbola tanora, mamy no tsara kokoa
Fitaovam-pitaterana	Volobemavo, volobe ambovahitra	Mafy, vaventy
Fitaovana fanjonoana	Bararata	Mafy, madinika

Fanamarihana : ireo karazana volo zanatany no ambara ato anaty tabilao, ireo karazana volo nampidirina hatramin'ny taona 2010 dia vaventy azo anaovana fanaka, trano, arina. Ary ireo karazana volobe na vahiny, na zanatany na naka volontany dia samy azo ampiasaina hanaovana zavatra maro.

2.4. Karazana fomba enti-manatanteraka ny fambolena volobe

Ny olon-tokana na fianakaviana, fikambanana samihafa, sekoly, orinasa, mpiara-miombon'antoka dia afaka manao fambolena volobe avokoa.

- **Fambolena volobe ataon'olon-tokana:** manana tany vita baorina na mangataka tany fambolena amin'ny fanjakana ;
- **Fambolena volobe ataon'ny fikambanana:** fivondronana olona manana tanjona mitovy manatanteraka asa fambolena volobe, amin'ny toerana voafaritra tsara ;
- **Fambolena volobe ataon'ny orinasa na mpisehatra tsy miankina amin'ny toerana midadasika:** orinasa na mpisehatra tsy miankina mijoro ara-dalàna, fambolena atao amin'ny tany midadasika manana drafi-panajariana, mampiasa olona sy fitaovana avo lenta, mitondra tombontsoa ara-tsosialy sy ara-toekarana.
- **Fambolena volobe ataon'ny fanjakana:** tontosaina mandritra ny taom-pambolenkazo izay ifandrimbonan'ny olom-pirenena rehetra.

3. Dingana ara-teknika amin'ny fambolena volobe

Mizara 3 ny dingana fambolena volobe: ny famokarana zanaka volobe, ny fambolena sy ny fikarakarana ary ny fikolokoloana ny volobe nambolena.

3.1. Famatsiana zanaka volobe

3.1.1. Fomba fahazoana zanaka volobe

3.1.1.1. Amin'ny alalan'ny voa

Fahazoana ambioka na fiotazana voa

Indray mandeha mamoa ihany ny volobe ary maty izy rehefa avy eo. Arakaraky ny karazany ny fotoana amoazany ka mety ho 40 ka hatramin'ny 200 taona izany. Miovaova araka ny karazany ny habeny ka misy mitovy amin'ny akotry ary misy kosa mitovy amin'ny manga. Fotoana fohy, iray na roa volana monja dia tsy afaka mitsiry intsony ny voan'ny volobe ka tsy azo tehirizina ela. Tsara raha afafy faran'izay haingana. Arakaraky ny maha ela ny fiandrasana no maha betsaka ny voa maty. Alohan'ny amafazana azy dia azo atao ny mandona ny voa anaty rano mandritra ny alina.

Manjifa eny amin' ireo Orinasa na fikambanana na Olon-tsootra na toerana mpamatsy ambioka voafantina sy manara-penitra :

Ireo mpamatsy ny voa	Toerana
Mpiantsehatra miaraka sy manohy ny asan'ny tetikasa PROSPERER	Analamanga, Itasy, Bongolava, Haute Matsiatra, Vatovavy Fitovinany, Boeny, Sofia, Atsinanana, Analanjirofo
INBAR sy CIBART	Afarana avy any amin'ny firenena hafa: Chine, Inde, sns.
Vondron'olona Ifotony (VOI)	Arakaraka ny toerana misy faritra ho volena

Azo atao ny manatona ireo sampandraharan'ny tontolo iainana sy ny fandrosoana lovinjafy akaiky izay afaka manome fanazavana fanampiny momba ny famatsiana voa

Fomba fikarakarana ny voa



1 – Fiotazana (voa matoy tsara, tsy simba na lanin'ny biby)



2 – Alohan'ny amafazana azy dia azo atao ny mandona ny voa anaty rano mandritra ny alina.



3 – Tsara raha tonga dia afafy ny voa rehefa avy nangonina fa tsy iandrasana ela.

Raha liana mahakasika ny antsipirihany teknika dia manantona ny teknisiana eny amin'ny Sampandraharan'ny tontolo iainana sy ny fandrosoana lovinjafy eny amin'ny Faritra

3.1.1.2. Amin'ny alalan'ny fakabe sy ny sampana

Ny fahazoana zanany amin'ny alalan'ny fampiasana ny ampahany amin'ny volobe (botira, fototra, markôtazy) dia mila fotoana ary afaka atao mialoha na mandritra ny fahavaratra izay fotoana mampisy betsaka ny tsirimpanentana sy ny sakafo anatin'ny taho.

Fototra

Ny famindrana fototra volobe dia fomba fanaon'ny tantsaha manerantany. Ny fototra afindra dia ahitana ampahan'ny taho, faritra ambonin'ny tany, (vaniny 3 na 5) ary ny ambanin'ny tany ahitana ny fakabe sy ny fakakely. Ireo zavatra afindra ireo arak'izany dia ahitana ireo singa rehetra ahafahan'ny volobe mitombo amin'ny maha zava- maniry azy.



1- Misafidiana taho ana volobe tanora, 1 na 2 taona, amin'ny fototra volobe tianao ampitomboina



2- Tapaho ilay taho eo ambonin'ny vaniny faha 3 na faha 5 ambonin'ny tany izay misy masonry matanjaka tsara. Raha tsy ahitana dia misafidy taho eo ambony izay misy maso na sampana.



3- Esory ny tany manodidina ilay faka ka tandremo sao manimba azy. Zahao ny faritra mampifandray ny fakaben' ilay taho amin'ny fakaben'ny taho hafa.



4- Tapaho amin'ny antsy na tsofa maranitra ny faritra mampifandray ny fakaben'ily taho amin'ny fakaben'ny taho hafa ka tandremo tsara tsy ho voakitika ny maso sy ny tsiry mbola kely.

5- Saraho amin'ily fototra lehibe ilay fototra kely miaraka amin'ny taho vao avy notapahinao teo.

6- Avy hatrany dia ataovy anaty gony mando na zavatra hafa misy eo antoerana ka apetraho amin'ny aloka ary afindrao avy hatrany eny amin'ny tany ambolena azy na eny amin'ny taninjanakazo.

Ny fototra avy notapahina dia afaka apetraka any amin'ny taninjanakazo mandritra ny 1 na 2 volana (anaty tany fasehana na anaty kitapo) ambany alokakaloka ary tondrahana matetika. Rehefa manomboka ny fahavaratra dia afaka volena eny amin'ny tany voatokana ho amin'izany.

Fikarakarana ny “botira”

Ny fampiasana “botira” amin'ny alalan'ny sampana dia fomba iray ampitomboana ny volobe kanefa tsy hanimbana azy. Mety kokoa izy ho an'ny volobe manana sampana izay mivonto eo amin'ny fotony na koa ireo volobe izay matevina nofo toy ny *Dendrocalamus Spp* sy *Bambusa Spp*. Ny fotoana tsara anaovana azy dia ny fanombohan'ny fahavaratra (aorian'ny orana voalohandohany na koa ny telovolana voalohan'ny fahavaratra).



1 – Misafidiana taho ana volobe 1 – 3 taona misy sampana lehibe. Safidio mba hisy fotony mivonto ilay sampana. Mitovy bika amin'ny fakabe. (Misy fakakely, masonry ary raviny)



2 – Tapaho tsara amin'ny tsofa maranitra ny fototr'ily sampana lehibe. Tandremo sao silaka. Azo ampiasaina ihany koa ny sampana faharoa amin'ily sampana lehibe (misy fototra mivonto)



3 – Raiso ny vaniny 3-5 miala eo amin'ily fotony mivonto. Mba ampihena ny fahaverezandrano, rehefa avy manapaka ilay sampany dia esory ny zana-tsampany fahatelo.



4- Ny zana-tsampany lehibe dia tapaho amin'ny tsofa, sekatera kosa no ampisao rehefa manala ny raviny sy ny zanatsampany madinika. (fakakely, masony ary ravina)



5- Rehefa avy notapahina dia fonosina anaty gony mando ireo botira na atao anaty rano mba tsy ho maina. Taterina haingana eny amin'ny taninjanakazo avy eo



6- Atao amin'ny taninjanakazo mba hanome faka tsara

Fampiasana markotazy

Ny markôtazy dia fampiasana ny taho na ny sampana (ny vaniny) izay atao anaty tany na fangaro hafa (tany, fasika, zezimpahitra, mololo sns) mba hampitsiry ny faka sy hiforonan'ny tsiry vaovao avy amin'ny maso/vaniny. Teknika mahomby ahazoana zanakazo avy amin'ny vaniny na masony izay mbola miaraka amin'ny reniny. Ity fomba ity dia mampitsiry faka amin'ny sampana nefa tsy misaraka amin'ny reniny.



1- Sampana izay efa misy maso matanjaka sy fakakely ivelan'ny tany no safidiana.



2- Tapaho ny ampahatelon'ny sampana amin'ny andaniny roa. (eo amin'ny faritra ifandraisan'ny taho sy ny sampana).



3- Fonosina anaty plastika misy fangaro ilay sampana notapahina ary atao mando foana.



4- Ny fangaro ampiasaina hampitsiry ny faka dia tany, zezimpahitra nafangaro mololo sy ravina efa lo. Fahavaratra no tena tsara anaovana azy



5- Zanany azo afindra dia tokony efa misy fakabe, fakakely, taho ary ravina velona tsara no afindra. Mampiasà antsy na tsofa maranitra.



6- Atao anaty kitapon-janakazo avy hatrany ny zanany nosarahana. Anapahana kely ny sampana sy ny ravina mba hahakely ny rano very.

Fampiasana ny fanasarahana faka antsoina hoe macroproliferation

Ny fampitomboana ny zanaka volobe amin'ny alalan'ny fanasarahana ny faka dia antsoina hoe macroproliferation. Amin'izany dia afaka ampitomboana roa na telo heny ny zanaka volobe. Zanaka volobe 4 na 6 volana, voakarakara tsara sy ahitana taho maromaro (telo na mihoatra) izay ahitana fakabe sy fakakely mitsiry tsara no tokony anaovana ny fanasarahana. Alohan'ny anombohana ny asa fanasarahana ny zanaka volobe azo avy amin'ny voany na avy amin'ny ampahan'ny zavamaniry (botira, markôtazy) dia tondrahana rano tsara ary esorina ny ahidratsy.

Andro vitsivitsy mialoha ny fanasarahana dia mila tondrahana rano matetika ny zanaka volobe mba hampalemy tsara ny tany sy tsy hanimba ny fakany. Mba hahakely ny taham-pahafatesana dia tsara raha atao ny folakandro ny fanasarahana ny fakabe na koa amin'ny andro mangatsiatsiaka (ohatra mandritra ny andro manorana).



1 – Esory ny kitapo plastika sy ny tany manodidina ny fakabe sy ny fakakely



2 – Tandremo tsara tsy ho simba ny fakabe, fakakely sy ny tsiry.



3 – Sasao ny tapany ambany misy tany (fakabe sy fakakely) mba hahamora ny fahitana ny faritra ikambanan'ny fakabe anankiroa izay tokony hosarahina.



4- Mampiasà sekatera na antsy maranitra anasarahana ny faritra ikambanan'ny fakabe anankiroa. Ny zanaka volobe anankiroa voasaraka dia tokony samy manana fakabe, fakakely ary taho velona tsara.



5- Tapaho ny 75%ny ravina sy sampana mba hahakely ny rano very.



6- Zanaka volobe voasaraka ka azo atao anaty kitapon-janakazo



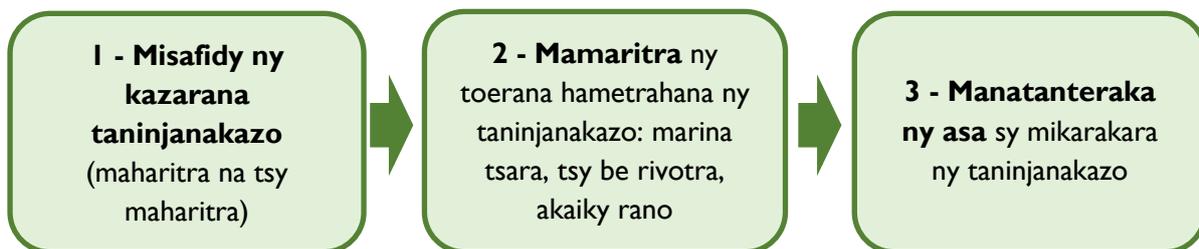
7- Raha vao vita ny fanasarahana ny fakabe dia atao anaty kitapon-janakazo avy hatrany ny zanaka volobe ary tondrahana.



8- Alahatra anaty taninjanakazo, apetraka anaty malomaloka

3.1.2. Fametrahana sy fikarakarana taninjanakazo

3.1.2.1. Dingana arahana amin'ny fametrahana sy fikarakarana taninjanakazo



3.1.2.2. Fomba fikarakarana ny taninketsa amafazana voa



1- **Fikarakarana taharo:** afangaro ny tany masaka | fatra + tany mena | fatra + faska | fatra



2- **Fikarakarana ny soriboly :** Asiana taharo manana hatevenana 5 hatramin'ny 10sm ny soriboly. Tondrahana rano mialoha ny famafazana



3- **Fametrahana ny soriboly (plate-bande):** Manorita lavaka lavalava marivo amin'ny tanana na hazokely (~5 mm ny halalin'ny).



4- **Fomba famafazana :** Arotsahy anaty lavaka ny voa. Aza avela hisy latsaka ivelan'ny lavaka.



5- Totofy ny lavaka rehefa voafafy ny voa amin'ny tany niala tamin'ny lavaka.



6- Rakofana ahitra na bozaka ny ambioka voafafy ary tondrahana isanandro

Afady amin'ny soriboly misy tany avoavo tsy iandronan'ny rano ny voa. Ny fangaron-tany ampiasaina dia tany tsotra iray (01) fatra, fasika iray (01) fatra ary zezi-pahitra iray (01) fatra. Azo ovaina io fangaro io arakaraky ny karazantany ampiasaina. Asiana alokaloka fa tsy avela amin'ny masoandro mivantana (ambany hazo na asiana fialofana).

3.1.2.3. Fikarakarana taniketsa botira

Tany ampiasaina

Mampiasà taninjanakazo misy fasika. Fasika madio sy mora vidy, izay hita eo an-toerana. Ny fasika mantsy dia tsy mitana rano, manamora ny fandehanan'ny rivotra sy ny fiforonan'ny faka. Kely kokoa ny fahasimban'ny faka rehefa mamindra ny zanakazo. Azo atao ihany koa ny mitatitra ny botira ampiasaina anaty fasika.

Taninjanakazo

Afaka atao toy izao manaraka izao ny refin'ny soriboly: haavony: 20sm, sakany: 1,20m, halavany: 5 – 10m na mihoatra, arakaraky ny ilàna azy.



1 – Alohan'ny ambolena dia anapaho kely ny ilan'ny botira dia alona anaty rano misy fungicide mandritra ny 5 minitra (1 ml/g anaty rano 1 litatra).



2 – Lavaho amin'ny tanana ny tany/fasika dia atsatohy ny fototry ny botira, ilay faritra misy mivonto iny.



3- Asio tainomby lena na tanimanga ny tampon'ilay botira mba tsy hahalaky maina azy sy tsy hahabe ny rano very lasa entona. Asiana alokaloka ihany koa ny soriboly.



4- Tondrahana rano in-3 na 4 isanandro ny botira, ny vatany sy ny fotony. Arahi-maso ny fiforonan'ny fakakely sy ny fakabe. Rehefa mitsiry tsara ireo faka ireo dia tandremana tsara rehefa mamindra azy mba tsy hisy tapaka.



5- Misy tsiry mivoaka avy amin'ilay maso ao amin'ny fototra mivonto afaka 10 na 20 andro. Mety maharitra 25 ka hatramin'ny 90 andro ny fitsirin'ny faka arakaraky ny karazan'ny volobe sy ny fotoana nakàna ny botira.

6- Mampiasà kitapon-janakazo 15x20 sm asiana tany sy fasika ary zezipahitra amin'ny fatra 1:1:1 (mitovy habetsany avy) ary asiana compost 3:1.

3.1.3. Fanesehana ny kitapon-janakazo sy fanetsana ny zanaka volo

Mandritra ny 03 ka hatramin'ny 06 herinandro aorian'ny famafazana ny fanetsana ny zanaka volo:



1- Mitsiry ny voa afaka dimy na fito andro ka hatramin'ny faha 25 andro. Afaka afindra anaty kitapon-janakazo ny zanaka volo rehefa misy ravina 4 na 6.



2- Tokony hitovy ny habetsaky ny tany sy fasika ary zezipahitra atao anaty kitapon-janakazo (1:1:1). Raha efa tany fasehana kosa dia tsy asiana fasika intsony fa ampiana zezipahitra ampahatelony (3:1)



3- Fenoy tany efa vita fangaro aloha ny kitapon-janakazo zay vao afindra ny zanakazo. Tondray rano avy eo mba hifitsaka.



4- Manaova lavaka kely amin'ny tanana na hazokely. Tokony ho 15x20sm farafahakeliny ny halehiben'ny kitapon-janakazo



5- Arotsahy ao ny fakan'ilay zanakazo. Somary tsindrio amin'ny tanana ny tany manodidina.



6- Atao ambanin'ny alokaloka (50 na 75%) na ambanin'ny hazo ny zanakazo mandritra ny iray na roa volana alohan'ny ametrahana azy amin'ny masoandro mivantana.

3.1.4. Fikolokoloana ny zanaka volobe

Tsy maintsy araha-maso tsara ny fanirin'ny zanaka volobe : ao anatin'izay no hanaovana ny fiavana (fanalàna ny ahi-dratsy), fanesorana ireo izay ratsy faniry na marefo.



1- Avaina ary alana ny zanaka volobe marefo na ratsy faniry



2- Mba hampaniry tsara azy dia mila tondrahana isan'andro ary avaina matetika.



3- Zanakazo feno sivy volana no tena tsara entina hovolena.

3.1.5. Toerana famatsiana zanaka volobe

Manjifa eny amin' ireo Orinasa na Fikambanana na Olon-tsotra mamokatra zanakazo na eny amin'ny toerana voatokana. Misy sarany eny amin'ny mpamokatra mivelona amin'izany ary jifaina maimaimpoana kosa eny amin'ny toerana novatsian'ny fanjakana vola ka misy fepetra manokana arahina ny fahazoana azy ireny.

Ireo mpamatsy Zanakazo	Toerana / Adiresy
Toerana voatokana (araka ny Politikampanjakana misy)	Ny Ministera mpiahy ny Ala (MEDD) amin'ny alalan'ireo ratsamangaika hita eny amin'ny faritra (DREDD, D(I)REED, CIREED, CanFor)
Mpanao fikarohana mahakasika ny volobe	FOFIFA, PROSPERER...
Fikambanana miantsehatra amin'ny fitantanana ny Ala	VOI
Olon-tsotra na Mpamokatra zanakazo tsy miankina	Manatona ny biraon'ny sampandraharahan'ny tontolo iainana raha mila ny adiresin'izy ireo

3.1.6. Fomba famoahana ny zanaka volobe mialoha ny fambolena

Rehefa nijanona 06 ka hatramin'ny 09 volana eo ho eo tao amin'ny taninjanakazo ny zanaka volobe ka mahazo faka tsara dia afaka entina eny amin'ny tany hambolena azy, ary tandrovana tsara mba tsy ho tapaka sy tsy hiparitaka ny taharo ao anatin'ny kitapon-janakazo. Tandrovana ihany koa mba tsy ho azon-drivotra be eny ambony fiara fa mahatonga azy ho marefo.

Raha zanaka volobe azo avy amin'ny botira sy markotazy dia efa nijanona 4 ka hatramin'ny 6 volana tao anaty taninjanakazo dia azo afindra, ka ny roa volana tao anaty alokaloka.

3.2. Dingana amin'ny fambolena volobe

Ireo tany voatokana ho fambolenkazo dia mety amin'ny volobe avokoa. Arakaraka ny karazany no ahafahany mizatra amin'ilay tany. Tandremana fatratra ny fambolena ireo karazany mihanaka ka mila toromariky ny teknisianina

3.2.1. Fisafidianana ny tany

Ireto no fepetra vistivitsy ilaina raha hamboly volobe:

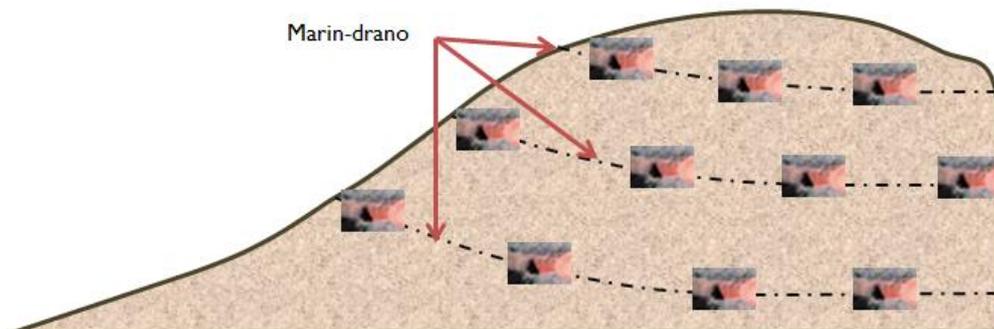
- Tany tsy be vato,
- Tsy iandronan'ny rano,
- Mety kokoa raha tany somary fasehana (misy ampahana fasika kely) manamora ny five-laran'ny fakany.

Karazan-tany	Toetra	Elanelana	Haben'ny lavaka
Tanimboly efa tsy miasa na maty	Tany voakarakara matetika Tany fasihana	5m ny elanelan'ny lavaka roa. Afaka ahena ho 3m arakaraky ny karazan'ny volobe anefa izany.	50x50x50sm ny halehiben'ny lavaka atao
Tany misolampy na avy nokaohon'ny riaka	Tany fasihana na be vato		
Tany ngazana sy ratsy	Tany ratsy – mafy Tany fasehana sy be vato	5m ny elanelan'ny lavaka roa.	Ho an'ny tany karakaina sy lavitra rano ary ho an'ny zanakazo efa lehibe kokoa dia manao lavaka lehibe kokoa. 60smx60smx60sm hatramin'ny 1x1x1m

400 ka hatramin'ny 500 fototra volobe isaky ny hektara no tokony hovelena. Raha misy tanjona manokana dia azo ovaina io toy ny fiarovana ny nofotany amin'ny tany kisilasila mitsatoka, na handrakotra volobe fotsiny ny toerana iray.

3.2.2. Fanomanana ny tany hambolena volobe

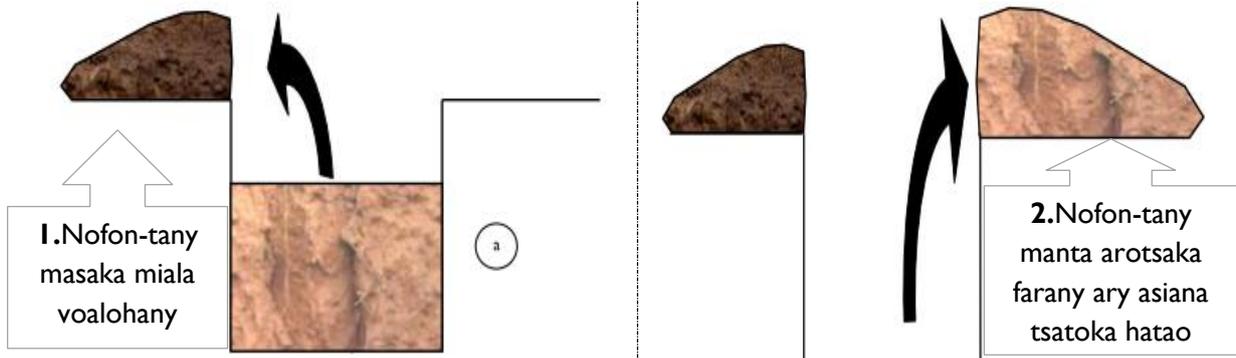
Atao miendrika diam-panorona ny lavaka mba hisorohana amin'ny fihotsahan'ny tany sy fitatazana ny ranon'orana raha toerana misolampy. Mielanelana 3 ka haramin'ny 5 metatra ny lavaka.



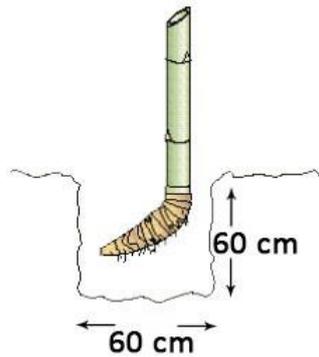
3.2.3. Tekinikam-pambolena

3.2.3.1. Fandavahana

Atokana ny nofon-tany tsara - masaka (ambony) sy ny nofon-tany ratsy sy mafy (ambany).

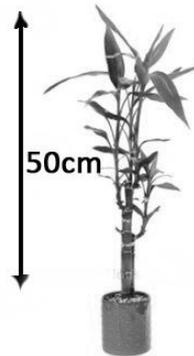
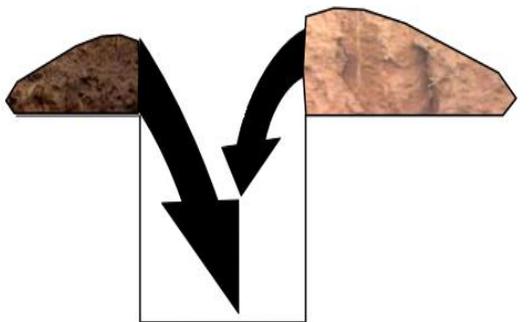


Iray volana mialoha ny fambolena no andavahana. Avahana ny tany ambony sy ny tany ambany.



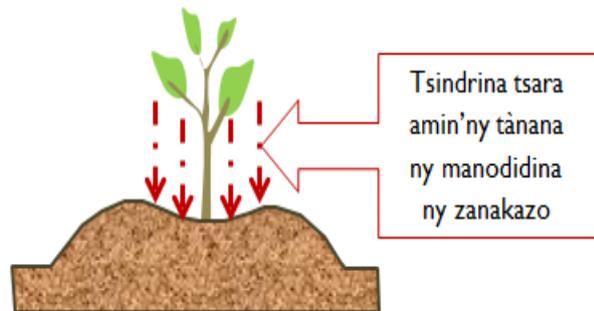
60x60x60sm ny haben'ny lavaka ary mety hahatratra 1x1x1m raha mafy sy ratsy ny tany

3.2.3.2. Fanotofana ny lavaka sy fambolena



Fanotofana lavaka : Arotsaka aloha ny tany masaka avy eo ny tany ratsy nampiana fakofako na zezika

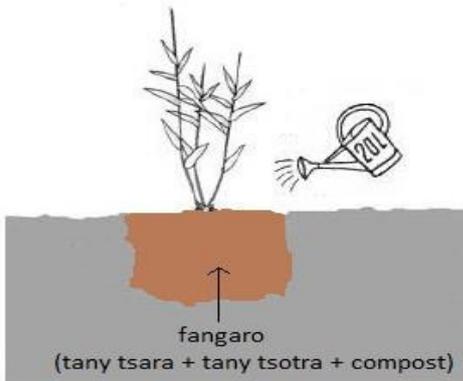
Zanakazo matanjaka tsara, misy ravina maro sy faka misandrahaka tsara ary efa nozarina masoandro no ampiasaina ary mahatratra 50 sm farafahakeliny;



4 ka hatramin'ny 9 volana taorian'ny namindrana azy tanaty kitapon-janakazo farafaha-keliny

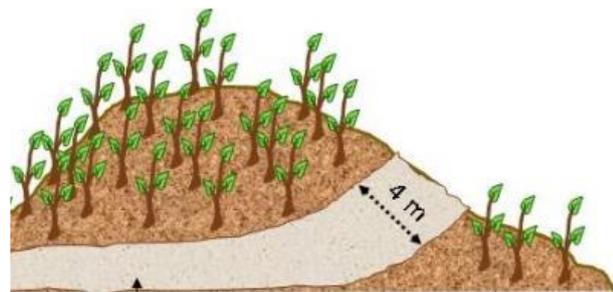
Tapahina ny antsasaky ny raviny tsirairay mba hialàna amin'ny fahaverezan'ny rano lasa entona

3.3. Fikolokoloana ny zanaka volobe novolena



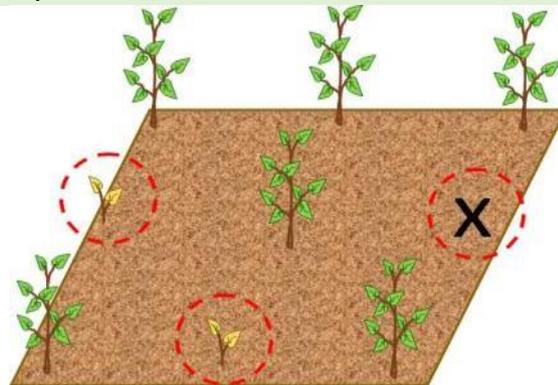
1. Fanasiana zezika: Afaka mampiasa zezipahitra 5kg isaky ny lavaka na NPK 50g. Afaka mampiasa ranoka zezipahitra notapohina raha te hamelonaina ny zanaka volobe rehefa ilaina izany.

2. Atao tsara tootra ny lavaka rehefa mamboly ny zanakazo



3. Fandrakofana: Rehefa voavoly ny zanakazo dia asiana fakofakom-bozaka na ravin-kazo manodidina ny fotony mba hitazomana hamandoana sy hitsihifan'ny rano.

4. Fametrahana aro afo manodidina ny toerana fambolenkazo: eo ho eo amin'ny 4m ny sakany ary tokony ho diovina isan-taona. Mila diovina ihany koa ny ao anatin'ny faritra voavoly mba hisorohana ny afo ao anatin'ny.



5. Fiavana: Manala ahidrasy indroa isantaona indrindra amin'ny fotoana be orana.

6. Fanosohana: rehefa misy zanakazo maty dia soloina. Mandritra ny fotoan'ny orana no hanaovana ny fanosohana.

4. Tetiandron'ny fambolena volobe

Dingana amin'ny fambolenkazo sy asa atao		T1												T2	Fanamarihana	
		Jol	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	Jn			
Famatsiana voa	Fanagonana voa															Amin'ny fotoana mampatoy ny voa
	Fikarakarana botira															Voalohandohan'ny orana
Famokarana zanakazo	Fikarakarana plate-bande/soriboly															6 volana na 1 taona mialoha ny fambolena (jolay)
	Famafazana															Iray volana farafahelany aorian'ny fanangonana ny voa
	Fikarakarana ny tany ambolena volobe															1 volana mialoha ny fambolena raha tany maina na sarodrano
Fambolena	Fandavahana															1 volana mialoha ny fambolena
	Fitaterana ny zanakazo															Amin'ny andron'ny fambolena, izany hoe amin'ny fanombohan'ny orana
	Fambolena															Amin'ny fotoana fanombohan'ny fahavaratra no tena tsara. Mitohy hatramin'ny volana jona kosa ho an'ny faritra atsinanana izay mando lava.
Fikarakarana ny hazo nambolena	Fiavana															Manala ahidrasy indroa isantaona indrindra amin'ny fotoana be orana.
	Fanosohana															Miankina amin'ny zanakazo maty, fa mandritra ny vanimpotoanan'ny orana

5. Tombam-bidy amin'ny dingana fambolena volobe

Asa	Fahafaha-manao	Sandany
Manetsa (Répiquage)	300 kitapon-janakazo/andro	20 Ar/kitapo
Mandavaka	50-70 Lavaka/Andro	500 Ar/lavaka
Fambolena	100 zanakazo/andro	100 Ar/volobe
Zezipahitra	5kg/lavaka	100Ar/kg
NPK	50g/lavaka	2500Ar/kg
Fanaovana aro afo	50-80m ² /andro	5000 – 7000Ar/Andro
Fanadiovana fototra zanakazo (toerana be bozaka)	50-70 fototra/andro	5000 – 7000Ar/Andro

6. Ireo mety ho fahasaratana misy amin'ny fambolena volobe

Amin'ny ankapobeny, tsy dia misy fahasaratana miseho amin'ny fambolena volobe fa ny tokony ho tandremana kosa dia:

- Ny fisafidianana mialoha ny zanakazo mifanentana amin'ny toe-tany sy ny toe-trandro eo antoerana;
- Ny fanaovana lavaka araka ny tokony ho izy satria tsy mety mitombo ny zanakazo volena anaty tany mafy;
- Ny fampiasana zanakazo 50sm na mihoatra satria mora maty ny zanakazo kely loatra;
- Ny fambolena azy anaty fahavaratra (tondrahana raha toa ka tsy avy ny orana rehefa avy mamboly azy voalohany iny sy ny andro vitsivitsy manaraka, mandra-pazahoany aina tsara);
- Ny fiarovana amin'ny omby satria tena ankafiziny ny raviny;
- Ny fiarovana amin'ny bibikely: raha sendra misy aretina na bibikely dia manatona mpivarotra fanafodimbibikely maka torohevitra amin'ny fanafody tokony ampiasaina.



USAID
AVY AMIN'NY
VAHOAKA AMERIKANA

Ny fanontana sy ny fanapariahana ity torolalana ity dia notohanany USAID
amin'ny alalan'ny Tetikasa USAID Hay Tao

Sy ny tantsoroka ara-teknikan'ny Fikambanana





- ITY BOKY ITY DIA TSY AZO AMIDY -

This document is made possible by the support of the American People through the United States Agency for International Development (USAID.)

The contents of this document are the sole responsibility of the USAID Hay Tao Program and do not necessarily reflect the views of USAID or the United States Government.



TOROLALANA HO AMIN'NY FAMBOLENA HONKO MAHOMBY



USAID
AVY AMIN'NY
VAHOAKA AMERIKANA

Tetikasa USAID Hay Tao

Desambra 2019



Fanoroana pejy

1. Famaritana ny toerana voakasika ny faritra ala honko	1
2. Ny tsara ho fantatra mialohan'ny hamboly honko	1
2.1. Ireo antony hambolena ala honko	1
2.2. Dingana arahana raha hitady toerana hambolena honko	2
2.2.1. Ireo dingana arahina.....	2
2.2.2. Fipetraky ny faritra misy ala honko.....	2
2.2.3. Karazan-tany afaka hambolena honko	2
2.3. Karazana honko azo volena	2
3. Dingana ara-teknikan'ny fambolena honko.....	3
3.1. Famatsiana zana-honko	3
3.1.1. Fiotazana ny masomboly.....	3
3.1.2. Tanin-janakazo (pépinière).....	4
3.2. Fambolena honko	5
3.2.1. Toerana.....	5
3.2.2. Fomba fambolena zana-honko.....	5
3.2.3. Fikarakarana sy fikolokoloana ny tany voavoly honko.....	6
3.2.4. Fafi-nanahary.....	6
4. Teti-andro fambolena honko.....	7
5. Ireo fandaniana hita raha hamboly honko.....	7
6. Ireo mpisehatra ara-teknika	8
7. Teboka tsy maintsy jerena.....	9
7.1. Ny mety ho sakana amin'ny fambolena honko.....	9
7.2. Ny mampahomby ny fambolena honko.....	9

1. Famaritana ny toerana voakasika ny faritra ala honko



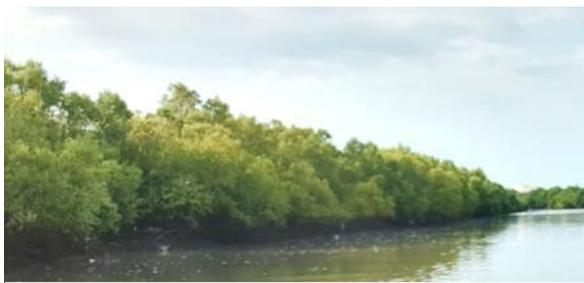
Ny ala honko dia fitambaran'ny hazo hita sy maniry eny amin'ny sisin-dranomasina ary ny hazo dia miavaka amin'ny fananany faka mianjaka sy afaka miaina anaty ranomasina sy rano izay hitambaran'ny ranomasina sy ranomamy. Maniry amin'ny toerana mafana sy be rotsak'orana ny honko (mihoatra ny 1000 milimetatra). Ireto avy ny faritra ahitana ala honko: DIANA, SAVA, BOENY, MELAKY, MENABE ary ATSIMO-ANDREFANA.



Ala honko

2. Ny tsara ho fantatra mialohan'ny hamboly honko

2.1. Ireo antony hambolena ala honko



Fiarovana ny sisin-tany amin'ny riaka sy ny tondradrano



Fanadiovana rivotra sy rano – manageja entona karibaona



Fonenan'ny vorona sy ramanavy – Fampiroboroboana ny fizahan-tany



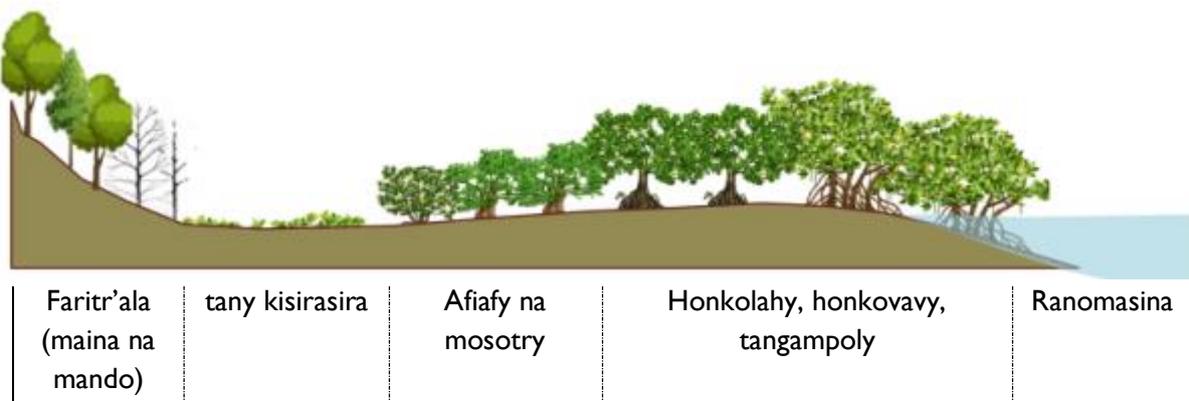
Fanatodizana sy fiveloman'ny hazan-dranomasina (drakaka, makamba, trondro...)

2.2. Dingana arahana raha hitady toerana hambolena honko

2.2.1. Ireo dingana arahina



2.2.2. Fipetraky ny faritra misy ala honko



2.2.3. Karazan-tany afaka hambolena honko



2.3. Karazana honko azo volena

Misy sivy (09) ireo karazan-kazo honko afaka ambolena eto Madagasikara ary afaka mamaly ireo tanjona tiana ho tratrarina avokoa.

Anaran-kazo fiantsy	Anarana ara-tsiantifika	Vondrona
Mosotry, Afiaty, Vahonkoritra	<i>Avicennia marina</i>	AVICENNIACEAE
Honkolahy, Tangandahy, Anabovahatra	<i>Rhizophora mucronata</i>	RHIZOPHORACEAE
Tangampoly, Tsitolony, Vahomena	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	RHIZOPHORACEAE
Honkovavy, Tangambavy	<i>Ceriops tagal</i>	RHIZOPHORACEAE
Fobo, Farafaka, Songery	<i>Sonneratia alba</i>	RHIZOPHORACEAE
Sarigavo, Bongantalaotra	<i>Xylocarpus granatum</i>	MELIACEAE
Roneho, Vonjihonko, Lovinjo	<i>Lumnitzera racemosa</i>	COMBRETACEAE
Moromony	<i>Heritiera littoralis</i>	STERCULIACEAE
	<i>Pemphis acidula</i>	LYTHRACEAE



Ny vondrona misy ny Mosotry, Afiaty (Avicenniceae) sy ny vondrona misy ny Honkolahy (Rhizophoraceae) no maro hita eto Madagasikara.

3. Dingana ara-teknikan'ny fambolena honko

3.1. Famatsiana zana-honko

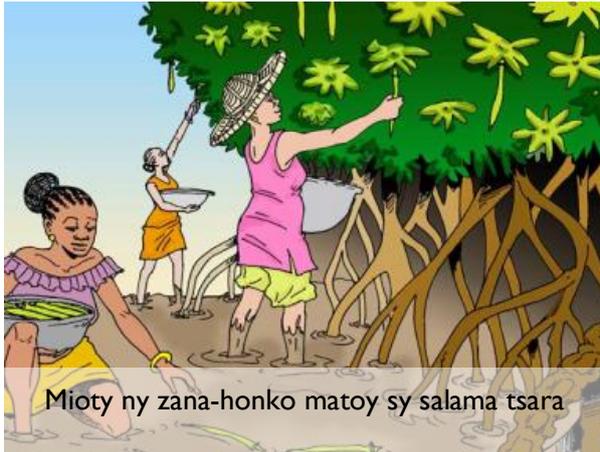
3.1.1. Fiotazana ny masomboly

Mba ahazahoana vokatry tsara, ny masomboly hotazana dia tsy maintsy matoy. Ny fiotazana ny zana-honko dia eo am-pototry ny reninkazo ihany ary afaka alaina na amin'ny tany maina na anaty rano.



3.1.2. Tanin-janakazo (pépinière)

- Tanjona : zanaka honko matanjaka sy salama
- Tanin-janakazo: miankina amin'ny fotoana sy ny enti-manana, ny tena tsara dia mioty sy mamboly avy hatrany.
- Dingana :
 - fiotozana zana-honko (propagules)
 - fitaizana any amin'ny tanin-janakazo
 - fanetsana amin'ny kitapon-janakazo



Mioty ny zana-honko matoy sy salama tsara



Tehirizina anaty gony mihidy tsara



Apetraka amin'ny toerana misy rano ny fitehirizina azy



Fantenana tsara izay zana-honko salama ary voasana ny lohany mba hitsirian'ny laingony



Atao anaty kitapon-janakazo



Apetraka sy taizàna ao amin'ny toerana voatokana

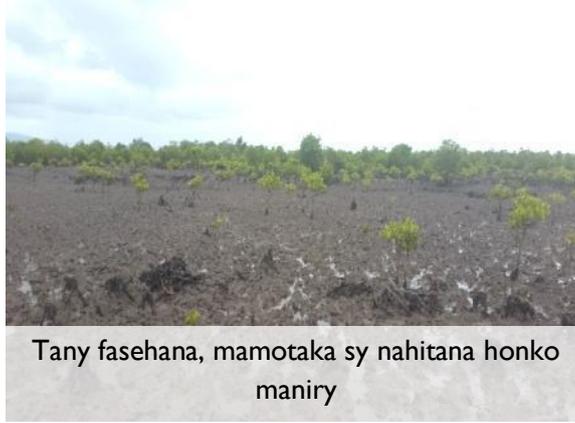
- Taharo: fasika, fotaka miaro tanimanga (alaina eny an-toerana fanirian'ny honko).
- Toerana : fivezivezen'ny ranomasina sy tsy mety ritra mandavan-taona
- Faharetana : **telo (03) volana**

- Fitaterana: amin'ny fotoana hambolena azy.

3.2. Fambolena honko

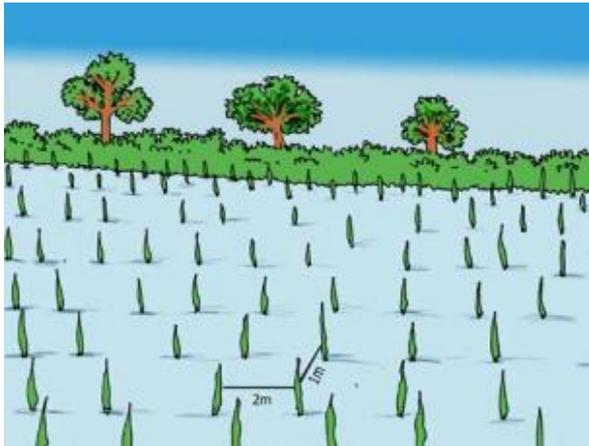
3.2.1. Toerana

Fisafidianana ny toerana azo volena honko



Tany fasehana, mamotaka sy nahitana honko maniry

Elanelan'ny hazo volena

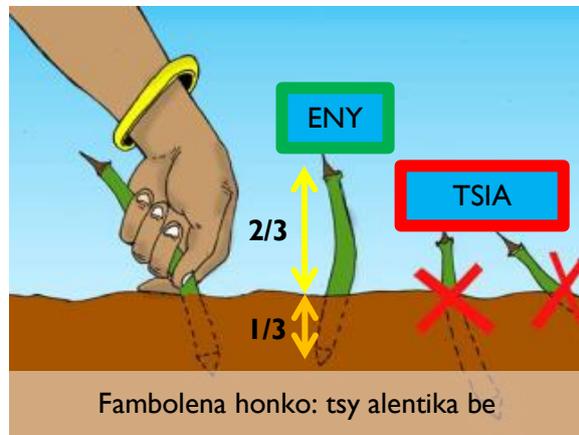


Elanelana: 01 metatra X 02 metatra

3.2.2. Fomba fambolena zana-honko



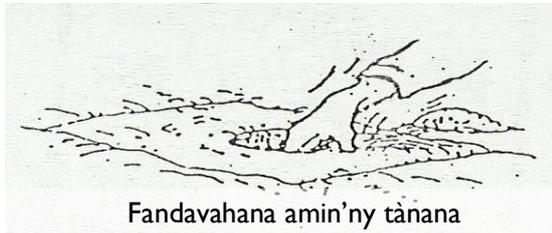
Fambolena honko tora-tady



Fambolena honko: tsy alentika be

Mandritra ny rano midina ny fambolena honko ary mitovy amin'ny fambolena mangahazo sy fanetsana vary tora-tady (en ligne).

Raha zanaka honko avy any amin'ny tanin-janakazo, dia toy ny fambolena zanakazo ihany no fomba fambolena azy.



Fandavahana amin'ny tãnana



Fanesorina ny fonosana

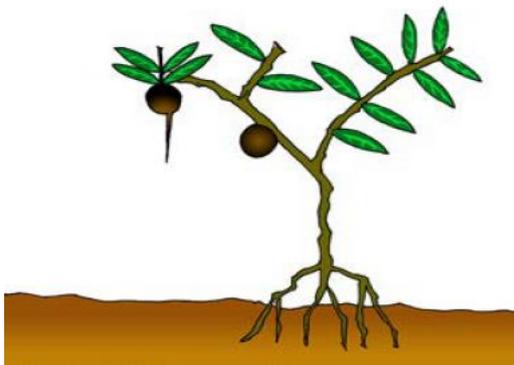


Zanaka honkovoavoly

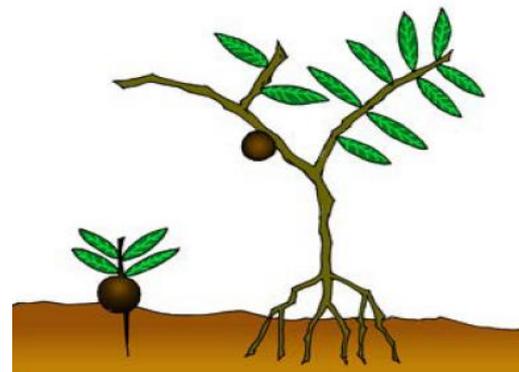
3.2.3. Fikarakarana sy fikolokoloana ny tany voavoly honko

- Fanaraha-maso: isaky ny 02 na 03 volana.
- Diovina ny foto-kazo
- Sosohina raha misy ny maty na ratsy fitomboana sy lanin'ny biby.

3.2.4. Fafi-nanahary



Voana honko ho lasa solofo



Solofo maniry

Ny honko dia mora miparitaka sy misandrahaka amin'ny alalan'ireo voany milatsaka manodidina ny reny honko. Ireo zanaka honko maniry dia azo alaina ka ambolena any amin'ny toerana hafa afaka hanatanterahana izany.

4. Teti-andro fambolena honko

Asa atao	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jon	Jol	Aog	Sept	Okt	Nov	Des
1. Fiotazana ny zana-honko												
Honkolaahy, Tangampoly, Honkovavy												
Afiaty, Sarigavo, Roneho, Moromony												
2. Fambolena honko												

Ny fambolena honko dia mandavan-taona fa miankina amin'ny fiakarana sy fidinan'ny ranomasina.

5. Ireo fandaniana hita raha hamboly honko

Ny efa tsapa amin'ny ankapobeny dia manodidina ny 80 hatramin'ny 90 isan-jato eo ho eo ny taham-pahavelomana raha voahaja tsara ny fepetra rehetra amin'ny fambolena honko.

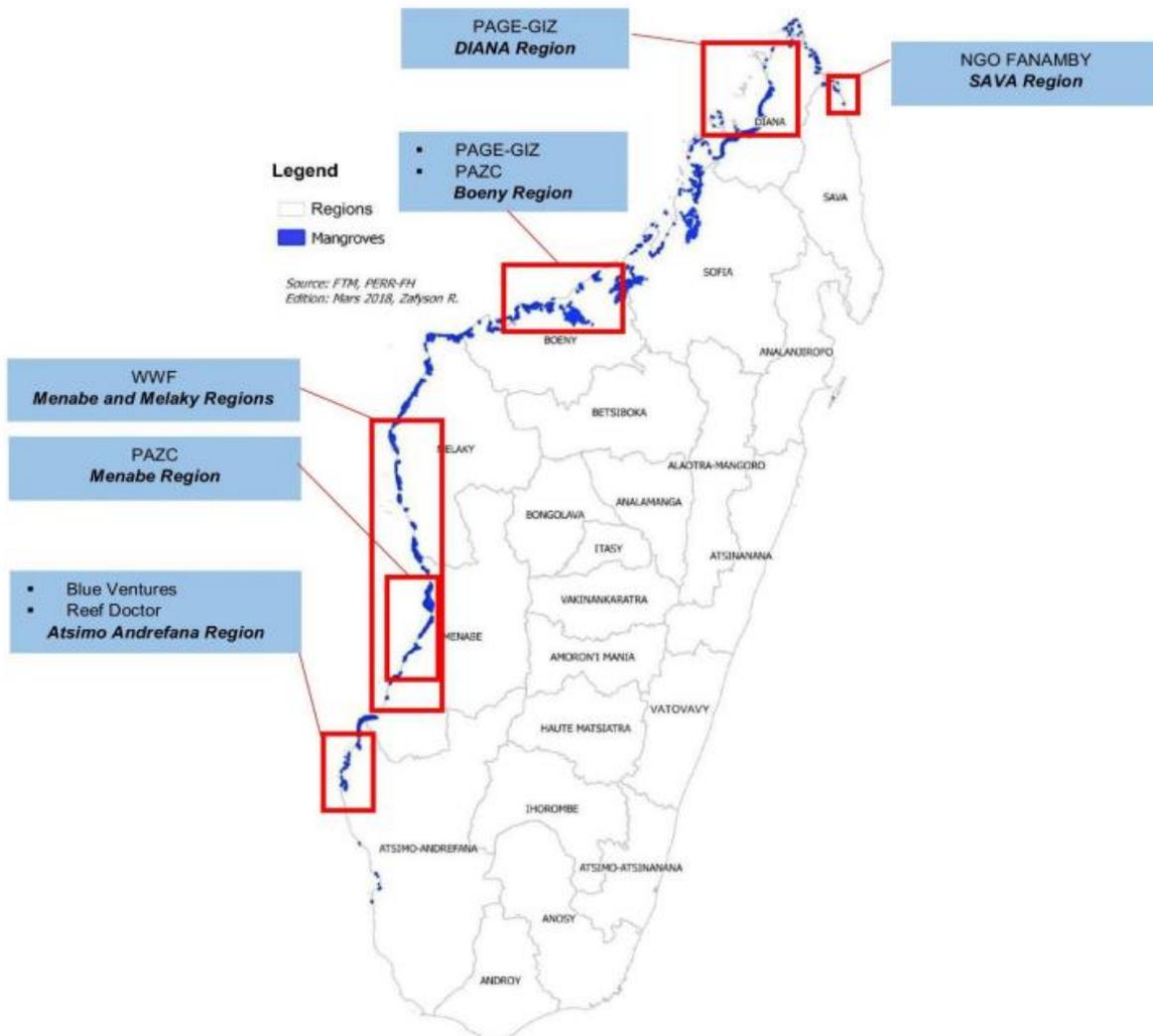
Asa atao	Isan'olona/isan'andro	Fandaniana isan'andro (Ariary)	I hekitara	Fandaniana (Ariary)
Fiotazana zana-honko	1 600 zana-honko	6 000	5 000 zana-honko Olona 4	24 000
Fambolena zana-honko	1 600 zana-honko	6 000	5 000 zana-honko Olona 4	24 000
Fanosoana :				
- Fiotazana	1 600 zana-honko	6 000	1 000 zana-honko	6 000
- Fambolena	1 600 zana-honko	6 000	Olona 1 1 000 zana-honko Olona 1	6 000
Fitambaran'ny fandaniana ho an'ny 1 hekitara				60 000

Raha hamboly honko ho amin'ny toerana iray hekitara (1Ha), dia mety mahalany eo amin'ny 60.000 ariary eo ho eo. Marihina fa tsy tafiditra ao ny fitaizana zanaka honko eny amin'ny tanimbolin-janakazo.

6. Ireo mpisehatra ara-teknika

Voly an'olon-tokana	Voly fikambanana	Voly orinasa
DREDD sy CANFOR, CIRPECHE, ISSH, tetik'asa sy programan'asa miasa amin'ny fambolena honko	DREDD sy CANFOR, CIRPECHE, ISSH, VOI, tetik'asa sy programan'asa miasa amin'ny fambolena honko, CNRO	DREDD sy CANFOR, CIRPECHE, ISSH, tetik'asa sy programan'asa miasa amin'ny fambolena honko, CNRO

Maro ireo mpisehatra ara-tekinika miasa sy miara-miombon'antoka amin'ny Fanjakana amin'ny fiarovana sy fanatsarana ny ala honko eto Madagasikara. Raha mila toro-marika sy torohevitra ara-teknika, dia tsara ny manatona azy ireo isaky ny faritra iasany.



Sary : Ireo mpisehatra ara-tekinika amin'ny ala honko eto Madagasikara
Nahazahoana ny sary : FTM, PERR-FH – Edition : Mars 2018, Zafyson R.

7. Teboka tsy maintsy jerena

7.1. Ny mety ho sakana amin'ny fambolena honko

- Mamboly amin'ny tany malemy sy fasehana loatra tsara ka mora entin'ny riaka
- Mamboly honko eny amin'ny rano miangona ka mahafaty haingana ny zana-honko

7.2. Ny mampahomby ny fambolena honko

- Mila manaraka tsara ireo fepetra momba ny toerana fambolena honko ;
- Ny fisian'ireo mpisehatra ara-teknika miasa sy miaro ny ala honko izay manamafy ny fahaizana manao ireo mponina ifotony amin'ny fitantanana sy fiarovana ny ala honko.
- Satan'ny tany azo volena honko :

Voasokajy ao amin'ny Faritra marefo sy arovana ny toerana misy ny ala honko ary tafiditra ao anatin'ny faritr'alam-pirenena (Loi Forestière 97-017 – Art.3). Ka ireo karazan-toerana manamorona ny moron-tsiraka ka mahafeno ireo fepetra mety hanirin'ny honko dia azo hanaovana voly honko avokoa.



Tari-dàlana ho amin'ny fambolenkazo maharitra – Faritra MANDO



USAID
AVY AMIN'NY
VAHOAKA AMERIKANA

Ny fanoratana sy ny fanapariahana ity torolalana ity dia notohan'ny USAID
amin'ny alalan'ny Tetikasa USAID Hay Tao





Tari-dàlana ho amin'ny fambolenkazo maharitra – Faritra MANDO

- ITY BOKY ITY DIA TSY AZO AMIDY -

This document is made possible by the support of the American People through the United States Agency for International Development (USAID.)

The contents of this document are the sole responsibility of the USAID Hay Tao Program and do not necessarily reflect the views of USAID or the United States Government.





TOROLALANA HO AMIN'NY FAMBOLENKAZO MAHARITRA



FARITRA KARAKAINA



USAID
AVY AMIN'NY
VAHOAKA AMERIKANA

Tetikasa USAID Hay Tao

Desambra 2019



Fanoroana pejy

1. Famaritana ny toerana voakasiky ny faritra karakaina	1
2. Tsara ho fantatra mialohan'ny hamboly hazo	1
2.1. Ireo antony hambolena hazo	1
2.2. Dingana arahana raha hitady toerana hambolena hazo	2
2.3. Karazan-kazo fampiasa sy famboly matetika	3
2.4. Karazam-pomba enti-manatanteraka ny fambolenkazo.....	4
3. Dingana ara-teknika amin'ny fambolenkazo.....	4
3.1. Famatsiana zanakazo	4
3.1.1. Ny ambioka.....	4
3.1.2. Fametrahana sy fikarakarana tanin-janakazo	5
3.1.3. Fomba famafazana.....	5
3.1.4. Fanesehana ny kitapon-janakazo sy fanetsana ny zanakazo	6
3.1.5. Fikolokoloina ny zanakazo.....	7
3.1.6. Fomba famoahana ny zanakazo mialohan'ny fambolena.....	7
3.2. Dingana amin'ny fambolenkazo	7
3.2.1. Karazan-toerana hambolena hazo	7
3.2.2. Fanomanana ny tany hambolena hazo	8
3.2.3. Fambolena ny hazo.....	8
3.3. Fikolokoloina ny tanin-kazo sy ny hazo.....	9
4. Tetiandron'ny fambolenkazo	10
5. Tombam-bidy amin'ny dingana fambolenkazo	11
6. Ireo mety ho fahasarotana misy amin'ny fambolenkazo	11

I. Famaritana ny toerana voakasiky ny faritra



Ny faritra karakaina dia hita ao amin'ny tapany atsimon'ny Nosy. Ahitana ireo karazan'ala tsilo. (Jereo ny sarin-tany).

Karazan-kazo famboly matetika: Aliso, Andrampotsy, Atratra, Arofy, Bonaranala, Boy, Fantsilotra, Filao, Fony, Handy, Haraka, Hazomalany, Hazomena, Jatropha, Karabo, Katrafay, Kily, kinana, kininina lahy, Lazaza, Mafay, Manoka, Mantaly, Neem, Sanira, Sely, Sikilihazo, Taindalitra, Tsinefo, Vahonda, Vaivay, Vatoa, Varo, Voapaka, Voatangena, Vontaka

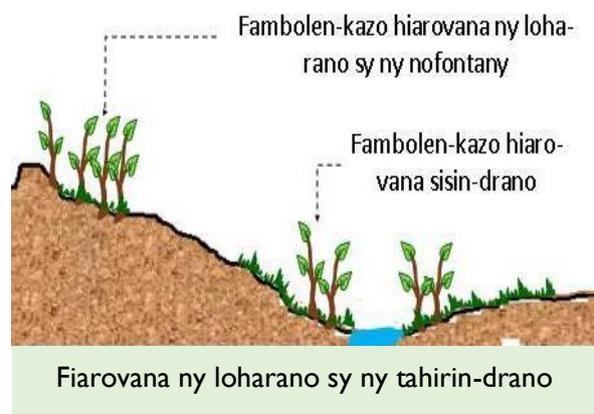


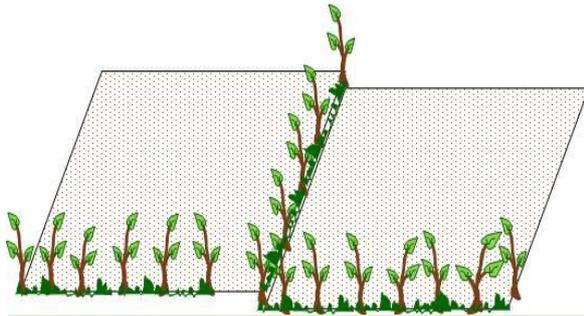
Faritra karakaina



2. Tsara ho fantatra mialohan'ny hamboly hazo

2.1. Ireo antony hambolena hazo





Fiarovana tanimboly amin'ny rivotra, fanatsarana ny nofon-tany



Fiarovana ny tanimboly tsy hitaran'ny dongom-pasika



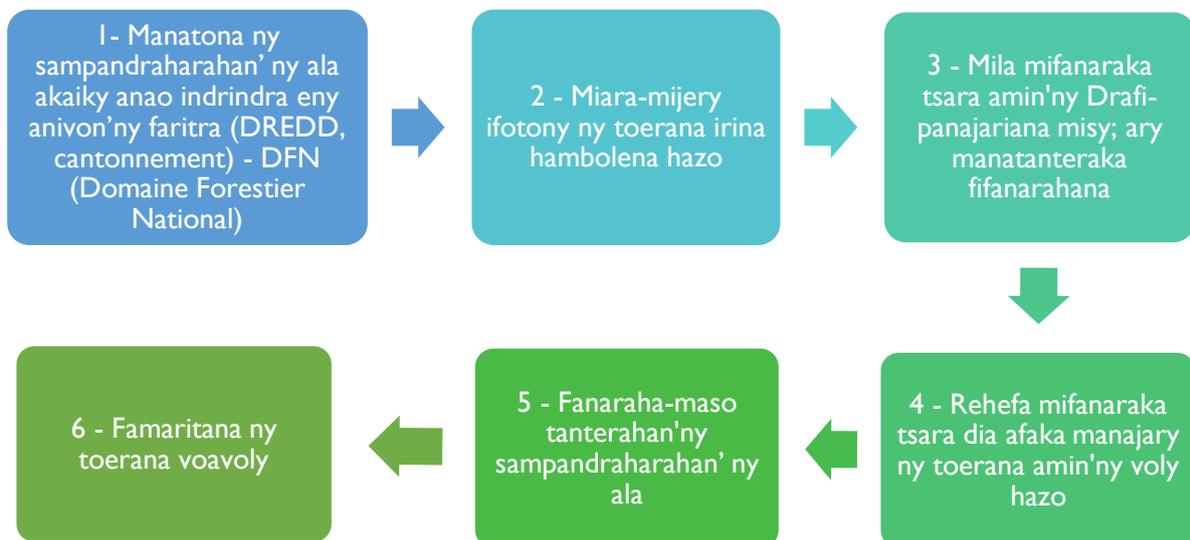
Famokarana hazo atao fanaka na hazotrano



Famokarana arina fandrehitra na kitay

2.2. Dingana arahana raha hitady toerana hambolena hazo

2.2.1. Raha tanim-panjakana



2.2.2. Raha tany manan-tompo / tanin'olon-tsootra



2.3. Karazan-kazo fampiasa sy famboly matetika

Miankina amin'ny tanjon'ny fambolenkazo ny fisafidianana ny karazan-kazo ho volena.

Ny tabilao eo ambany no mampiseho ny tanjon'ny fambolenkazo sy ireo karazan-kazo mety hambolena.

Fampiasa	Toetry ny hazo		Karazan-kazo	
	Zanatany	Vahiny	Zanatany	Vahiny
Kitay sy arina fandrehitra	Haingam-pitombo	Haingam-pitombo	Bonara, Bonaranala	Akasia Nilotica, Kininina Lahy, Nimo, Roy, Tsinefo...
Hazo trano sy fanaovana fanaka	Hazo mafy sy mahitsy	Haingam-pitombo sy mahitsy	Bonara, Fantsiolotra, Handy, Katrafay, Mahabibo, Manoka, Mantaly, Sely, Taindalitra	Aliso, Kininina Lahy, Roy...
Fiarovana ny nofon-tany	Hazo manana faka milentika lalina sy mifikitra tsara amin'ny tany		Aliso, Arofy, Fantsiholitra, Katrafay, Kily, Mahabibo...	Filao, Kininina Lahy, Filao, Nimo, Roy...
Fanarenana ny tany simba	Mora maniry amin'ny tany fasika		Aliso, Arofy, Atratra, Bonara, Bonaranala, Fantsiholitra, Handy, Kily, Mafay, Vontaka...	Kininina Lahy, Filao, Nimo, Roy...
Fanarenana ny ala	Mora maniry amin'ny tany fasika		Andrampotsy, Arofy, Boringy Na Fony Na Renala, Daro, Hazomalany, Karabo, Katrafay, Mafay, Manokafotsy, Sanira, Sely, Taindalitra, Voapaka...	Mantaly, Nimo...

2.4. Karazam-pomba enti-manatanteraka ny fambolenkazo

Ny olon-tokana na fianakaviana, fikambanana samihafa, sekoly, orinasa, mpiara-miombon'antoka dia afaka manao fambolenkazo avokoa.

- **Fambolenkazo ataon'olontokana:** manana tany vita baorina na mangataka tany fambolenkazo amin'ny fanjakana ;
- **Fambolenkazo ataon'ny fikambanana:** fivondronana olona manana tanjona mitovy manatanteraka asa fambolena hazo, amin'ny toerana voafaritra tsara ;
- **Fambolenkazo ataon'ny orinasa na mpisehatra tsy miankina amin'ny toerana midadasika:** orinasa na mpisehatra tsy miankina mijoro ara-dalàna, fambolenkazo atao amin'ny tany midadasika manana drafi-panajariana, mampiasa olona sy fitaovana avo lenta, mitondra tombontsoa ara-sosialy sy ara-toekarana.

3. Dingana ara-teknika amin'ny fambolenkazo

Mizara 3 ny dingana fambolenkazo: ny famokarana zanakazo, ny fambolena ary ny fikarakarana sy fikolokoloina ny hazo nambolena.

3.1. Famatsiana zanakazo

3.1.1. Ny ambioka

3.1.1.1. Toerana famatsiana ambioka

Fiotazana eny ifotony na eny anivon'ny mpamatsy voa:

Ireo mpamatsy ny voa	Toerana
SNGF	Antananarivo, eny anivon'ny biraon'ny DREDD
Ministera miahly ny ala (MEDD)	Sampanandrahan'ny tontolo iainana sy ny fampandrosoana maharitra (DREDD)
Mpiantsehatra amin'ny fitantanana ny ala	MNP, WWF, Blueventures, ...
Mpamokatra zanakazo tsy miankina	OMNIVERDI, JICA, ADES, GIZ (tantsoroka ara-teknika), ANAE, WWF eny anivon'ny faritra Androy / Anosy

3.1.1.2. Fomba fikarakarana ny voa

Miankina amin'ny toetry ny voa ny fikarakarana azy



1 – Fiotazana (voa matoy tsara, tsy simba na lanin'ny biby)



2 – Fanahazana ny voa



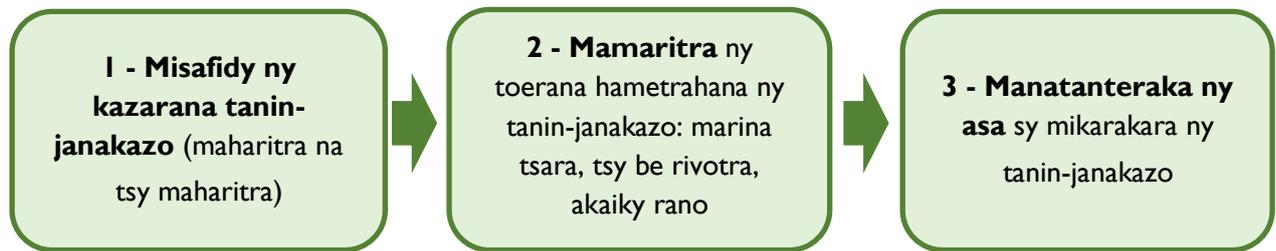
3 – Fitehirizana ny voa mialohan'ny famafazana

- 4 – ireo karazana fomba fikarakarana ny voa izay miankina amin'ny karazan-kazo hovolena
- Arotsaka anaty rano avy nangotraka mandritra ny 24 ora raha voa mafy (ohatra: roy)
 - Alona anaty rano mangatsiaka
 - Voasana sy vakiana kely (zakarandahy)

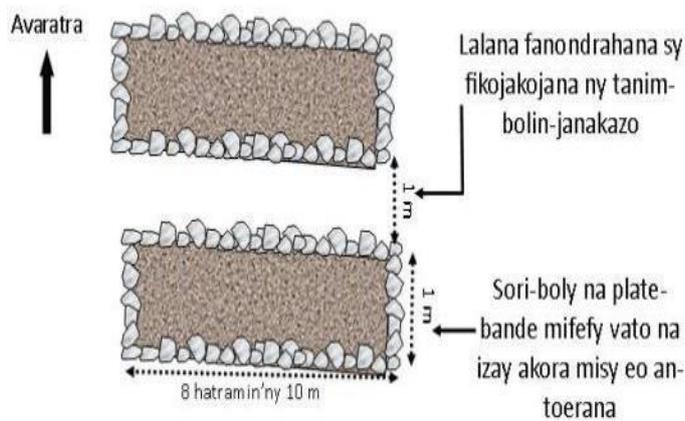
Raha liana mahakasika ny antsipirihany teknika dia manantona ny Teknisiana eny amin'ny Sampandrahan'ny tontolo iainana sy ny fampandrosoana maharitra eny amin'ny Faritra Marihina fa efa voamarika eny amin'ny fonosana na kitapo misy ny voa ny toro-marika rehetra raha toa ka avy ao amin'ny SNGF no mivatsy ny voa.

3.1.2. Fametrahana sy fikarakarana tanin-janakazo

3.1.2.1. Dingana arahana amin'ny fametrahana sy fikarakarana tanin-janakazo



3.1.2.2. Fomba fikarakarana ny tanin-janakazo



2 - Fikarakarana taharo

Afangaro tany hamafazana na taharo : tany masaka 2 fatra + tany mena 1 fatra

3 - Asiana taharo manana hatevenana 5 hatramin'ny 10 sm ny soriboly

4 - Tondrahana rano alohan'ny famafazana

1 - Fametrahana ny soriboly (plate-bande):

- Atao amin'ny toerana marin-drano
- Diovina ny toerana
- Fitodika: Manaraka ny fiposaky ny masoandro ny fitodiky tanimboly : Atsinanana - Andrefana

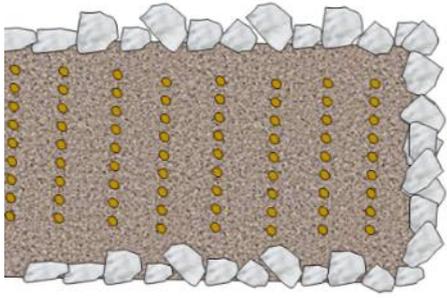
3.1.3. Fomba famafazana



Raha voa tena madinika: afangaro amin'ny tany vao afafy



Raha voa madinika: atao fafy katrana



Raha voa vaventy: atao manara-tady - mielanelana 5 hatramin'ny 10 sentimetatra



Raha voa vaventy dia afaka afafy avy hatrany ihany koa anaty kitapon-jana-kazo



Rakofana ahitra na bozaka ny ambioka voavafy ary tondrahana isanandro

3.1.4. Fanesehana ny kitapon-janakazo sy fanetsana ny zanakazo

Mandritra ny 03 ka hatramin'ny 06 herinandro aorian'ny famafazana ny fanetsana ny zanakazo:



1. Sesehana taharo ny kitapon-janakazo , ary alahatra anaty soriboly



2. Rehefa maniry tsara sy matanjaka ny zanakazo nafafy tao amin'ny soriboly dia tsoahina moramora avy eo



3. Atsoboka anaty rano mifangaro tain'omby ny fakan'ny zanakazo



4. Tondrahana aloha ny kitapon-janakazo voasesika taharo



5. Lavahana kely ny taharo anatin'ny kitapon-janakazo



6. Ampidirina ny zanakazo ka ahodina kely ary afatratra tsara ny kitapo



7. Alahatra ao anaty soriboly ary tondrahana isan'andro



8. Fametrahana alokaloka sy fanondrahana

3.1.5. Fikolokoloina ny zanakazo

Tsy maintsy araha-maso tsara ny fanirin'ny zanakazo: ao anatin'izay no hanaovana ny fiavana (fanalàna ny ahi-dratsy), fanesorana ireo izay ratsy faniry na marefo.



1. Tondrahana tsara ny zanakazo ka ny maraina sy hariva efa maty masoandro ihany no fotoana anaovana izany



2. Manala ireo ahi-dratsy sy manadio ny tanin-janakazo



3. Mandrindra ny aloka sy ny hazavan'ny masoandro miankina ny fitombon'ny zanakazo

3.1.6. Fomba famoahana ny zanakazo mialohan'ny fambolena

Rehefa nijanona 06 volana eo ho eo tao amin'ny tanin-janakazo ny zanakazo ka mahazo faka tsara dia afaka entina eny amin'ny tany hambolena ny hazo, ary tandrovana tsara mba tsy ho tapaka ny zanakazo ary tsy hiparitaka ny taharo ao anatin'ny kitapon-janakazo.

3.2. Dingana amin'ny fambolenkazo

Miankina amin'ny toe-tany, ohatra tany be fasika na tsia, ny asa atao amin'ny dingan'ny fambolenkazo.

3.2.1. Karazan-toerana hambolena hazo

Karazan-tany	Mombamomba	Elanelana	Haben'ny lavaka
Tanimboly efa tsy miasa na maty	Tany voakarakara matetika Tany fasehana	3mx3m na 4mx4m arakaraky ny voly misy eo	<ul style="list-style-type: none"> - Tsy mila mandavaka mialoha raha tany fasehana - Raha tany mafy dia 40smx40smx40sm ny haben'ny lavaka
Faritr'ala	Tontolo ala Tany fasehana na be vato	2,5mx2,5m	
Tany ngazana sy ratsy	Tany ratsy – mafy Tany fasehana sy be vato	2mx2m	

3.2.2. Fanomanana ny tany hambolena hazo



1. Raha tany fasehana: Atao tora-tady ny fambolenkazo ary elanelanina isaky ny 2m



2. Raha tany mafy: Mametraka marika amin'ny toerana anatsatohana ny hazo : mielanelana isaky ny 2 metatra raha hazo zanatany ary isaky ny 4 metatra raha hazo vahiny

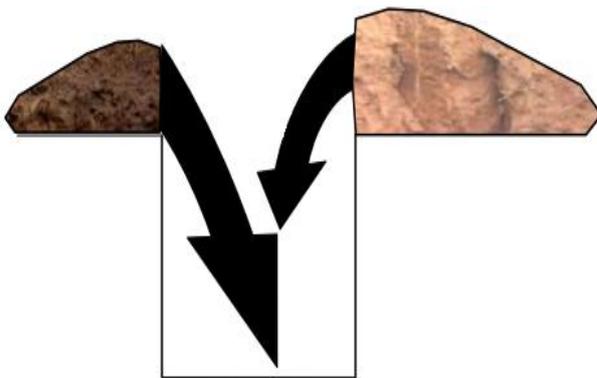


3. Raha tany fasehana: Tsy mila mandavaka mialoha rehefa hamboly hazo



4. Raha tany mafy: Manao lavaka
Haben'ny lavaka : 40 sm x 40 sm x 40 sm

3.2.3. Fambolena ny hazo

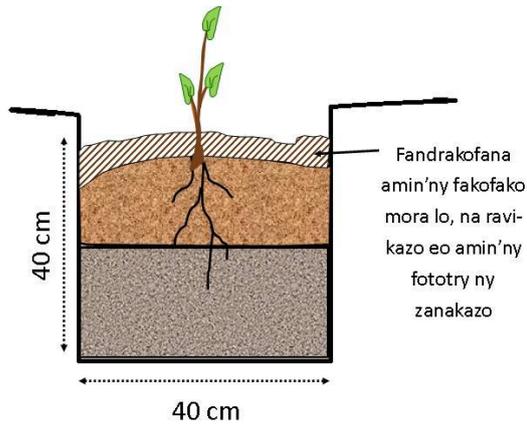


1. Fanotofana lavaka: Tsara kokoa raha ampiarahina amin'ny zezika ny tany

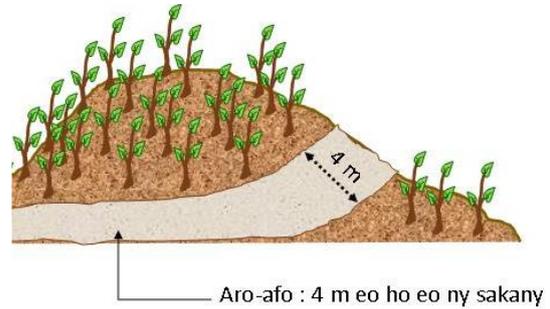


2. Fambolenkazo: Atao somary lempona manodidina ny fototr'ilay zanakazo rehefa mamboly, mba hisintomana sy hitazomana rano

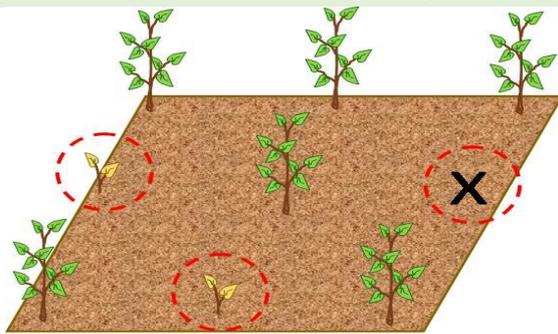
3.3. Fikolokoloina ny tanin-kazo sy ny hazo



1. Fandrakofana: rehefa voavoly ny zana-kazo dia asiana fakofakom-bozaka na ravin-kazo manodidina ny foto-kazo mba hitazomana hamandoana sy hitsihifan'ny rano (amin'ny toerana ahitana zava-maniry hafa)

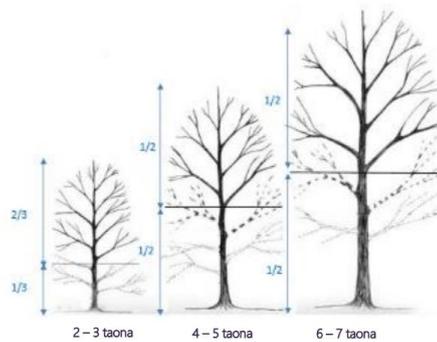


2. Fametrahana aro afo eo ho eo amin'ny 4m ny sakany manodidina ny toerana fambolenkazo. Tokony ho divina isan-taona.



3. Fiavana: Esorina raha misy ahi-dratsy miaraka maniry amin'ny zanakazo

4. Fanosohana: rehefa misy zanakazo maty dia soloina. Mandritra ny fotoan'ny orana no hanaovana ny fanosohana.



5. Fandratsanana: ho an'ny hazo natao hanorenana na hanaovana fanaka:

- a) 5-8 taona: rantsanana ny ampahatelon'ny ambany
- b) Manomboka 8 taona: rantsanana ny antsany ambany

4. Tetiandron'ny fambolenkazo

Dingana amin'ny fambolenkazo sy asa atao		T1												T2	Fanamarihana	
		Jol	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	Jn			
Famatsiana voa	Fanagonana voa															Amin'ny fotoana mampatoy ny voa
Famokarana zanakazo	Fikarakarana plate-bande/soriboly															6 volana na 1 taona mialohan'ny fambolena jolay
	Famafazana															Vao tafatsangana ny plate-bande jolay
	Fikarakarana ny tany maina															1 volana mialohan'ny fambolena raha tany maina
	Fikarakarana ny tany hazo															Mandritra ny fambolena raha tany karakaina
Fambolena	Fandavahana (Tany maina)															1 volana mialohan'ny fambolena raha tany maina /mandritra ny fambolena raha tany karakaina
	Fitaterana ny zanakazo															Amin'ny andron'ny fambolenkazo, izany hoe amin'ny fanombohan'ny orana
	fambolena															Mandritra ny vanim-potoan'ny orana. Ny tsara indrindra amin'ny fanombohan'ny rotsak'orana voalohany
Fikarakarana ny hazo nambolena	fiavana															6 volana hatramin'ny iray taona aorian'ny fambolena hazo
	fanosohana															Miankina amin'ny zanakazo maty, fa mandritra ny vanim-potoanan'ny orana
	Fandratsanana ho an'ny hazo fanaka/fanorenana															Rehefa miha-lehibe ny hazo, ary miankina amin'ny karazan-kazo. Eo ho eo amin'ny 3 hatramin'ny 5 taona aorian'ny fambolena

5. Tombam-bidy amin'ny dingana fambolenkazo

Asa	Fahafaha-manao	Sandany
Manetsa (Répiquage)	300 kitapon-janakazo/andro	10-20 Ar/kitapo
Fiasana (labour) mampiasa fitaovana mekanika (tracteur) – Arakaraky ny toetran'ny tany	1 Ha/ora	100 000-250 000 Ar/ora
Fiasana mampiasa fitaovana tarihina (angadin'omby) – Arakaraky ny toetran'ny tany	1 - 2 Ha/andro	50 000-100 000 Ar/andro
Mandavaka	50-70 Lavaka/Andro	200-250 Ar/lavaka
Fambolena	100 zanakazo/andro	50-100 Ar/hazo
Fanaovana aro afo	50-80m ² /andro	5000 – 7000Ar/Andro
Fanadiovana fototra zanakazo (toerana be bozaka)	50-70 fototra/andro	5000 – 7000Ar/Andro

6. Ireo mety ho fahasarotana misy amin'ny fambolenkazo

Amin'ny ankapobeny, ny fahasarotana miseho aty amin'ny faritra karakaina dia ny:

- Toetr'andro maina loatra
- Ny tsy fahampian-drano
- Ny tondra-drano
- Ny tsy fandraisan'anjaran'ny mponina sy ny tsy fahavononany
- Ny tsy fahampian'ireo mpamatsy voa mpamokatra zanakazo



Tari-dàlana ho amin'ny fambolenkazo maharitra – Faritra MANDO



USAID
AVY AMIN'NY
VAHOAKA AMERIKANA

Ny fanoratana sy ny fanapariahana ity torolalana ity dia notohan'ny USAID
amin'ny alalan'ny Tetikasa USAID Hay Tao





Tari-dàlana ho amin'ny fambolenkazo maharitra – Faritra MANDO

- ITY BOKY ITY DIA TSY AZO AMIDY -

This document is made possible by the support of the American People through the United States Agency for International Development (USAID.)

The contents of this document are the sole responsibility of the USAID Hay Tao Program and do not necessarily reflect the views of USAID or the United States Government.





REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA
Fitiavana - Tanindrazana - Fandrosoana



TOROLALANA HO AN'NY FAMBOLENKAZOMAHARITRA



FARITRA MAINA

Marsa 2020



Fanoroana pejy

1. Famaritana ny toerana voakasiky ny faritra maina	1
2. Tsara ho fantatra mialoha ny hamboly hazo.....	2
2.1. Ireo antony hambolena hazo	2
2.2. Dingana arahana raha hitady toerana hambolena hazo	3
2.2.1. Raha tanim-panjakana	3
2.2.2. Raha tany manan-tompo / tanin'olon-tsotra.....	3
2.3. Karazan-kazo fampiasa sy famboly matetika	3
2.4. Karazana fomba enti-manatanteraka ny fambolenkazo	4
3. Dingana ara-teknika amin'ny fambolenkazo	4
3.1. Famatsiana zanakazo	5
3.1.1. Ny ambioka.....	5
3.1.2. Fametrahana sy fikarakarana tanin-janakazo	6
3.1.3. Fomba famafazana	8
3.1.4. Fanesehana ny kitapon-janakazo sy fanetsana ny zanakazo	8
3.1.5. Fikolokoloana ny zanakazo.....	9
3.1.6. Ny toerana famatsiana zanakazo.....	9
3.1.7. Fomba famoahana ny zanakazo mialoha ny fambolena.....	10
3.1.8. Bolabolan'ambioka na Boulette na seedball	10
3.2. Dingana amin'ny fambolenkazo	10
3.2.1. Karazan-toerana hambolena hazo	10
3.2.2. Fipetraky ny lavaka.....	11
3.2.3. Tekinikam-pambolena	11
3.3. Fikolokoloana ny tanin-kazo sy ny hazo.....	12
4. Tetiandron'ny fambolenkazo.....	13
5. Tombam-bidy amin'ny dingana fambolenkazo	13
6. Ireo mety ho fahasarotana misy amin'ny fambolenkazo	14

I. Famaritana ny toerana voakasiky ny faritra maina



Ny faritra maina dia hita ao amin'ny tapany andrefan'ny Nosy. Ahitana ireo karazan'ala manitsan-dravina amin'ny maintany. (Jereony sarin-tany).

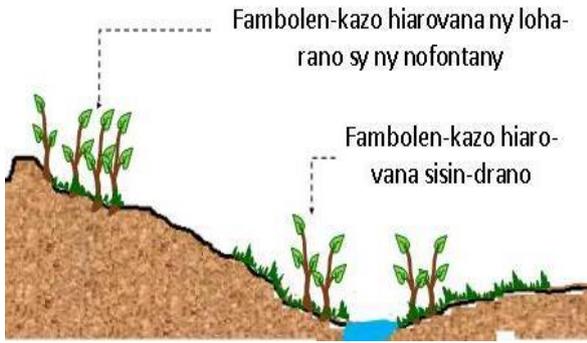
Karazan-kazo hita sy famboly matetika: ananambo, alimboro, anakaraka, anananambo, arofy, Arongampanihy, baie rose, bonara, bonara mamy, bozy, farafatse, filao, flamboyant, gmelina, handy, hazomaimbo, hazomainty, hazomena, hazotokana, jabo, jatropa, kapaipoty, katrafay, kesika, kilimbazaha, kininina lahy, kininina, komanga, latabarika, lopingo, madiro, mafay, mahabibo, maitSORIRININA, maivanaty, malambovoony, mampihehy, manary, manary fotsy, mandravarotra, manga, mangarahara, mantaly, menahihy, mendoravy, monkonazy, moringa, nimo, pamba, papay, renala, rafia, ramy, rotra, roibontsika, roy, sakoa, sakoa vazaha, sarigavo, satrana, sevalahy, voasary, sarihompy, talinala, taindalitra, tainakanga, teck, tongombitsy, tsiatondro, tsinefy, vitanindrano, voandelaka, voanjonala, voanongo (salabo), voapaka, voazato, zahana, zamborizano



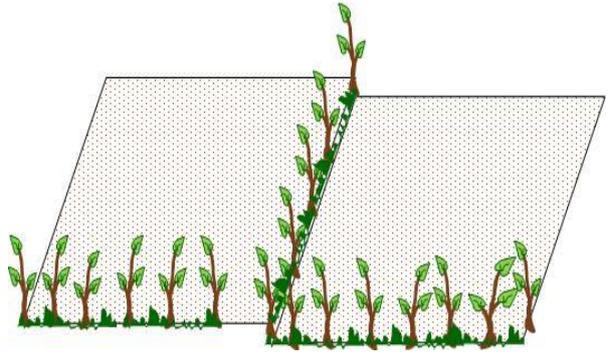
Faritra maina eto Madagasikara

2. Tsara ho fantatra mialoha ny hamboly hazo

2.1. Ireo antony hambolena hazo



Fiarovana ny loharano sy ny tahirin-drano – Fanarenana ny nofon-tany



Fiarovana tanimboly amin'ny rivotra, fanatsarana ny nofon-tany



Famokarana hazo atao fanaka na hazotrano



Famokarana arina fandrehitra na kitay



Ala vadim-boly - hazo fihinam-boa

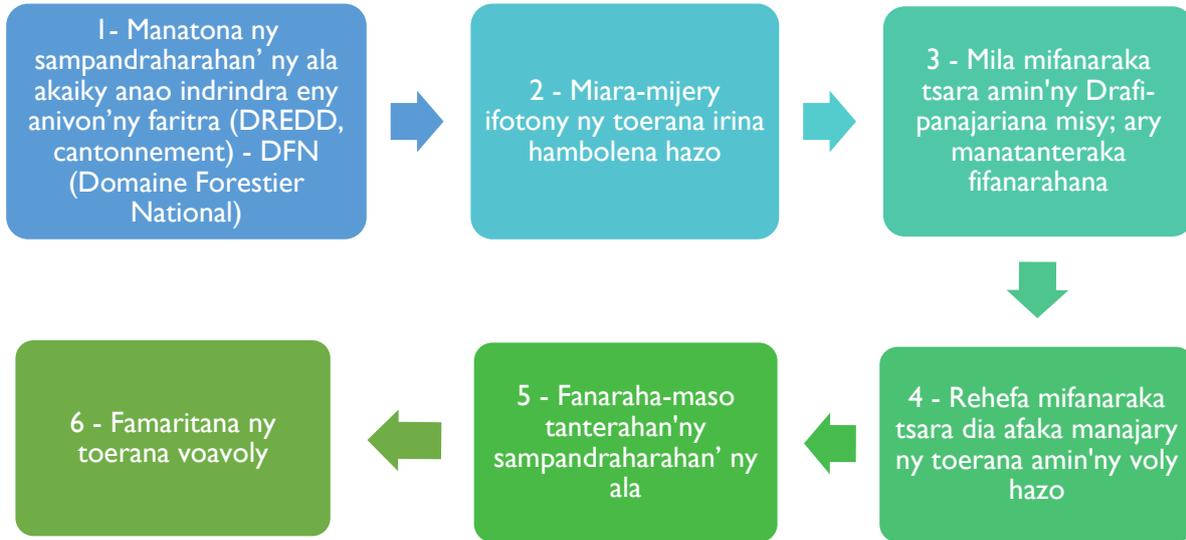


Fandrindrana ny tontolo iainana – Fanagejana ny entona karibaona



2.2. Dingana arahana raha hitady toerana hambolena hazo

2.2.1. Raha tanim-panjakana



2.2.2. Raha tany manan-tompo / tanin'olon-tsotra



2.3. Karazan-kazo fampiasa sy famboly matetika

Miankina amin'ny tanjon'ny fambolenkazo ny fisafidianana ny karazan-kazo ho volena.

Fampiasa	Toetry ny hazo		Karazan-kazo	
	Zanatany	Vahiny	Zanatany	Vahiny
Kitay sy arina fandrehitra	Haingam-pitombo	Haingam-pitombo	Antafana, Bonara, Hazomena, Mantaly, Bonaramamy, Mokonazy, Tsinefo...	Kesika, Kininina, Akasia, Roy
Hazo trano sy fanaovana fanaka	Hazo mafy sy mahitsy	Haingam-pitombo sy mahitsy	Anakaraka, Arongampanihy, Hazomposa, Hazotokana, Katrafay, Sarigavo, Sevalahy, Sohihy, Mantaly,	Kininina, , Roy ...

			Antafana, Khaya senegalensis,...	
Fiarovana ny nofon-tany	Hazo manana faka milentika lalina sy mifikitra tsara amin'ny tany		Mety Avokoa Ny Hazo Ala Zanatany	Filao, Nimo, Roy, volobe, ...
Fanarenana ny tany simba	Manamasaka sy mamerina ny tsiron-tany		Bonara, Bonaranala, Bonaramamy, Fandrianakanga, Katrafay, Madiro, Masevalahy, Roibontsika, Sambalahy	Filao, Nimo, Roy, volobe, Voandelaka...
Fanarenana ny ala	Haingam-paniry sy miadam-paniry–Hazo ala zanatany		Ananambo, Alimboro, Anakaraka, Anananambo, Arofy, Baie Rose, Bozy, Farafatse, Filao, Handy, Hazomaimbo, Hazomainty, Hazomena, Jabo, Kapaipoty, Katrafay, Kily, Latabarika, Lopingo, Mafay, Maitsoririnina, Maivanaty, Malambovony, Mampihehy, Manary, Manary Fotsy, Mandravasarotra, Mangarahara, Mantaly, Menahihy, Mendoravy, Moringa, Pamba, Renala, Rafia, Ramy, Rotra, Sarihompy, Talinala, Tainakanga, Tainakanga, Tongombitsy, Tsiatondro, Vitanindrano, Voanongo (Salabo), Voapaka, Voazato, Hazotokana...	Nimo, Voandelaka
Fihinam-boa	Hazo manome voa azo hanina		Ananambo, Mahabibo, Manga Gasy, Kily, Mokonazy, Zamborizano, Rotra...	Manga, Voasary

2.4. Karazana fomba enti-manatanteraka ny fambolenkazo

Ny olon-tokana na fianakaviana, fikambanana samihafa, sekoly, orinasa na indostria, mpiaramiombon'antoka dia afaka manao fambolenkazo avokoa.

- **Fambolenkazo ataon'olontokana:** manana tany vita baorina na mangataka tany fambolenkazo amin'ny fanjakana ;
- **Fambolenkazo ataon'ny fikambanana:** fivondronana olona manana tanjona mitovy manatanteraka asa fambolena hazo, amin'ny toerana voafaritra tsara ;
- **Fambolenkazo ataon'ny orinasa na mpisehatra tsy miankina amin'ny toerana midadasika:** orinasa na mpisehatra tsy miankina mijoro ara-dalàna, fambolenkazo atao amin'ny tany lehibe manana drafi-panajariana, mampiasa olona sy fitaovana avo lenta, mitondra tombotsoa ara-sosialy sy ara-toekarena.

3. Dingana ara-teknika amin'ny fambolenkazo

Mizara 3 ny dingana fambolenkazo: ny famokarana zanakazo, ny fambolena ary ny fikarakarana sy fikolokoloana ny hazo nambolena.

3.1. Famatsiana zanakazo

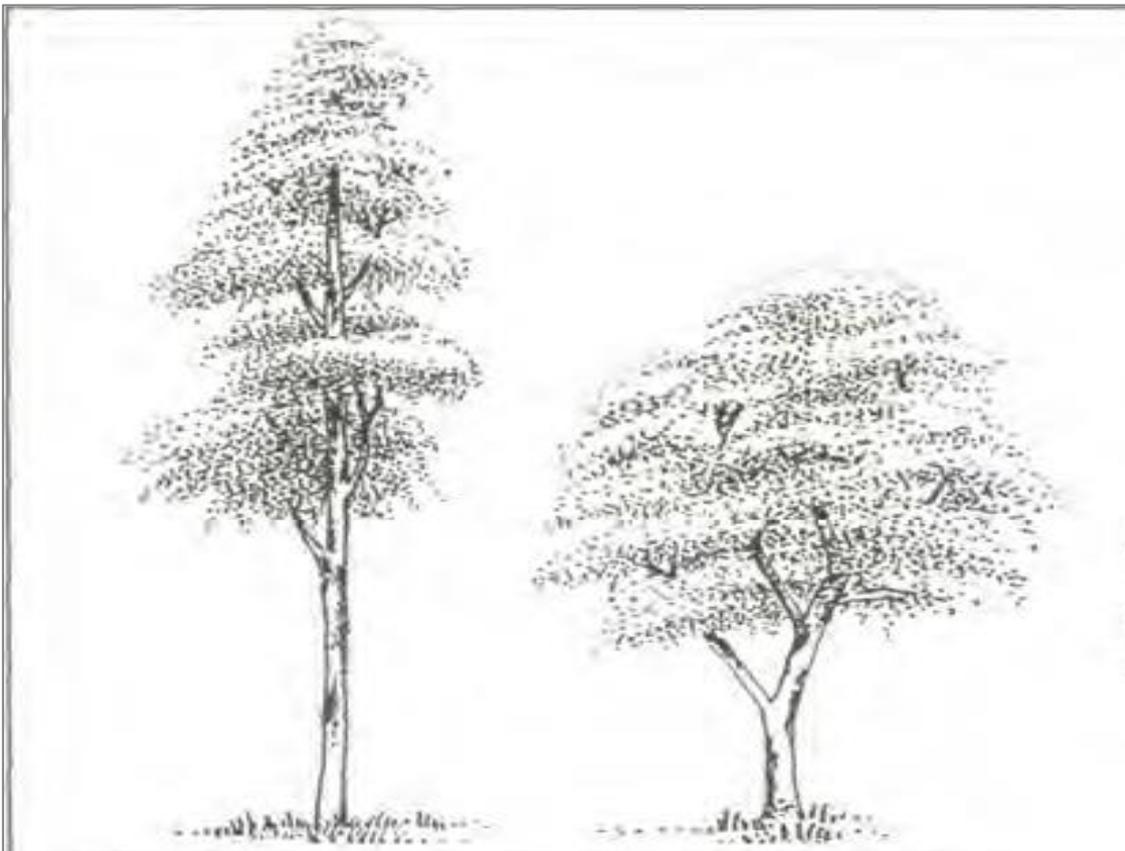
3.1.1. Ny ambioka

3.1.1.1. Toerana famatsiana ambioka

Fiotazana eny ifotony na eny anivon'ny mpamatsy voa:

Ny fiotazana ny voa dia atao eny amin'ny renikazo na hazo voafantina sy tsara kalitao amin'ny fotoana mampatohy ny voa. Ny atao hoe « renikazo na hazo voafantina sy tsara kalitao » dia hazo salama, mitombo sy maniry tsara eo amin'ny habeny sy ny halavany, hazo mafy, hazo mahitsy tsara ny faniriny, hazo tsy ahitana aretina na lanin'ny biby, hazo mafy faka, hazo mahatanty masoandro, maintso mavana ny raviny.

Ny fiotazana ny voa dia tsara kokoa raha atao amin'ny hazo maromaro ary mielanelana eo amin'ny 100 metatra eo ho eo ny fototra roa. Tsara ihany koa raha mitovy ny toerana nihotazana ny voa sy ny toerana hanaovana ny fambolenkazo (ohatra : raha teny amin'ny toerana havoana no nioty ny voa dia tsara raha eny amin'ny toerana havoana no hanaovana ny fambolenkazo).



Karazan-kazo salama sy tsara kalitao raha te hamokatra hazo-trano ohatra (sary eo ankavia)

Manjifa eny amin' ireo Orinasa na fikambanana na Olon-tsotra na toerana mpamatsy ambioka voafantina sy manara-penitra :

Ireo mpamatsy ny voa	Toerana
SNGF	Antananarivo, Mahajanga, Itasy, Fianarantsoa Azo atao ny manatona ireo sampandraharan'ny tontolo iainana sy ny fandrosoana lovainjafy akaiky izay mifandray

	mivantana amin'ny SNGF raha toa ka tsy misy masoivoho eo antoerana
Ministera miahny ny ala (MEDD)	Sampandraharahan'ny tontolo iainana sy fandrosoana lovainjafy dia afaka manome torolalana sy miara-miasa amin'ny fiotazana ny voa
Mpiantsehatra amin'ny fitantanana ny ala: CNFEREF, MNP, WWF, Blueventures, ...	Eny amin'ny foiben-toerana misy azy na ny ratsamangaikany

3.1.1.2. Fomba fikarakarana ny voa

Miankina amin'ny toetry ny voa ny fikarakarana azy



1 – Fiotazana (voa matoy tsara, tsy lanin'ny biby



2 – Fanahazana ny voa mialohan'ny hitehirizana azy



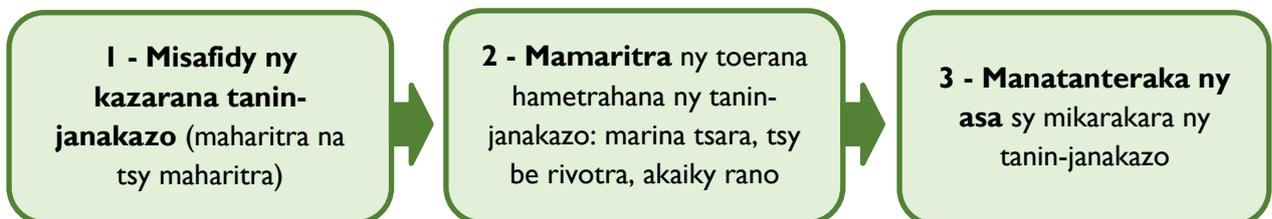
3 – Fitehirizana ny voa mialohan'ny famafazana

- 4 – ireo karazana fomba fikarakarana ny voa izay miankina amin'ny karazan-kazo ho volena
- Arotsaka anaty rano avy nangotraka mandritra ny 24 ora raha voa mafy (roy, bonara...)
 - Alona anaty rano mangatsiaka (gmelina...)
 - Voasana sy vakiana kely (gmelina, manga, voanio...)

Raha liana mahakasika ny antsipirihany teknika dia manantona ny Teknisiana eny amin'ny Sampandraharan'ny tontolo iainana sy fandrosoana lovainjafy eny amin'ny Faritra. Marihina fa efa voamarika eny amin'ny fonosana na kitapo misy ny voa ny toro-marika rehetra raha toa ka avy ao amin'ny SNGF no mivatsy ny voa.

3.1.2. Fametrahana sy fikarakarana tanin-janakazo

3.1.2.1. Dingana arahana amin'ny fametrahana sy fikarakarana tanin-janakazo



3.1.2.2. Fomba fikarakarana ny tanin-janakazo



1 - Fametrahana ny soriboly:

- Atao amin'ny toerana marin-drano
- Diovina tsara ny toerana sy ny manodidina
- Fitodiky ny soriboly: Manaraka ny fiposaky ny masoandro: Atsinana– Andrefana

2 - Apetraka ny tsatoka. Miovaova arakaraka ny toerana ny halavany fa ny sakany kosa dia 1m eo. Elanelanina lalana 1m ny soriboly ahafahana manondraka sy mikarakara azy



3 - Fikarakarana taharo (substrat)

Fangaro sy fatran'ny taharo:

- zezika 1 fatra (zezi-pahatra na komposta)
- tany masaka 2 fatra
- fasika 1 fatra. Tsy asiana fasika intsony raha efa fasihana ny tany

4- Asiana taharo manana hatevenana 5 hatramin'ny 10 sm ny soriboly

5 – Alamina tsara ny soribola ary asiana hazo na vato na biriky ny manodidina mba hipetraka tsara ny kitapon-janakazo

6 -Tondrahana rano alohan'ny famafazana



7 – Soriboly na tanimbolin-janakazo voapetraka tsara, misy fehy hiarovana amin'ny fivezivezen'ny biby fiompy sy biby an'ala

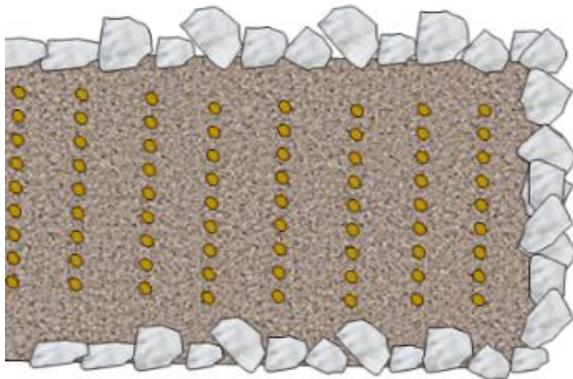
3.1.3. Fomba famafazana



1 - Raha voa tena madinika: afangaro amin'ny tany vao afafy



2 - Raha voa madinika: atao fafy katrana (germoir) : taharo manana habe eo amin'ny 5 hatramin'ny 10 sm eo



3 - Raha voa vaventy: atao manara-tady-mielanelana 5 hatramin'ny 10 sentimetatra (germoir)



4 - Raha voa vaventy dia afaka afafy avy hatrany ihany koa anaty kitapon-jana-kazo



5 - Rakofana ahitra na bozaka ny ambioka voavafy ary tondrahana isanandro

3.1.4. Fanesehana ny kitapon-janakazo sy fanetsana ny zanakazo

Mandritra ny 03 ka hatramin'ny 06 herinandro aorian'ny famafazana ny fanetsana ny zanakazo:



1. Sesehana taharo ny kitapon-janakazo, ary alahatra anaty soriboly



2. Rehefa maniry tsara sy matanjaka ny zanakazo nafafy tao amin'ny soriboly dia tsoahina moramora avy eo



3. Atsoboka anaty rano mifangaro tain'omby ny fakan'ny zanakazo



4. Tondrahana aloha ny kitapon-janakazo voasesika taharo



5. Lavahana kely ny taharo anatin'ny kitapon-janakazo



6. Ampidirina ny zanakazo ka ahodina kely ary afatratra tsara ny kitapo



7. Alahatra ao anaty soriboly ary tondrahana isan'andro



8. Fametrahana alokaloka sy fanondrahana

3.1.5. Fikolokoloana ny zanakazo

Tsy maintsy arahimaso tsara ny fanirin'ny zanakazo: ao anatin'izay no hanaovana ny fiavana (fanalàna ny ahi-dratsy), fanesorana ireo izay ratsy faniry na marefo. Mandritra ny fikolokoloana ny zanakazo no zarina mba hahazaka masoandro ny zanakazo ka ny fikarakarana ny rakotra no jerena tsara amin'izany.

3.1.6. Ny toerana famatsiana zanakazo

Manjifa eny amin' ireo Orinasa na Fikambanana na Olon-tsotra mamokatra zanakazo na eny amin'ny toerana voatokana. Misy sarany eny amin'ny mpamokatra mivelona amin'izany ary jifaina maimaimpoana kosa eny amin'ny toerana novatsian'ny fanjakana vola ka misy fepetra manokana arahina ny fahazoana azy ireny.

Ireo mpamatsy Zanakazo	Toerana / Adiresy
Toerana voatokana (araka ny Politikam-panjakana misy)	Ny Ministera mpiahy ny Ala (MEDD) amin'ny alalan'ireo ratsa-mangaika hita eny amin'ny

	faritra (DREDD, D(I)REED, CIREED, CanFor)
Mpanao fikarohana mahakasika ny Ala	FOFIFA, ...
Fikambanana miantsehatra amin'ny fitantanana ny Ala	MNP, VOI, SAF FJKM, ...
Ireo Tetik'Asa mahakasika ny fambolenkazo	OMNIVERDI, ADES, GIZ (tantsoroka arateknika), ANAE, WWF eny anivon'ny faritra Atsimo-Andrefana
Olon-tsotra na mpamokatra zanakazo tsy miankina	Manatona ny biraon'ny sampandraharahan'ny tontolo iainana raha mila ny adiresin'izy ireo

3.1.7. Fomba famoahana ny zanakazo mialoha ny fambolena

Rehefa nijanona 03 hatramin'ny 06 volana eo ho eo tao amin'ny tanin-janakazo ny zanakazo ka mahazo faka tsara dia afaka afindra sy entina eny amin'ny toerana ambolena azy. Tandrovana tsara mba tsy ho tapaka ary tsy hiparitaka ny taharo ao anatin'ny kitapon-janakazo. Alahatra ao anaty kesika voarafitra mba tsy hihetsika mandritra ny fitaterana ny zanakazo.

3.1.8. Bolabolan'ambioka na Boulette na seedball



1 – Karakaraina ny rano sy tain'omby (zezika)

2 – Karakaraina ny taharo : tany masaka + zezika + tanimanga

3 – Asiana voa 2 na 3 arakaraka ny habeany ao anatin'ny taharo ary volavolaina ho boribory

Endriky ny bolabolan'ambioka farany

- Rehefa vita ny bolabola dia apetraka mandritra ny **03 andro** alohan'ny hamafazana azy;
- Mila **toerana efa misy rakotra sy tany malemy** ny famafazana ny bolabola mba ahafahany maniry tsara sy tsy entin'ny rano rehefa amin'ny fotoanan'ny orana.

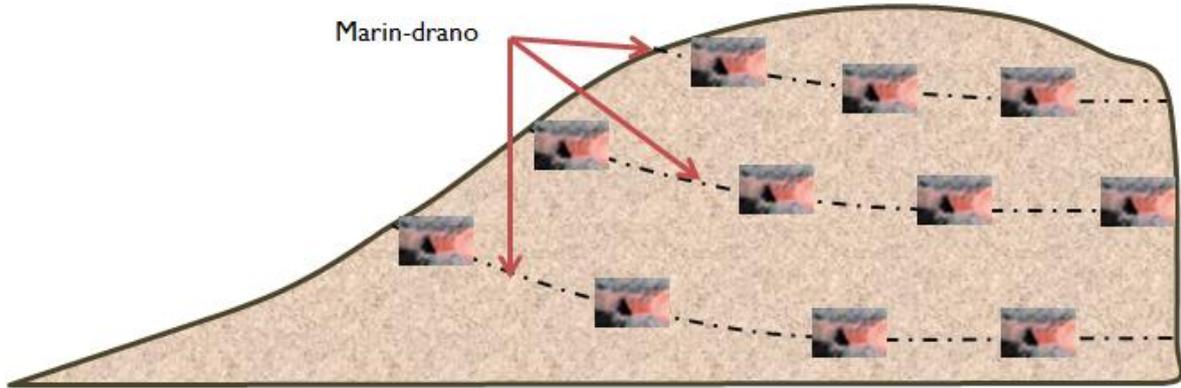
3.2. Dingana amin'ny fambolenkazo

3.2.1. Karazan-toerana hambolena hazo

Karazan-tany	Toetra	Elanelana	Haben'ny lavaka
Tanimboly efa tsy miasa na maty	Tany malemy sady mamokatra – voakaraka matetika	3mx3m na 4mx4m arakaraky ny voly misy eo	30smx30smx30sm
Faritr'ala	Tontolo ala – tany malemy ihany	2,5mx2,5m	40smx40smx40sm
Faritra be bozaka	Tany mafy	2mx2m	50smx50smx50sm
Tany ngazana sy ratsy	Tany ratsy – mafy	2mx2m	50smx50smx50sm

3.2.2. Fipetraky ny lavaka

Atao manaraka maridrano (courbe de niveau) ary miendrika diam-panorona ny lavaka mba hisorohana amin'ny fihotsahan'ny tany sy fitatazana ny ranon'orana raha toerana misolampy.



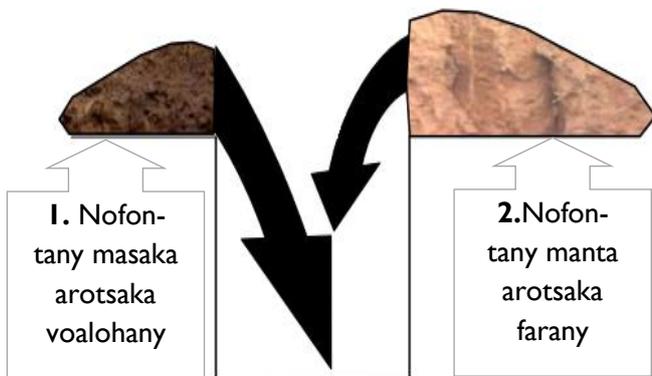
3.2.3. Tekinikam-pambolena

3.2.3.1. Fandavahana

Atokana ny nofon-tany tsara - masaka (ambony) sy ny nofon-tany ratsy sy mafy (ambany).

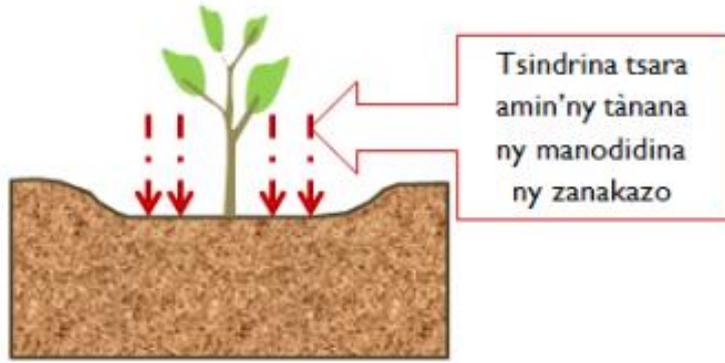


3.2.3.2. Fanotofana ny lavaka sy fambolena



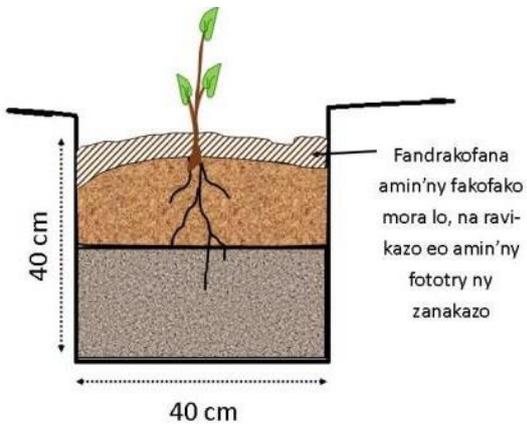
1. Fanotofana lavaka: Arotsaka aloha ny tany masaka avy eo ny tany ratsynampiana fakofako na zezika

2. Esorina ny fonosana ary tandremana tsara mba tsy hiparitaka ny tany

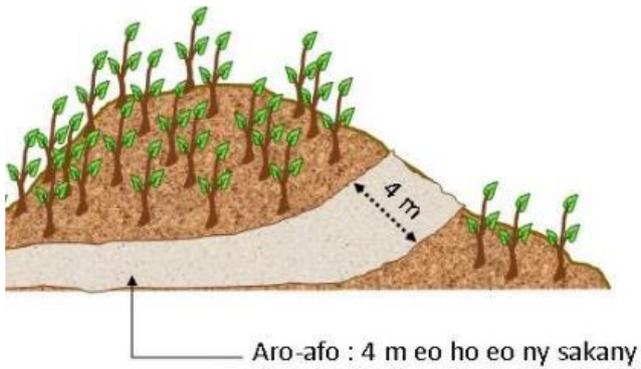


3. Fambolenkazo: Satria tsy dia ampy ny rotsak'orana ny faritra hambolena hazo dia atao marina na milempona mihintsy aza ary afatratra tsara (tsindrina amin'ny tàmàna) ny tany nanotorana ny lavaka

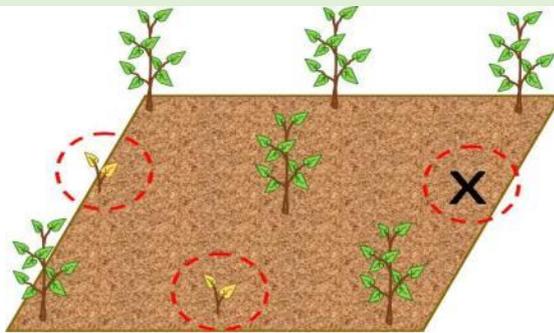
3.3. Fikolokoloana ny tanin-kazo sy ny hazo



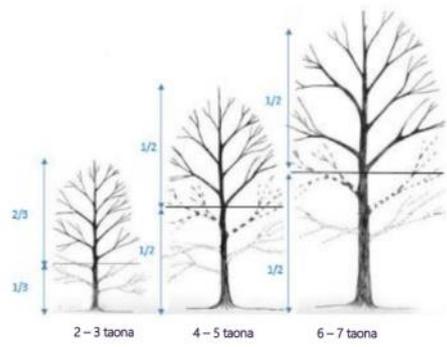
1. Fandrakofana: rehefa voavoly ny zanakazo dia asiana fakofakom-bozaka na ravinkazo manodidina ny foto-kazo mba hitazomana hamandoana sy hitsihifan'ny rano (amin'ny toerana ahitana zava-maniry hafa)



2. Fametrahana aro afo manodidina ny toerana nambolena hazo: eo ho eo amin'ny 4m ny sakany. Tokony ho diovina isan-taona. Ankoatra izay dia mila diovina ihany koa ny ao anatin'ny faritra voavoly mba hisorohana ny afo ao anatin'ny toerana voavoly.



3. Fiavana: Esorina raha misy ahi-dratsy miaraka maniry amin'ny zanakazo
4. Fanosohana: rehefa misy zanakazo maty dia soloina. Mandritra ny fotoan'ny orana no hanaovana ny fanosohana.



5. Fandratsanana: ho an'ny hazo natao hanorenana na hanaovana fanaka
 5-8 taona: rantsanana ny ampahatelony ambany
 Manomboka 8 taona : rantsanana ny antsanany ambany

4. Tetiandron'ny fambolenkazo

Dingana amin'ny fambolenkazo sy asa atao		T1												T2	Fanamarihana	
		Jol	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	Jn			
Famatsiana voa	Fanangonana voa															Amin'ny fotoana mampatoy ny voa
Famokarana zanakazo	Fikarakarana plate-bande /soriboly															6 volana mialoha ny fambolena
	Famafazana															Vao tafatsangana ny plate-bande
	Fikarakarana ny tany hambolena hazo															1 volana mialoha ny fambolena
Fambolena	Fandavahana															10 andro mialoha ny fanotorana
	Fitaterana ny zanakazo															Amin'ny andron'ny fambolenkazo, izany hoe amin'ny vanim-potoanan'ny fiandohan'ny orana
	Fanotorana sy fambolena															10 andro mialoha ny fambolena no totofana ny lavaka
Fikarakarana ny hazo nambolena	fiavana															Rehefa tapitra fotoanan'ny orana
	fanosohana															Atao amin'ny rotsak'orana manaraka
	Fandratsanana ho an'ny hazo fanaka/fanorenana															Rehefa miha-lehibe ny hazo, ary miankina amin'ny karazan-kazo. Eo ho eo amin'ny 3 hatramin'ny 5 taona aorian'ny fambolena

5. Tombam-bidy amin'ny dingana fambolenkazo

Asa	Fahafaha-manao	Sandany
Manetsa (Répiquage)	300 kitapon-janakazo/andro	10-20 Ar/kitapo
Fiasana (labour) mampiasa fitaovana mekanika (tracteur) – Arakaraka ny toetran'ny tany	1 Ha/ora	100 000-250 000 Ar/ora
Fiasana mampiasa fitaovana tarihina (angadin'omby)– Arakaraka ny toetran'ny tany	1 - 2 Ha/andro	50 000-100 000 Ar/andro
Mandavaka	40-50 Lavaka/Andro	200-250 Ar/lavaka
Fambolena	50-70 zanakazo/andro	50-100 Ar/hazo
Fanaovana aro afo	50-80m ² /andro	5000 – 8000Ar/Andro
Fanadiovana fototra zanakazo	100 fototra/andro	5000 – 8000Ar/Andro



6. Ireo mety ho fahasaratana misy amin'ny fambolenkazo

Amin'ny ankapobeny, ny fahasaratana miseho matetika dia ny:

- Afo vokatry ny doro tanety na ireo afo tsy voafehy (fanavaozana ny bozaka firaofan'ny omby, fanadiovana tanim-boly sns)
- Fiarovana amin'ny fikijàn'ny biby fiompy (omby, osy, ondry)
- Ny tsy fahampian-drano
- Ny tsy fandraisan'anjaran'ny mponina sy ny tsy fahavononany



Tari-dàlana ho an'ny fambolenkazo maharitra – Faritra MAINA



USAID

AVY AMIN'NY
VAHOAKA AMERIKANA

Ny fanoratana sy ny fanapariahana ity torolalana ity dia notohan'ny USAID
amin'ny alalan'ny Tetikasa USAID Hay Tao



- ITY BOKY ITY DIA TSY AZO AMIDY -

This document is made possible by the support of the American People through the United States Agency for International Development (USAID.)

The contents of this document are the sole responsibility of the USAID Hay Tao Program and do not necessarily reflect the views of USAID or the United States Government.



REPUBLIKAN'I MADAGASIKARA
Fitiafana - Tanindrazana - Fandraresohana



TOROLALANA HO AMIN'NY FAMBOLENKAZOMAHARITRA



FARITRA MANDO

Marsa 2020



Fanoroana pejy

1. Famaritana ny toerana voakasiky ny faritra mando.....	2
2. Tsara ho fantatra mialoha ny hamboly hazo.....	3
2.1. Ireo antony hambolena hazo	3
2.2. Dingana arahina raha hitady toerana hambolena hazo	4
2.2.1. Raha tanim-panjakana	4
2.2.2. Raha tany manan-tompo / tanin'olon-tsotra.....	4
2.3. Karazan-kazo fampiasa sy famboly matetika	4
2.4. Karazana fomba enti-manatanteraka ny fambolenkazo	5
3. Dingana ara-teknika amin'ny fambolenkazo	6
3.1. Famatsiana zanakazo	6
3.1.1. Ny ambioka.....	6
3.1.2. Fametrahana sy fikarakarana tanin-janakazo	8
3.1.3. Fomba famafazana	9
3.1.4. Fanesehana ny kitapon-janakazo sy fanetsana ny zanakazo	10
3.1.5. Fikolokoloana ny zanakazo.....	11
3.1.6. Ny toerana famatsiana zanakazo.....	11
3.1.7. Fomba famoahana ny zanakazo mialohan'ny fambolena.....	11
3.1.8. Bolabolan'ambioaka na Boulette na seedball	12
3.2. Dingana amin'ny fambolenkazo	12
3.2.1. Karazan-toerana hambolena hazo	12
3.2.2. Fipetraky ny lavaka.....	12
3.2.3. Tekinikam-pambolena	13
3.3. Fikolokoloana ny tanin-kazo sy ny hazo.....	14
4. Tetiandron'ny fambolenkazo.....	15
5. Tombam-bidy amin'ny dingana fambolenkazo	16
6. Ireo mety ho fahasarotana misy amin'ny fambolenkazo	16

I. Famaritana ny toerana voakasiky ny faritra mando



Ny faritra mando dia misahana ny tapany atsinanan'i Madagasikara (Jereo ny sarin-tany), ny rotsak'orana ambony miohatra amin'ny faritra hafa no mampiavaka azy.

Ireo karazan-kazo hita sy famboly matetika:

Akangarano, Amaninaombilahy, Ambora, Ampaly, Ananambo, Andrarezina, Angezoka, Antafana, Avozo, Dingadingana, Ditimena, Famelona, Famoalambo, Fandramanana, Fanjavalahy, Filao, Hafotra, Harongana, Harongandahy, Hasina, Hazoambo, Hazomafana, Hazontoho, Hetatra, Hintsy, Kafe, Kesika, Kijy, Kijy fotsy, Kijy madinidravina, Kijy mainty, kisaka, Kininina, Kitata, Kotofy, Lalona, Lendemy, Lodisy, Manga, Mantaly, Nato, Piro, Ramy, Ravintsara, Roy, Sambalahy, Sely, Sofintsohy, Tavolo, Tsvakimbaratra, Varongy fotsy, Varongy mainty, Vintanona, Vivaona, Voamboana, Voandelaka, Voantsanaka,

Voantsilana, Voapaka, Voarafy, Voatsilambato, Voatsimata, Vognona, Volomborona, Vongomadindravina, Vonoa, Zahaina, Zahana, Zamborizano



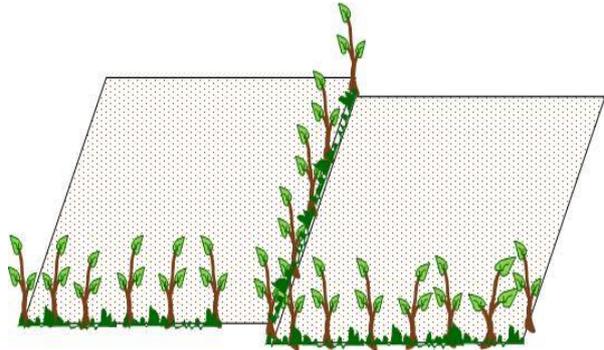
Faritra mando eto Madagasikara

2. Tsara ho fantatra mialoha ny hamboly hazo

2.1. Ireo antony hambolena hazo



Fiarovana ny loharano sy ny tahirin-drano – Fanarenana ny nofon-tany



Fiarovana tanimboly amin'ny rivotra, fanatsarana ny nofon-tany



Famokarana hazo atao fanaka na hazotrano



Famokarana arina fandrehitra na kitay



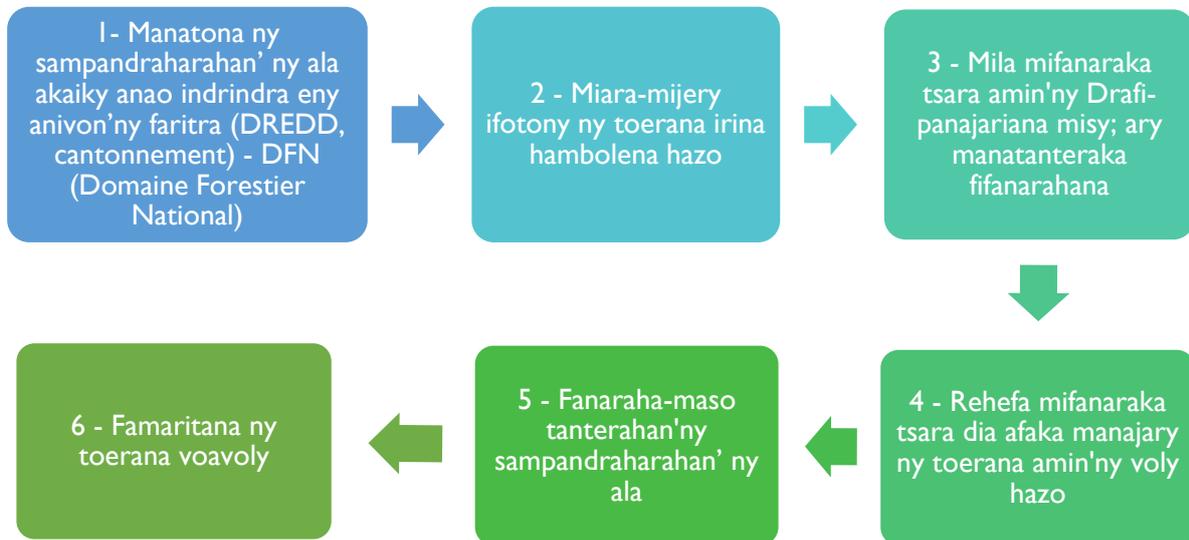
Ala vadim-boly - hazo fihinam-boa



Fandrindrana ny tontolo iainana – Fanagejana ny entona karibaona

2.2. Dingana arahina raha hitady toerana hambolena hazo

2.2.1. Raha tanim-panjakana



2.2.2. Raha tany manan-tompo / tanin'olon-tsotra



2.3. Karazan-kazo fampiasa sy famboly matetika

Miankina amin'ny tanjon'ny fambolenkazo ny fisafidianana ny karazan-kazo ho volena (Jereo ny tabilao eo ambany).

Fampiasa	Toetry ny hazo		Karazan-kazo	
	Zanatany	Vahiny	Zanatany	Vahiny
Kitay sy arina fandrehitra	Haingam-pitombo	Haingam-pitombo	Arina, Hafotra, Menahihy, Sely, Voapaka...	Bonara mantsina, Kesika, Kininina, Roy, ...

Hazo trano sy fanaovana fanaka	Hazo mafy sy mahitsy	Haingam-pitombo sy mahitsy	Andrarezina, Arina, Famelona, Fanjavala, Hazotokana, Hafotra, Lalona, Nato, Ramy, Sely, Varongy, Vintanona, Vivaona, Voambona, Voapaka	Kesika, Kininina, Roy...
Fiarovana ny nofon-tany sy fanarenana ny tany simba	Manana faka milentika sy mifikitra tsara ny tany - Manamasaka sy mamerina ny tsiron'ny tany		Amberivatry, Andrarezina, Dingadingana, Harongana, Hintsy, Mantaly, Ramy, Rotra, Sely, Tavolo, Vivaona, Volomborona...	Antafana, Bonara mantsina, Filao, Roy, Voandelaka...
Fanarenana ny ala	Haingam-paniry sy miadam-paniry–Hazo ala zanatany		Akangarano, Amaninaombilahy, Ambora, Ampaly, Andrarezina, Angezoka, Avozo, Ditimena, Famelona, Famoalambo, Fandramanana, Fanjavalahy, Filao, Hafotra, Harongana, Harongandahy, Hasina, Hazoambo, Hazomafana, Hazontoho, Hetatra, Hintsy, Kijy, Kijy fotsy, Kijy madinidravina, Kijy mainty, kisaka, Kitata, Kotofy, Lalona, Lendemy, Mantaly, Nato, Piro, Ramy, Ravintsara, Roy, Sambalahy, Sely, Sofintsohy, Tavolo, Tsivakimbaratra, Varongy fotsy, Varongy mainty, Vintanona, Vivaona, Voamboana, Voantsanaka, Voantsilana, Voarafy, Voatsilambato, Voatsimata, Vognona, Volomborona, Vongomadinidravina, Vonoa, Zahaina, Zahana...	
Fihinam-boa	Hazo manome voa azo hanina		Ampaly, Ananambo, Lodidy, Manga gasy, Zamborizano, Rotra...	Ananambo, Manga, Voasary...
Ala vadimboly	Fanaovana menaka sy voly ahodina		Jirofo, kanelina, kakao, kafe, ...	Niaouli,

2.4. Karazana fomba enti-manatanteraka ny fambolenkazo

Ny olon-tokana, fikambanana samihafa, sekoly, mpiara-miombon'antoka dia afaka manao fambolenkazo avokoa.

- **Fambolenkazo ataon'olontokana:** manana tany vita baorina na mangataka tany fambolenkazo amin'ny fanjakana ;
- **Fambolenkazo ataon'ny fikambanana:** fivondronana olona manana tanjona mitovy manatanteraka asa fambolena hazo, amin'ny toerana voafaritra tsara ;

- **Fambolenkazo ataon'ny orinasa na mpisehatra tsy miankina amin'ny toerana midadasika:** orinasa na mpisehatra tsy miankina mijoro ara-dalàna, fambolenkazo atao amin'ny tany lehibe manana drafi-panajariana, mampiasa olona sy fitaovana avo lenta, mitondra tombotsoa ara-sosialy sy ara-toekarena.

3. Dingana ara-teknika amin'ny fambolenkazo

Mizara 3 ny dingana fambolenkazo: ny famokarana zanakazo, ny fambolena ary ny fikarakarana sy fikolokoloana ny hazo nambolena.

3.1. Famatsiana zanakazo

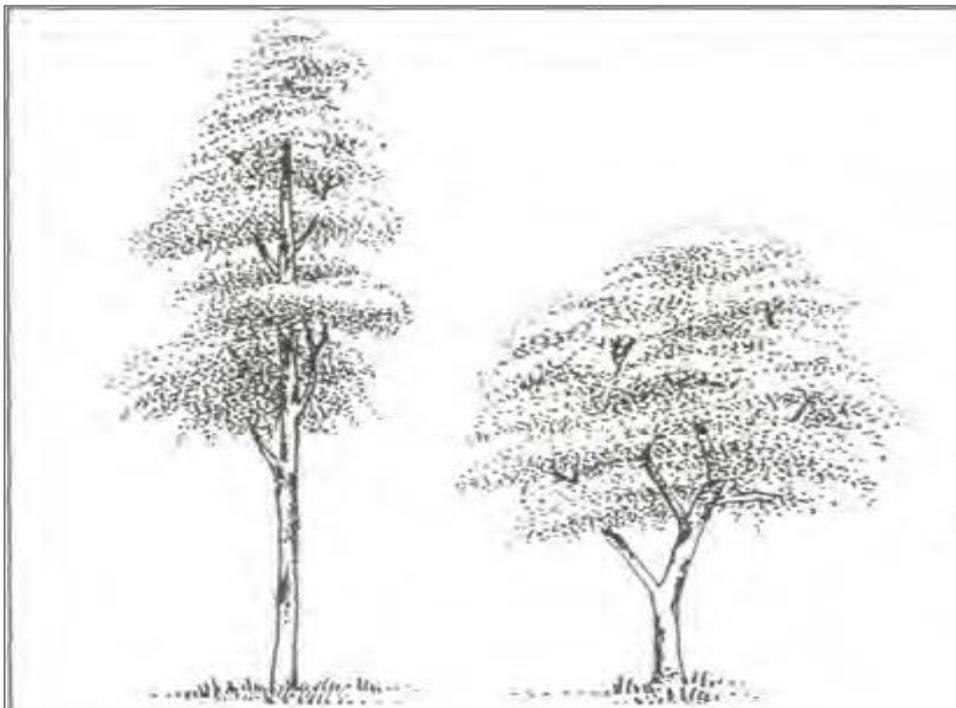
3.1.1. Ny ambioka

3.1.1.1. Toerana famatsiana ambioka

Fiotazana eny ifotony na eny anivon'ny mpamatsy voa:

Ny fiotazana ny voa dia atao eny amin'ny renikazo na hazo voafantina sy tsara kalitao amin'ny fotoana mampatohy ny voa. Ny atao hoe « renikazo na hazo voafantina sy tsara kalitao » dia hazo salama, mitombo sy maniry tsara eo amin'ny habeany sy ny halavany, hazo mafy, hazo mahintsy tsara ny faniriny, hazo tsy ahitana aretina na lanin'ny biby, hazo mafy faka, hazo mahatanty masoandro, ny ravinkazony dia maintso mavana sy tsy ahitana malazo na lanin'ny biby.

Ny fiotazana ny voa dia tsara koakoa raha atao amin'ny hazo maromaro ary mielanelana eo amin'ny 100 metatra eo ho eo ny fototra roa. Tsara ihany koa raha mitovy ny toerana nihotazana ny voa sy ny toerana hanaovana ny fambolenkazo (ohatra : raha teny amin'ny toerana havoana no nioty ny voa dia tsara raha eny amin'ny toerana havoana no hanaovana ny fambolenkazo).



Karazan-kazo salama sy tsara kalitao raha te hamokatra hazo-trano ohatra (sary eo ankavia)

Manjifa eny amin' ireo Orinasa na fikambanana na Olon-tsootra na toerana mpamatsy ambioka voafantina sy manara-penitra :

Ireo mpamatsy ny voa	Toerana
SNGF	Antananarivo, Moramanga, Toamasina, Azo atao ny manatona ireo sampandraharan'ny tontolo iainana sy ny fandrosoana lovainjafy akaiky izay mifandray mivantana amin'ny SNGF raha toa ka tsy misy masoivoho eo antoerana
Ministera miahay ny ala (MEDD)	Sampandraharahan'ny tontolo iainana sy fandrosoana lovainjafy dia afaka manome torolalana sy miara-miasa amin'ny fiotazana ny voa
Mpiantsehatra amin'ny fitantanana ny ala: FOFIFA, MNP, Fanalamanga SA...	Eny amin'ny foiben-toerana misy azy na ny ratsamangaikany
Mpamokatra zanakazo tsy miankina	SAF FJKM Moramanga, Avotr'Ala Moramanga...

3.1.1.2. Fomba fikarakarana ny voa

Miankina amin'ny toetry ny voa ny fikarakarana azy



1 – Fiotazana (voa matoy tsara, tsy lanin'ny biby)



2 – Fanahazana ny voa mialohan'ny hitehirizana azy



3 – Fitehirizana ny voa mialohan'ny famafazana

- 4 – ireo karazana fomba fikarakarana ny voa izay miankina amin'ny karazan-kazo hovolena
- Arotsaka anaty rano avy nangotraka mandritra ny 24 ora raha voa mafy (roy, bonara...)
 - Alona anaty rano mangatsiaka (gmelina...)
 - Voasana sy vakiana kely (gmelina, manga, voanio...)

Raha liana mahakasika ny antsipirihany teknika dia manantona ny Teknisiana eny amin'ny Sampandraharan'ny tontolo iainana sy fandrosoana lovainjafy eny amin'ny Faritra. Marihina fa efa voamarika eny amin'ny fonosana na kitapo misy ny voa ny toro-marika rehetra raha toa ka avy ao amin'ny SNGF no mivatsy ny voa.

3.1.2. Fametrahana sy fikarakarana tanin-janakazo

3.1.2.1. Dingana arahina amin'ny fametrahana sy fikarakarana tanin-janakazo



3.1.2.2. Fomba fikarakarana ny tanin-janakazo



1 - Fametrahana ny soriboly:

- Atao amin'ny toerana marin-drano
- Diovina tsara ny toerana sy ny manodidina
- Fitodiky ny soriboly: Manaraka ny fiposaky ny masoandro: Atsinana– Andrefana



2 - Apetraka ny tsatoka. Miovaova arakaraka ny toerana ny halavany fa ny sakany kosa dia 1m eo. Elanelanina lalana 1m ny soriboly ahafahana manondraka sy mikarakara azy



3 - Fikarakarana taharo (substrat)

Fangaro sy fatran'ny taharo:

- zezika 1 fatra (zezi-pahatra na komposta)
- tany masaka 2 fatra
- fasika 1 fatra. Tsy asiana fasika intsony raha efa fasehana ny tany (amoron-tsiraka)



4- Asiana taharo manana hatevenana 5 hatramin'ny 10 sm ny soriboly

5 – Alamina tsara ny soribola ary asiana hazo na vato na biriky ny manodidina mba hipetraka tsara ny kitapon-janakazo

6 -Tondrahana rano alohan'ny famafazana



7 – Soriboly na tanimbolin-janakazo voapetraka tsara, misy fefy hiarovana amin'ny fivezivezen'ny biby fiompy sy biby an'ala

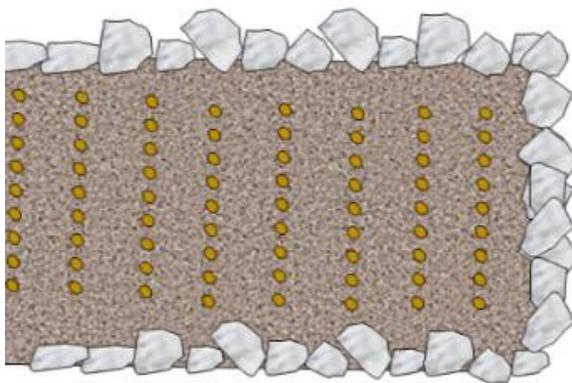
3.1.3. Fomba famafazana



1 - Raha voa tena madinika: afangaro amin'ny tany vao afafy



2 - Raha voa madinika: atao fafy katrana (germoir) : taharo manana habe eo amin'ny 5 hatramin'ny 10 sm eo



3 - Raha voa vaventy: atao manara-tady-mielanelana 5 hatramin'ny 10 sentimetatra (germoir)



4 - Raha voa vaventy dia afaka afafy avy hatrany ihany koa anaty kitapon-jana-kazo



5 - Rakofana ahitra na bozaka ny ambioka voavafy ary tondrahana isanandro

3.1.4. Fanesehana ny kitapon-janakazo sy fanetsana ny zanakazo

Mandritra ny 03 ka hatramin'ny 06 herinandro aorian'ny famafazana ny fanetsana ny zanakazo:



1. Sesehana taharo ny kitapon-janakazo , ary alahatra anaty soriboly



2. Rehefa maniry tsara sy matanjaka ny zanakazo nafafy tao amin'ny soriboly dia tsoahina moramora avy eo



3. Atsoboka anaty rano mifangaro tain'omby ny fakan'ny zanakazo



4. Tondrahana aloha ny kitapon-janakazo voasesika taharo



5. Lavahana kely ny taharo anatin'ny kitapon-janakazo



6. Ampidirina ny zanakazo ka ahodina kely ary afatratra tsara ny kitapo



7. Alahatra ao anaty soriboly ary tondrahana isan'andro



8. Fametrahana alokaloka sy fanondrahana

3.1.5. Fikolokoloana ny zanakazo

Tsy maintsy arahimaso tsara ny fanirin'ny zanakazo: ao anatin'izay no hanaovana ny fiavana (fanalàna ny ahi-dratsy), fanesorana ireo izay ratsy faniry na marefo. Mandritra ny fikolokoloana ny zanakazo no zarina mba hahazaka masoandro ny zanakazo ka ny fikarakarana ny rakotra no jerena tsara amin'izany.



1. Tondrahana tsara ny zanakazo ka ny maraina sy hariva efa maty masoandro ihany no fotoana anaovana izany



2. Manala ireo ahi-dratsy sy manadio ny tanin-janakazo



3. Mandrindra ny aloka sy ny hazavan'ny masoandro miankina ny fitombon'ny zanakazo

3.1.6. Ny toerana famatsiana zanakazo

Manjifa eny amin' ireo Orinasa na fikambanana na Olon-tsotra mamokatra zanakazo na eny amin'ny toerana voatokana. Misy sarany eny amin'ny mpamokatra mivelona amin'izany ary jifaina maimaimpoana kosa eny amin'ny toerana novatsian'ny fanjakana vola ka misy fepetra manokana arahina ny fahazoana azy ireny.

Ireo mpamatsy Zanakazo	Toerana / Adiresy
Toerana voatokana (araka ny Politikam-panjakana misy)	Ny Ministera mpiahy ny Ala (MEDD) amin'ny alalan'ireo ratsa-mangaika hita eny amin'ny faritra (DREDD, D()REED, CIREED, CanFor)
Mpanao fikarohana mahakasika ny Ala	FOFIFA, ...
Fikambanana miantsehatra amin'ny fitantanana ny Ala	VOI, SAF FJKM, ...
Fikambanana miantsehatra amin'ny fitantanana ny Ala	MNP, VOI, CI, MAVOA, GERP, MBG, ...
Ireo Tetik'Asa na orinasa mahakasika ny fambolenkazo	Fanalamanga SA, Ambatovy, SAF FJKM,
Olon-tsotra na mpamokatra zanakazo tsy miankina	Manatona ny biraon'ny sampandraharahan'ny tontolo iainana raha mila ny adiresin'izy ireo

3.1.7. Fomba famoahana ny zanakazo mialohan'ny fambolena

Rehefa nijanona 3 hatramin'ny 6 volana eo ho eo tao amin'ny tanin-janakazo ny zanakazo ka mahazo faka tsara dia afaka entina eny amin'ny tany hambolena azy. Tandrovana tsara mba tsy ho tapaka ary tsy hiparitaka ny taharo ao anatin'ny kitapon-janakazo. Alahatra ao anaty kesika voarafitra mba tsy hihetsika mandritra ny fitaterana ny zanakazo.

3.1.8. Bolabolan'ambioka na Boulette na seedball



- 1 – Karakaraina ny rano sy tain'omby (zezika)
- 2 – Karakaraina ny taharo : tany masaka + zezika + tanimanga
- 3 – Asiana voa 2 na 3 arakaraka ny habeny ao anatin'ny taharo ary volavolaina ho boribory

Endriky ny bolabolan'ambioka farany

- Rehefa vita ny bolabola dia apetraka mandritra ny **03 andro** alohan'ny hamafazana azy;
- Mila **toerana efa misy rakotra sy tany malemy** ny famafazana ny bolabola mba ahafahany maniry tsara sy tsy entin'ny rano rehefa amin'ny fotoanan'ny orana.

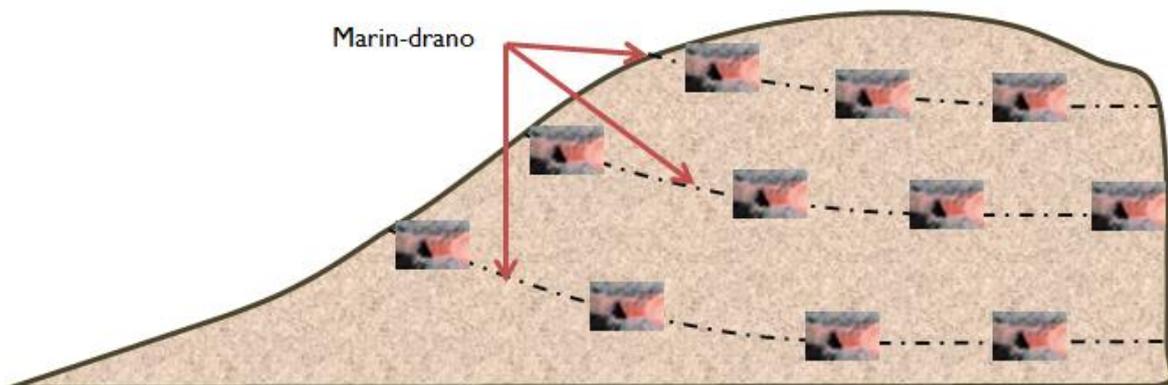
3.2. Dingana amin'ny fambolenkazo

3.2.1. Karazan-toerana hambolena hazo

Karazan-tany	Mombamomba	Elanelana	Haben'ny lavaka
Tanimboly efa tsy miasa na maty	Tany malemy sady mamokatra – voakarakara matetika	3mx3m na 4mx4m arakaraky ny voly misy eo	30smx30smx30sm
Faritr'ala	Tontolo ala – tany malemy ihany	2,5mx2,5m	40smx40smx40sm
Faritra be bozaka	Tany mafy	2mx2m	50smx50smx50sm
Tany ngazana sy ratsy	Tany ratsy – mafy	2mx2m	50smx50smx50sm

3.2.2. Fipetraky ny lavaka

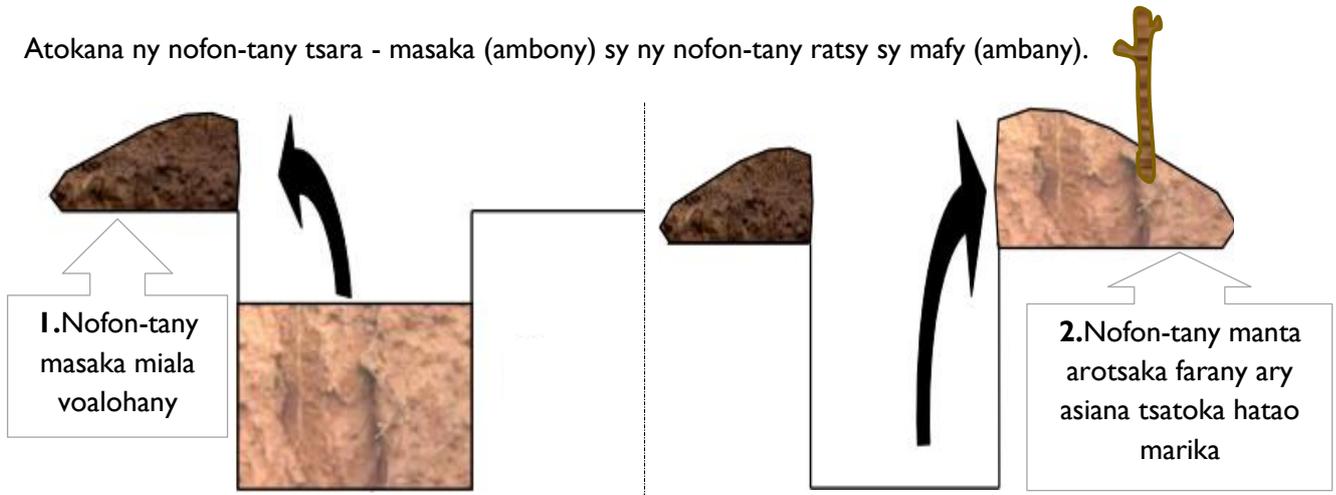
Atao miendrika diam-panorona ny lavaka mba hisorohana amin'ny fihotsahan'ny tany sy fitatazana ny ranon'orana raha toerana misolampy.



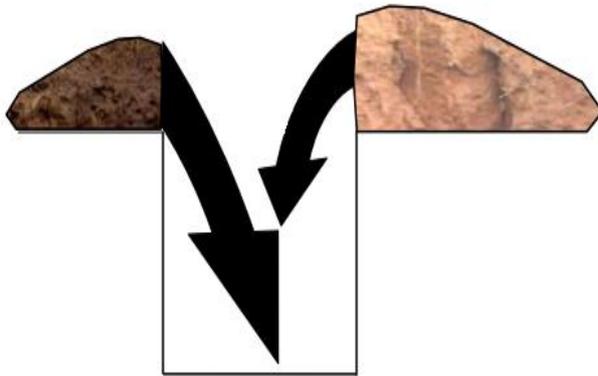
3.2.3. Tekinikam-pambolena

3.2.3.1. Fandavahana

Atokana ny nofon-tany tsara - masaka (ambony) sy ny nofon-tany ratsy sy mafy (ambany).

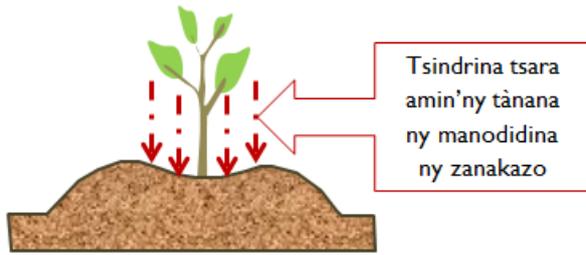


3.2.3.2. Fanotofana ny lavaka sy fambolena



1. Fanotofana lavaka: Arotsaka aloha ny tany masaka avy eo ny tany ratsynampiana fakofako na zezika

2. Esorina ny fonosana ary tandremana tsara mba tsy hiparitaka ny tany



Tsindrina tsara amin'ny tànana ny manodidina ny zanakazo

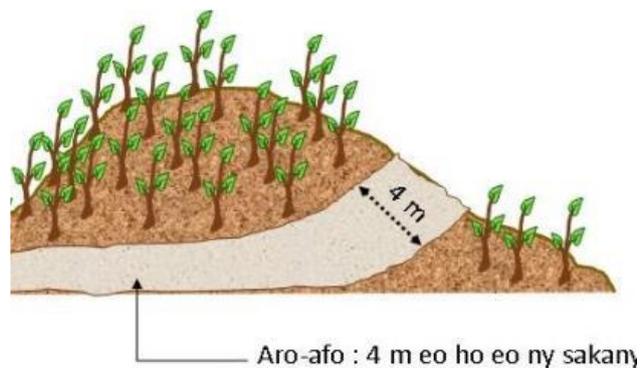


3. Fambolenkazo: Satria be rotsak'orana ny faritra hambolena hazo dia atao midongona ary afatratra tsara (tsindrina amin'ny tànana) ny tany nanotorana ny lavaka

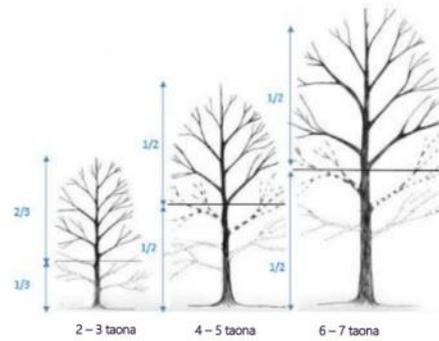
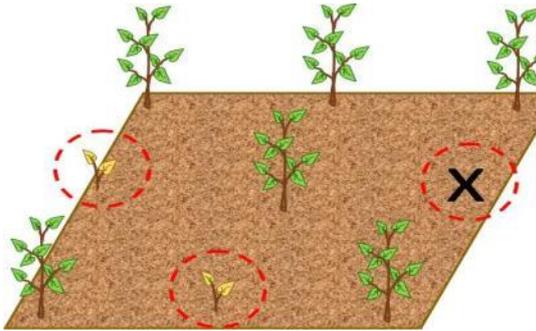
3.3. Fikolokoloana ny tanin-kazo sy ny hazo



1. Fandrakofana: Rehefa voavoly ny zana-kazo dia asiana fakofakom-bozaka na ravin-kazo manodidina ny foto-kazo mba hitazomana hamandoana sy hitsihifan'ny rano (amin'ny toerana ahitana zava-maniry hafa)



2. Fametrahana aro afomanodidina ny toerana fambolenkazo: eo ho eo amin'ny 4m ny sakany. Tokony ho diovina isan-taona. Ankoatra izay dia mila diovina ihany koa ny ao anatin'ny faritra voavoly mba hisorohana ny afo ao anatin'ny toerana voavoly.



3. Fiavana: Esorina raha misy ahi-dratsy miaraka maniry amin'ny zanakazo

4. Fanosohana: rehefa misy zanakazo maty dia soloina. Mandritra ny fotoan'ny orana no hanaovana ny fanosohana.

5. Fandratsanana: ho an'ny hazo natao hanorenana na hanaovana fanaka

5-8 taona : rantsanana ny ampahatelony ambany
Manomboka 8 taona : rantsanana ny antsanany ambany

4. Tetiandron'ny fambolenkazo

Dingana amin'ny fambolenkazo sy asa atao		T1												T2	Fanamarihana	
		Jol	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	Jn			
Famatsiana voa	Fanangonana voa															Amin'ny fotoana mampatoy ny voa, arakaraky ny karazan-kazo
Famokarana zanakazo	Fikarakarana plate-bande /soriboly															6 volana mialohan'ny fambolena
	Famafazana															Vao tafatsangana ny plate-bande
	Fikarakarana ny tany hambolena hazo															1 volana mialoha ny fambolena
Fambolena	Fandavahana															10 andro mialoha ny fanotorana
	Fitaterana ny zanakazo															Amin'ny andron'ny fambolenkazo, izany hoe amin'ny vanim-potoanan'ny orana
	Fanotorana sy fambolena															10 andro mialoha ny fambolena no totorana ny lavaka
Fikarakarana ny hazo nambolena	fiavana															Rehefa tapitra fotoanan'ny orana
	fanosohana															Atao amin'ny rotsak'orana manaraka
	Fandratsanana ho an'ny hazo fanaka/fanorenana															Rehefa miha-lehibe ny hazo, ary miankina amin'ny karazan-kazo. Eo ho eo amin'ny 3 hatramin'ny 5 taona aorian'ny fambolena

5. Tombam-bidy amin'ny dingana fambolenkazo

Asa	Fahafaha-manao	Sandany
Manetsa (Répiquage)	300 kitapon-janakazo/andro	10-20 Ar/kitapo
Fiasana (labour) mampiasa fitaovana mekanika (tracteur) – Arakaraka ny toetran'ny tany	1 Ha/ora	100 000-250 000 Ar/ora
Fiasana mampiasa fitaovana tarihina (angadin'omby)– Arakaraky ny toetran'ny tany	1 - 2 Ha/andro	50 000-100 000 Ar/andro
Mandavaka	50-70 Lavaka/Andro	200-250 Ar/lavaka
Fambolena	100 zanakazo/andro	50-100 Ar/hazo
Fanaovana aro afo	50-80m ² /andro	6000 – 8000Ar/Andro
Fanadiovana fototra zanakazo	50-70 fototra/andro	6000 – 8000Ar/Andro

6. Ireo mety ho fahaserotana misy amin'ny fambolenkazo

Amin'ny ankapobeny, ny fahaserotana miseho matetika dia ny:

- Ny toetry ny tany raha manangon-drano be loatra ka miteraka fahasimban'ny fakan'ny zanakazo;
- Ny tondra-drano;
- Fiarovana amin'ny fikijàn'ny biby fiompy (omby) sy ny biby dia (lambo...);
- Ny tsy fandraisana anjaran'ny mponina sy ny tsy fahavononany.



USAID
AVY AMIN'NY
VAHOAKA AMERIKANA

Ny fanoratana sy ny fanaparahana ity torolalana ity dia notohan'ny USAID
amin'ny alalan'ny Tetikasa USAID Hay Tao



- ITY BOKY ITY DIA TSY AZO AMIDY -

This document is made possible by the support of the American People through the United States Agency for International Development (USAID.)

The contents of this document are the sole responsibility of the USAID Hay Tao Program and do not necessarily reflect the views of USAID or the United States Government.