

# Plantations locales opportunes en restauration de forêts sèches dégradées (campagne 2017-2018, Toliara, Madagascar)

## Timely local plantations for the restoration of degraded dry forests (2017-2018 campaign, Toliara, Madagascar)

Dominique HERVÉ<sup>1</sup>

Andriamananjara Salomon FIDIARISOAVONINARIVO<sup>2</sup>

Fredo Faré ELANANDRASANA<sup>2</sup>

Jaona RANAIVO<sup>3</sup>

Daniel RAZAFIMAMONJY †<sup>3</sup>

(1) Institut de Recherche pour le Développement, UMR 268 SENS (IRD, CIRAD, UPV, Univ. Montpellier 3) (dominique.herve@ird.fr)

(2) Université de Toliara (fidiarisoa\_salomon@yahoo.fr ; fredofare01@gmail.com)

(3) Centre National de Recherches sur l'Environnement, BP 1739, Antananarivo 101, Madagascar (ranaivo\_jaona@yahoo.fr ; razafimamonjydaniel@yahoo.fr)

### Résumé

Les forêts sèches du sud-ouest malgache disparaissent beaucoup plus rapidement, sous l'effet de feux incontrôlés et d'abattis-brûlis, que les forêts humides de l'est malgache. Il ne faut pas compter sur la régénération naturelle, très faible, de ces formations sèches pour contrecarrer une exploitation intense à proximité de la ville de Toliara, principalement pour la fabrication de charbon de bois. En prévision de futures reforestations massives, il manque des références sur les conditions de plantation en milieu semi-aride et les taux de réussite obtenus en plantation d'espèces endémiques.

L'option choisie a donc été d'observer des reforestations de restauration, avec des espèces locales multi-usages, de préférence endémiques mais également exotiques, conduites par les villageois organisés en associations. Deux modalités sont testées, d'une part les pépinières productrices de plantules et de jeunes sauvageons mis en pots, et les plantations directes de boutures et vieux sauvageons, pour planter au moment opportun en fonction des pluies.

La campagne des pluies 2017-2018, avec des précipitations abondantes et étalées, a permis d'évaluer les résultats obtenus sur trois sites proches de Toliara, en forêt sèche, en zone intermédiaire forêt-fourré, et en fourrés xérophiles. Depuis les pépinières jusqu'à 6 mois après les plantations, ont été évalués les plantules/boutures/sauvageons de chaque espèce, l'emballage des plantules en pépinière

(pots plastique ou paniers biodégradables), la période de plantation, le type de terrain de plantation (villageois, familial, scolaire, privé).

Il apparaît déterminant de laisser aux villageois une certaine autonomie, permise par des pots fabriqués sur place pour les plantules, ou en utilisant des sauvageons et des boutures, afin qu'ils ajustent les dates de plantation aux dates rares et aléatoires des précipitations. Cependant des solutions de pare-feu végétaux sont indispensables, une fois le terrain planté, et l'évaluation des plantations doit être formalisée et prolongée pour identifier les modalités de plantation qui garantissent la survie des espèces.

**Mots clés :** Reforestation, mode de reproduction, date de plantation, plantule, bouture, sauvageon.

## Abstract

The dry forests in southwestern Madagascar are disappearing more rapidly than the humid forests in eastern Madagascar due to slash-and-burn practices and uncontrolled fires. Regeneration is very slow, needing active restoration to meet Toliara's demand for wood products, particularly charcoal. In anticipation of future massive reforestation campaigns, references are lacking on the actual success rates achieved by villagers in planting endemic species in semi-arid context.

Multi-use tree species plantation by associations of stakeholders were assessed during the 2017-2018 campaign. Two plantation methods were tested: (1) nursery-produced seedlings and pots with young wildlings, to be ready for planting when the rainy season began, (2) cuttings and old wild stocks directly planted, which skips the nursery stage but requires means of transportation to be available on the optimal dates for plantation.

The 2017-2018 rainy season campaign, which saw abundant and well distributed rainfall, enabled an assessment of the results obtained on three sites near Toliara, representative of dry forest, intermediate forest-thickets, and xerophytic thickets. During the observation from the nurseries up to 6 months post plantation, several factors were evaluated : species, seedling/wilding/cutting, type of nursery pots (black plastic or biodegradable pot), three plantation periods according to rainfall and type of plantation land (village, school, family, private).

It appears important to give stakeholders a certain degree of autonomy, made possible when pots are made onsite with natural fibers, or using wildling and cutting, to adapt plantation dates to scarcity and uncertain rainy events. Once land is planted, green firebreaks are needed, and evaluation must be formalized and prolonged to identify the best practices and species for sustainable plantations.

**Key words :** Afforestation, reproduction mode, plantation date, seedling, cutting, wildling.

## Introduction

---

Les forêts sèches du sud-ouest malgache disparaissent beaucoup plus rapidement, sous l'effet de feux incontrôlés et d'abattis-brûlis, que les forêts humides de l'est malgache. Il ne faut pas compter sur la régénération naturelle, au demeurant très faible, de ces formations sèches pour contrecarrer une exploitation intense à proximité de la ville de Toliara, principalement pour la fabrication de charbon de

bois et la collecte de bois de feu (voir articles dans cet ouvrage). Dans un tel contexte de forêts sèches à faible résilience et taux très bas de régénération, peu de résultats sont attendus d'une restauration passive. L'option testée dans le projet VALSE (UE/COI-Biodiversité, « Valorisation durable des forêts sèches littorales ») est une restauration active par plantation d'espèces natives en forêt sèche. En prévision de futures reforestations massives, les expériences de plantation en milieu semi-aride sont à valoriser (WWF 2011, Lisan 2016) mais il manque des références sur les taux de réussite obtenus, en conditions réelles, par les villageois eux-mêmes.

L'objectif du suivi d'une campagne de précipitations 2017-2018 est la collecte d'expériences de plantation avec des espèces locales multi-usages. La campagne 2017-2018 s'est avérée particulièrement pluvieuse et avec des précipitations étalées dans le temps, ce qui a permis de comparer plusieurs périodes de plantations et d'évaluer les résultats obtenus.

Trois sites ont été choisis en fonction d'un gradient d'aridité (figure 1) : forêt dense sèche caducifoliée à Analamisampy, frontière avec le Parc National de Mikea ; transition entre forêt sèche et fourré xérophile à Ranobe ; fourrés xérophiles sur dalles calcaires à Saint-Augustin. Le site de Saint-Augustin était une zone test pour des plantations à effectuer plus au sud à Soalara. La collecte de données a pris la forme d'une enquête agronomique destinée à évaluer les actions de plantation réalisées par les associations villageoises. L'objectif est d'identifier quelles espèces et modes de reproduction sont les plus efficaces dans les conditions paysannes, en estimant des taux de réussite réels.

Trois modes de reproduction sont testés : par graine (procédure classique de mise en pots des graines, germination et croissance des plantules en pépinière), par sauvageon (repousse en pied de souche soit jeune sauvageon que l'on repique dans un pot en pépinière, soit vieux sauvageon que l'on plante directement), par bouture (portion de tige coupée ou produit de l'élagage planté en terre). Le choix du terrain de plantation et son statut foncier, des aspects souvent négligés, conditionnent cependant en grande mesure la réussite ou non de la plantation. Le contexte de la plantation est donc testé en comparant quatre catégories de terrain qui se distinguent suivant un gradient supposé de surveillance et protection après la plantation: (1) parcelle collective appartenant à une association paysanne, (2) terrain mis à disposition par une école, le plus souvent pour la clôture, (3) petite plantation familiale, (4) producteur privé.

Cet article se limite à l'exploitation des données recueillies par enquête au cours de la campagne 2017-2018. Après la présentation des 3 sites, les choix d'espèces et de méthodes seront explicités puis les résultats des pépinières et des plantations seront présentés, pour terminer sur un bilan à 6 mois des premières plantations, débouchant sur une recommandation : laisser aux associations paysannes le soin de définir les dates des plantations en fonction de l'occurrence des précipitations.

## Méthode

### JUSTIFICATION DES TROIS SITES

Le dispositif expérimental mis en place dans le projet VALSE comprenait 3 sites à Madagascar, autour de Toliara : (1) Analamisampy (AN) en forêts sèches (FS) au Nord, sur dalles calcaires et sables roux ;

(2) Ranobe (RA), une formation mixte forêts sèches et fourrés xérophiles sur sables roux; (3) Saint-Augustin (SA), en fourrés xérophiles (fx) à l'Est et au Sud de la ville de Toliara. Le site le plus sec de Saint-Augustin a été choisi pour sa facilité d'accès depuis Toliara, dans un site calcaire semi-aride proche des conditions semi-arides rencontrées à Soalara (figure 1).

#### COMMUNE RURALE ANALAMISAMPY

La commune rurale d'Analamisampy se trouve à 100 km au Nord du centre-ville de Toliara sur la route Nationale N° 9 dans le district de Toliara II. Les sables roux sont des sols ferrugineux non lessivés correspondant aux formations dunaires de l'erg ancien (Leprun, 1998) et contenant 10 à 15 % d'argile. La pluviométrie de la zone est de plus de 500 mm par an. A l'Est de la commune et de la forêt des Mikea s'étend une vaste plaine agricole cultivée en traction animale pour le coton, le maïs, et des graines légumineuses.

Une association villageoise de VOI LOVASOA a travaillé avec WWF en 2007 et WHH jusqu'en 2013 sur le projet Synergie Energie Environnement dans le Sud-Ouest (SEESO). Au même endroit de leur ancienne pépinière, le projet VALSE a réinstallé une pépinière et expérimenté un programme de reboisement des espèces à multi usage durant la campagne 2017-2018. Le terrain communal de plantation avec le projet VALSE (photo 23.1) était voisin de la parcelle plantée en *Eucalyptus camadulensis* et *Acacia mangium* par le WWF.

#### RANOBE – COMMUNE RURALE D'ANKILIMALINIKA

Le village de Ranobe fait partie de la commune rurale d'Ankilimalinika qui se trouve à 40 km au Nord du centre-ville de Toliara sur la route Nationale N° 9, à l'intérieur de la Nouvelle Aire Protégée PK 32 Ranobe. La forêt de Ranobe est une forêt de transition entre la forêt dense sèche du nord et le fourré xérophile du sud sur un sol de sable roux. La pluviométrie est comprise entre 400 et 600 mm par an ; pour cette année 2017-2018, la précipitation était de 140 mm entre janvier et juin.

Le principal objectif de ce reboisement est de réhabiliter le terrain du VOI qui a brûlé durant le mois de novembre 2017. Les membres de la VOI de Ranobe ont déjà bénéficié de formation sur les travaux de reboisement en 2007 grâce au programme SAGE et biodiversité, puis grâce à un accord contractuel avec l'entreprise Toliara Sand. Les paniers biodégradables ont été confectionnés par un groupe de femmes à partir de joncs sur le conseil des techniciens du CNRE.

#### COMMUNE RURALE DE SAINT-AUGUSTIN

La commune rurale de Saint Augustin se trouve au bord du fleuve d'Onilahy à 30 Km au sud du centre-ville de Toliara. La végétation de cette commune est constituée de fourré xérophile sur dalle calcaire. La pluviométrie de la région est très faible, inférieure à 400 mm par an; pour cette campagne 2017-2018, la première pluie a été très tardive, du 04 au 08 juin 2018. L'objectif est d'appliquer les références acquises à Saint-Augustin pour des communes plus au Sud à partir de Soalara.

Le projet VALSE collabore avec l'Association villageoise TAMIA qui gère l'aire protégée Tsinjoriaka regroupant la Table de Toliara et le plateau de Saint-Augustin. La pépinière est installée sur un terrain délimité, sur sol sableux, cédé à titre gracieux contre la plantation d'une haie constituée de boutures

et poquets alternés (photo 23.2). Deux pépiniéristes de TAMIA et le gardien de Madame Sauria, la propriétaire du terrain de la pépinière, sont chargés de l'arrosage de la haie et du suivi des plantules. Le terrain de plantation a été choisi sur un versant en dalles calcaires (photo 23.5), représentatif des conditions semi-arides que l'on retrouve au sud de l'Onilahy.

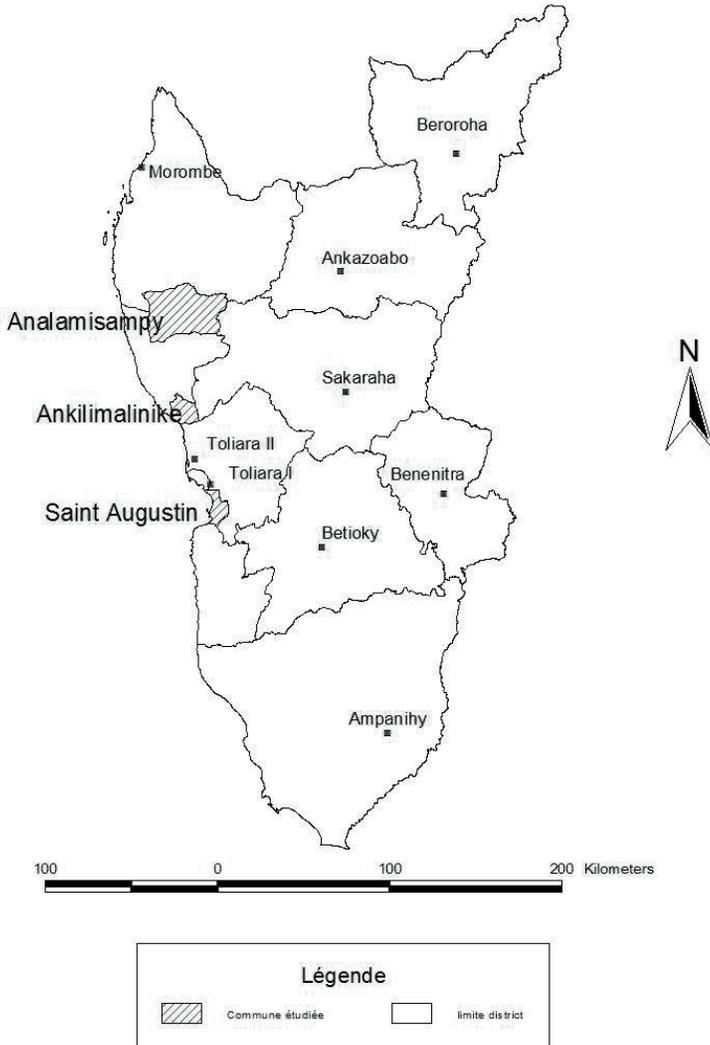


Figure 1 : Localisation des 3 communes dans le sud-ouest malgache

## PÉPINIÈRES ET TERRAINS DE PLANTATION

Chacun des sites de démonstration doit comporter un terrain clôturé voisin d'une source d'eau pour la pépinière et un terrain collectif accepté par l'association partenaire, pour la plantation. La répartition de plantules aux membres des associations, ayant participé aux travaux, a été dans chaque cas décidée par l'association paysanne.

**Tableau 1** : Types de terrain de plantation dans chaque site

Site	Terrain communal	Familles	Établissement scolaire	Pépinière et terrain privé
<b>AN</b>	Plantation directe de sauvageons et secondairement de boutures	<i>Moringa oleifera</i> en pots plastiques distribués dans 13 familles	Haie <i>Moringa oleifera</i> plantée le 03/03/18 école RA2, CEG et Collège EPP	Haie alternée <i>Moringa oleifera</i> plantée le 12/12/17 chez Mr. Kasam
<b>RA</b>	14 espèces en pots, paniers, boutures 13-16/12/2017	Plantules en pots plastiques	Haie de <i>Maringá oleifera</i> plantée le 18/02/18	Haie de pépinière en boutures de <i>Moringa oleifera</i> et <i>Commiphora sp.</i> plantée les 13-16/12/17
<b>SA</b>	9 espèces plantées dans trois terrains caillouteux.	Plantules d'arbres fruitiers	École	Haie de <i>Moringa oleifera</i> (105 boutures de 50 cm et 102 poquets de graines, alternés) plantée sur un terrain privé de Madame Sauria

Légende : AN Analamisampy, RA Ranobe, SA Saint-Augustin

Le tableau 1 récapitule les situations de plantation dans les 3 sites. Seuls les terrains communaux ont fait l'objet d'un suivi. La comparaison des plantations en terrain collectif et des plantations familiales devrait dégager des explications au taux de réussite lié à la différence des soins apportés à la plantation. La plantation familiale, mieux protégée, servirait alors de test. Deux éléments semblent déterminants, la distance aux habitations et la présence de clôture. Cependant les comparaisons restent délicates car les effectifs d'individus par espèce sont très différents.

Des haies de *Moringa oleifera* ont été plantées en milieu scolaire et chez des propriétaires privés, dans les trois sites. La modalité de boutures et poquets alternés de *Moringa oleifera* a été adoptée par les différents bénéficiaires en contre-partie des terrains ou pépinières : chez Mr. Kasam dans la commune d'Analamisampy, en clôture du terrain de pépinière de Mme Sauria à Saint-Augustin (photo 23.2) et dans les écoles.

## PROTOCOLE

### MODES DE REPRODUCTION TESTÉS

Plantule, issue d'une graine placée dans une motte de terre à l'intérieur soit d'un pot en plastique noir (« pot », photo 23.3), soit d'un pot biodégradable en fibre végétale (« panier », photo 23.4), l'enracinement de la plantule étant limité par ce volume de terre. Trois éléments vont jouer sur la taille et la

vigueur de la plantule produite en pépinière : (1) date de récolte des graines, qualité et quantité de graines, taux de germination ; (2) conduite des plants, arrosage, ombrage ; (3) contrôle des attaques d'insectes et champignons.

Le choix du contenant est important pour la plantation. Le panier tressé évite le stress de la plantation car il reste en terre à la plantation et les racines sont mieux réparties que dans un pot plastique. Par ailleurs, ces paniers en fibres biodégradables, permettent de sortir de la dépendance du sac de plastique noir, coûteux et pas toujours disponible en ville, et de la pollution induite puisque les sacs vides sont abandonnés au sol au moment de la plantation. Pour s'affranchir du plastique, des femmes tressent autour d'un fond de bouteille des paniers de fibres végétales à base de roseaux produits sur place en zones humides. Cela permet à l'association d'ajuster ses dates de plantation en fonction des pluies.

Bouture, ou portion de tige prélevée sur un individu adulte, pour être plantée directement dans le sol. On distinguera deux tailles : Petite bouture (< 1 m, PB), Grande bouture (> 1,50 m, GB). Une petite bouture est supposée fabriquer plus de racines, une grande bouture est supposée résister mieux à une période plus longue sans précipitations, mais peut ensuite être moins bien implantée dans le sol.

Sauvageon, ou tige prélevée à la base du tronc, dont la taille dépend de son âge. Un jeune sauvageon (JS), plus court, sera prélevé pour être élevé en pépinière alors qu'un vieux sauvageon (VS), plus long, sera planté directement. Les jeunes sauvageons sont souvent produits par les arbres à la suite de précipitations.

#### CRITÈRES DE CHOIX DES ESPÈCES

Le choix des espèces dépend de plusieurs facteurs : une volonté d'explorer des espèces appréciées par la population pour leurs usages multiples, en priorisant les espèces endémiques ; la disponibilité des graines sur le marché de Toliara ou l'opportunité d'en récolter sur les arbres ; la possibilité de récupérer sur les arbres des boutures et/ou des sauvageons ; les connaissances des pépiniéristes nommés dans chaque site. Le croisement de ces critères avec les trois modes de reproduction choisis pour être testés (plantule, sauvageon, bouture), conduit à répartir les espèces selon six modalités de plantation (tableau 2) : Plantule en pot plastique (GPo), Plantule en panier tressé (GPa), Jeune sauvageon (JS), Vieux sauvageon (VS), Petite bouture (PB), Grande bouture (GB).

Tableau 2 : Liste des espèces et modes de reproduction choisis

Nom	Famille	Vernaculaire	GPo	GPa	JS	VS	PB	GB
<i>Adansonia za</i>	Malvaceae	Baobab	X					
<i>Cedrelopsis grevei</i>	Meliaceae	Katrafay			X	X	X	X
<i>Colvillea racemosa</i>	Burseraceae	Sarongoza					X	
<i>Commiphora apprealii</i>	Burseraceae	Boy			X	X	X	X
<i>Commiphora breviculix</i>	Burseraceae	Tainjazamena			X	X	X	X
<i>Commiphora lamii</i>	Burseraceae							X
<i>Commiphora simplicifolia</i>	Burseraceae	Sengatsy			X			
<i>Delonix floribunda</i>	Fabaceae	Fengoky	X	X				
<i>Didiera madagascariensis</i>	Didieraceae	Sono						
<i>Fernandoa madagascariensis</i>		Somotsoy			X			
<i>Givotia madagascariensis</i>	Hernadiaceae	Farafatsy				X		X
<i>Gyrocarpus americanus</i>	Fabaceae	Kapaipoty			X	X	X	X
<i>Jatropha mahafaliensis</i>	Euphorbiaceae	Satrasatra			X	X	X	X
<i>Leucena lecapana</i>	Fabaceae		X					
<i>Morinda citrifolia</i>	Rubiaceae	Noni	X					
<i>Moringa drouardii</i>	Moringaceae	Maroserana	X					
<i>Moringa oleifera</i>	Moringaceae	Boredy monongo	X					X
<i>Neobeguea mahafaliensis</i>	Meliaceae	Handy	X			X		
<i>Poupartia caffra</i>	Anacardiaceae	Sakoa						
<i>Poupartia sylvatica</i>	Anacardiaceae	Sakoambandrika	X					
<i>Stereospermum variabilis</i>	Bignoniaceae				X			
<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	Kily		X				
<i>Uncarina sellullifera</i>	Pedaliaceae	Farehitsy	X					
<i>Zanthoxylum decaryi</i>	Rutaceae	Monongo	X			X		

\* Légende : GPo Plantule de graine semée en pot plastique, GPa Plantule de graine semée en panier tressé, JS Jeune sauvageon, VS Vieux sauvageon, PB Petite Bouture, GB Grande Bouture.

## ÉVALUATIONS

### Pépinières

Une infrastructure physique de planches semi ombragées est installée dans les trois sites de pépinières. Les gardiens de chaque pépinière se relaient pour arroser régulièrement les pots placés sous ombrage et surveiller les attaques d'insectes, chenilles et termites.

Le taux de réussite en pépinière [Nb de plantules vivantes d'une espèce donnée, sur Nb de pots semés] résulte du taux de germination et du taux de survie des plantules en pots, selon l'occurrence d'attaques d'insectes et la vitesse de croissance des plantules.

### Plantations

Les dates de plantation par sites sont dépendantes de l'occurrence des précipitations (tableau 3). Le nombre d'individus plantés par site est récapitulé par mode de reproduction : plantules, sauvageons et boutures. L'évaluation des plantations est faite au bout de 6 mois de plantation (05/07/2018 à AN, 04/07/2018 à RA, 02/07/2018 à SA), en testant trois facteurs: le site (3 modalités), le mode de reproduction (6 modalités), l'espèce végétale (10 modalités).

Le bilan de plantations à 6 mois combine deux indicateurs :

Le taux de réussite en plantation villageoise N°1 = [(Nb de plants vivants au bout de 6 mois) + (Nb de plants en place, secs ou morts, au bout de 6 mois) / (Nb total d'individus plantés à la date de plantation)]. Ce taux de réussite mesure la protection globale de la zone replantée indépendamment des espèces, car il prend en compte le vol, l'arrachage ou la destruction par les troupeaux; le second mesure le taux de survie des individus présents, il dépend des espèces plantées selon les conditions de la plantation.

Le taux de réussite en plantation villageoise N°2 = [(Nb de plants vivants au bout de 6 mois) / (Nb total de plants présents au bout de 6 mois)]. Ce taux de réussite mesure la résistance des espèces aux attaques de termites et chenilles, aux conditions de plantation (motte extraite d'un pot plastique ou d'un panier biodégradable) et à la période sèche qui fait suite à la plantation.

## Résultats

### CARACTÉRISTIQUES CLIMATIQUES DE LA CAMPAGNE 2017-2018

Le tableau 3 montre l'étalement des précipitations durant la campagne 2017-2018, qui a permis de réaliser les plantations aux dates opportunes et la position des dates d'interventions sur chaque site : semis en pépinière, plantations, traitements des attaques d'insectes. Les conditions de la campagne 2017-2018 ont été plus sèches pour Saint-Augustin que pour Ranoba et Analamaisampy. Les 3 sites ont bénéficié des précipitations tardives du 4 au 7 juin 2018.

**Tableau 3** : Dates des plantations et interventions selon l'occurrence des précipitations

**Plantation n° 1 : Décembre 2017 (03-21/12/2017) – Précipitations : 9-10/12/2017**

Installation des pépinières et premières plantations (12-18/12/2017).

Graines et jeunes sauvageons en pépinière : AN 10/12/17 et 27/12/2017 ; RA 9-10/12/17,.

Plantations AN 7-11/12, RA 11-16/12, SA 17-19/12/2017.

Mise en pots de grenadier (*Punica granatum*) le 28/12/17 (AN et SA), de jujubier (*Ziziphus spina-christi*) le 05/01/18 et de corossol (*Annona muricata*) le 10/01/2018 à SA.

**Plantation n° 2 : Janvier-février 2018 (22/01-11/02/2018) – Précipitations : 25 et 28/01/18, seulement en AN et RA**

Plantation des boutures et vieux sauvageons : AN 25 et 29/01 et 02-03/02/2018 ; RA 29/01 et 04/02.

Traitement contre les chenilles, réalisé en pépinières le 02/02/2018 et traitement contre les termites réalisé le 03/02/18 sur boutures plantées.

SA Mise en pots de *Moringa drouhardii* le 31/01/18 et de *Moringa oleifera* les 30/01 et 01/02/18.

**Plantation n°3 : Février 2018 – Précipitations les 15-16-17/02/18, seulement en AN et RA**

Plantation 18/02 en AN et le 17/02 en RA.

**Plantation n° 4 : Mars 2018 – 0 précipitations**

Plantation de haie vive de *Moringa oleifera* chez Monsieur Kausam et dans les écoles à AN le 03/03/18. Plantation directe de sauvageons à SA les 8-9/03/18

Traitement contre les chenilles en pépinières, réalisé le 3/03/18 à AN et les 4-5/03.2018 à RA.

## RÉSULTATS EN PÉPINIÈRES PAR SITES

### Analamisampy

A partir d'une mise en pépinière en décembre 2017 (07-11/12/2017), les jeunes sauvageons en pots atteignent des taux de réussite similaires que les plantules à partir de graines (tableau 4). Cependant, deux espèces dépassent à peine le seuil des 50%, en plantules pour *Commiphora apprealii* et en sauvageons pour *Cedrepolis grevei*. Une espèce ne parvient pas à germer en pot, *Senna* sp.

Tableau 4 : Pépinière d'Analamisampy

Espèce	10/12/17 GPo	25/01/18 Plantules	Taux réussite (%)
<i>Moringa oleifera</i>	642	558	87
<i>Poupartia sylvatica</i>	50	40	80
<i>Leucena lecapana</i>	521	382	73,3
<i>Commiphora apprealii</i>	50	26	52
<i>Senna sp.</i>	500	27	5,4
Espèce	Sauvageons	Sauvageons	Taux réussite
<i>Poupartia sylvatica</i>	138	120	87
<i>Stereospermum variabilis</i>	176	135	76,7
<i>Fernandoa madagascariensis</i>	21	15	71,4
<i>Cedrelopsis grevei</i>	55	31	56,4

GPo : Graines plantées en pot plastique

### Ranobe

La mise en pépinière de 1305 jeunes sauvageons en pots plastiques les 9-10/12/17 a été évaluée le 25/01/18 après un mois et demi :

- 500 JS *Dalbergia*
- 350 JS *Stereospermum*, dont 135 vivants le 25/01/18 (38,6 %)
- 200 JS *Poupartia sylvatica*, dont 120 vivants le 25/01/18 (60 %)
- 200 JS *Fernandoa madagascariensis*, dont 15 vivants le 25/01/18 (7,5 %)
- 55 JS *Cedrelopsis grevei*, dont 31 vivants le 25/01/18, soit après un mois et demi (56,4 %)

Une haie autour de la pépinière de Ranobe a été plantée les 13-16/12/17 avec 250 boutures *Commiphora sp.* et 250 boutures *Moringa oleifera*. La comparaison des pots plastiques et paniers tressés est possible pour 5 espèces (tableau 5) ; les autres espèces ont moins de 30 pots ou paniers.

**Tableau 5 : Pépinière de Ranobe**

Nom de l'espèce	Vernaculaire	GPa	GPo	Total
<i>Givotia madagascariensis</i>	Farafatse	663	158	821
<i>Commiphora apprealii</i>	Boy	279	51	330
<i>Delonix floribinda</i>	Fengoky	188	97	285
<i>Adansonia za</i>	Baobab	64	20	84
<i>Gyrocarpus americanus</i>	Kapaipoty	50	17	67
<i>Poupartia sylvatica</i>	Sakoambanditse	5	27*	32
<i>Zanthoxylum decaryii</i>	Monongo	25*	1	26
<i>Didiera madagascariensis</i>	Sono	20*	2	22
<i>Cedrelopsis gevei</i>	Katrafay	15*	1	16
<i>Jatropha mahafaliensis</i>	Satrasatra	12*	1	13
<i>Neobeguea mahafaliensis</i>	Handy	10*	1	11

\*Effectif réduit

Un certain nombre d'espèces n'ont été testées en pépinière que sur moins de 10 individus, à titre de démonstration et sans pouvoir en dégager des conclusions : *Albizia mahalao* (Fany), *Dalbergia* sp. (Magnary), *Commiphora brevicalex* (Tainjazamena), *Lovanafia* sp. (Laovanjafy), *Uncarina* sp. (Farahitse), *Boscia longifolia* (Paky), *Tamarindus indica* (Kily), *Colvillea racemosa* (Sarongoza).

### Saint-Augustin

Les résultats de la pépinière en plantules de pots plastiques sont indiqués sur le tableau 6. Les paysans ont planté eux-même des espèces fruitières hautement valorisées en pots plastique de pépinière, pour se répartir entre les travailleurs sur la plantation collective :

- Le 28/12/17, 102 graines de *Prunica granatum* (Grenadier), mais seulement 8 (7,8 %) survivants ont été dénombrés le 26/01/18, concluant sur un **échec du grenadier en pépinière** ;
- Le 05/01/18, 100 graines de *Ziziphus spina-christi*. (Jujubier), mais seulement 27 (27 %) ont germé (26/01/18) car le terreau n'était pas approprié ; l'expérience est à renouveler.
- Le 05/01/18, 29 graines de *Annona muricata* (Corosol), qui ont donné 14 plantules (50 %) au 09/02/18, cce qui représente un **résultat satisfaisant pour le corosol**.
- **Le meilleur résultat est cependant obtenu avec *Morinda citrifolia* (Noni)**, puisque la totalité des 80 pots semés ont donné des plantules.

Des comparaisons ont été menées plus tardivement en janvier et février 2018 sur Moringa :

- Le 31/01/18, 188 pots plastique et 40 paniers de *Moringa drouhardii*, avec des taux de levée différents puisque le 09/02/18, ont été dénombrés 67,6 % de plantules en pots et 27,5 % de plantules en paniers ; les pots en plastique ont été plus favorables que les paniers à la croissance des

plantules de *Moringa drouhardii*.

- Le 01/02/18, sur 72 pots plastiques de *Moringa oleifera*, 24 graines avec péricarpe (25 % de levée 09/02/18) et 48 graines sans péricarpe (43,75 % de levée le 09/02/18), ce qui indique un **effet favorable du traitement des graines en enlevant le péricarpe**.

- Les 30/01 et 02/02/18, traitement insecticide sur les jeunes plants de *Moringa oleifera*.

**Tableau 6 : Pépinière de Saint-Augustin**

Espèce (nom vernaculaire)	GPo	Date	Plantule	Taux réussite %
<i>Moringa drouhardii</i> (Maroserana)	188 GPo 40 GPa	31/01/18	137	60,1
<i>Moringa oleifera</i> (Boredy monongo)	72	01/02/18	27	37,5
Espèce fruitière	GPo	Date	Plantules	Taux réussite %
<i>Ziziphus spina christi</i> (Tsinefo)	100	05/01/18	12	12
<i>Prunica granatum</i> (Grenadier)	102	28/12/17	27	6,8
<i>Morinda citrifolia</i> (Noni)	80		80	100
<i>Annona muricata</i> (Corosol)	29	10/01/18	14	48,3

GPo : Graines plantées en pot plastique

## PLANTATIONS PAR SITES

**Tableau 7 : Plantation d'Analamisampy (9-11/12/17)**

Espèce (nom vernaculaire)	Reproduction	Nb individus plantés	Nb individus vivants (07/18)	Taux réussite (%)
<i>Commiphora apprealii</i> (Boy)	Plantule en pot	30	28	93,3
<i>Commiphora apprealii</i>	Bouture	387	166	42,9
<i>Poupartia sylvatica</i> (Sakoambanditra)	Sauvageon	173	122	70,5
<i>Poupartia sylvatica</i>	Bouture	637	64	10,05
<i>Stereospermum variabilis</i> (Mangarahara)	Sauvageon	1079	271	25,1
<i>Fernandoa madagascariensis</i> (Somotsoy)	Sauvageon	69	6	8,7
<i>Cedrelopsis grevei</i> (Katrafay)	Sauvageon	30	1	3,3

\*Effectif réduit

Le tableau 7 indique le taux de réussite des plantations d'Analamisampy et la photo 4 une vue du terrain planté de boutures. Les plantules de *Commiphora apprealii* élevées en pépinière et les sauvages de *Poupartia sylvatica* donnent de meilleurs résultats que leurs boutures respectives et pré-

sentent les taux de réussite les plus élevés. La plantation de sauvages de *Stereospermum variabilis* a donné un résultat faible mais encore significatif à la différence de *Fernandoa madagascariensis* et *Cedrelopsis grevei* (tableau 7). Par contre, les plantations de sauvages de *Fernandoa madagascariensis* (Somotsoy) et de *Cedrelopsis grevei* (Katrafay) n'ont pas donné de résultats satisfaisants à Analamisampy.

Trois espèces n'ont eu aucun sauvageon survivant à Analamisampy, mais la taille de l'échantillon ne permet pas de conclure : 1 sauvageon sur les 12 sauvages de *Dalbergia* sp N°1. (Manary tolo), 2 sauvages sur les 13 sauvages de *Dalbergia* sp. N°2 (Tombobitsy) et 1 sauvageon de *Zanthoxylum decaryi* (Monongo).

**Tableau 8** : Plantation de sauvages à Ranobe

Espèce (nom vernaculaire)	Nombre d'individus plantés	Nb d'individus vivants	Taux de réussite (%)
<i>Moringa oleifera</i> (Boredy monongo)	140	140	100
<i>Commiphora apprealii</i> (Boy)	179	74	41,3
<i>Delonix floribinda</i> (Fengoky)	107	42	39,2
<i>Givotia madagascariensis</i> (Farafatse)	159	47	29,6
<i>Adansonia za</i> (Baobab)	42	15	35,7
<i>Poupartia sylvatica</i> (Sakoambaditse)	74	4	5,4
<i>Jatropha mahafaliensis</i> (Satasatra)	74	2	2,7

Le tableau 8 indique des taux de réussite allant de 30 % à 100 %, sauf pour *Poupartia sylvatica* et *Jatropha mahafaliensis*. Kapaipoty (*Gyrocarpus americanus*) n'a eu que 8 individus plantés et 6 survivants mais l'échantillon est trop petit pour pouvoir conclure.

**Tableau 9** : Plantation de Saint-Augustin

Noms d'espèces	Modalité de reproduction	Nb individus plantés	Nb individus vivants	Taux réussite (%)
<i>Moringa drouhardii</i>	Plantule Pot	49	42	85,7
<i>Moringa oleifera</i>	Plantule Pot	169	130	76,9
<i>Givotia madagascariensis</i>	Sauvageon	30	18	60
<i>Cedrelopsis grevei</i>	Sauvageon	60	24	40
<i>Commiphora apprealii</i>	Sauvageon	27	8	29,6

Le tableau 9 indique les taux de réussite par espèce des plantations de plantules et sauvages à Saint-Augustin. Le résultat sur des sauvages de *Commiphora apprealii* est inférieur à celui relevé sur des boutures de la même espèce à Analamisampy. Si l'on regroupe les espèces plantées dans le

terrain communautaire de Saint-Augustin, le taux de réussite évalué le 03/07/18 reste raisonnable, avec 50 % de survivants (106 vivants sur 212 plantés).

Dans les petits échantillons (moins de 15 sauvageons plantés), Kapaipoty (*Gyrocarpus americanus*) a le meilleur taux de survie (10 sur 12 sauvageons) et les trois autres espèces n'ont pas de survivant (8 sauvageons de Tainjazamena (*Commiphora brevicalix*) avec un seul survivant et surtout Sakoa avec 15 sauvageons et Katrafay (*Cedrelopsis grevei*) avec 7 sauvageons mais aucun survivant). Cependant ces échantillons sont trop réduits pour pouvoir conclure.

## RÉSULTATS DES HAIES DE *MORINGA OLEIFERA*

Les haies vives de *Moringa oleifera*, alternant grandes boutures et semis en poquets, ont donné des résultats probants. Sur les 105 boutures plantées et 102 poquets semés de *Moringa oleifera* pour former la haie vive, plantée tout autour du terrain privé, à Saint-Augustin, l'évaluation du 26/01/18 a donné 39 boutures ayant émis un bourgeon, 3 boutures disparues, 14 semblent desséchées et 49 peuvent reprendre, donc 88 sont qualifiées de « vivantes », d'où un taux de réussite de 88/105 (83,8 %). A la même date d'observation, 99 plantules sont sorties des 102 poquets initiaux, soit 97 % d'individus vivants. Après 6 mois, au 03/07/2018, le taux de réussite global de la clôture s'est maintenu à 72,7 %.

La même espèce *Moringa oleifera* a donné de bons résultats dans des plantations scolaires (tableau 10) : la mortalité des plants reste inférieure à 10 % à Analamisampy et Ranobe, mais des vols expliquent sans doute des individus absents à Analamisampy.

**Tableau 10** : Résultats des plantations de *Moringa oleifera* dans les écoles

Nb plants par école	EPP Analamisampy : 39	Ranobe I : 34	Ranobe I : 34	CEG Saint Augustin : 19
Individus absents	16 (41 %)	0	0	0
Individus vivants	21 (54 %)	26 (76.5 %)	26 (76.5 %)	17 (89,5 %)
Individus morts	2 (5 %)	8 (23.5 %)	8 (23.5 %)	2 (10,5 %)

L'évaluation de la plantation de *Moringa oleifera* dans 13 familles bénéficiaires à Analamisampy donne des résultats du même ordre mais variables selon les familles : 52 vivants sur 77 pots plastiques (67,5 %).

## Discussion et conclusion

---

L'évaluation du taux de survie des plantules en pépinière et du taux de survie des individus plantés n'a été possible que sur des échantillons importants de l'ordre d'une dizaine à une centaine d'individus, en fonction des espèces et des modes de reproduction. Les résultats obtenus sur des petits échantillons sont seulement indicatifs, mais ils peuvent être importants dans cette étape exploratoire. C'est le cas par exemple de la réussite de *Givotia madagascariensis* en grande bouture, qui permet d'envisager cette solution de plantation pour fournir un bois de qualité pour la construction des pirogues. Les résultats obtenus avec des plantules élevées en pépinières sont généralement supérieurs à ceux obtenus avec les sauvageons et les boutures, mais ces dernières plantations sont plus flexibles.

La fabrication locale par les femmes de paniers avec des fibres naturelles locales, rend les pépinières gérables localement sans recours au pot de plastique noir (coût élevé du plastique et déchet abandonné à la plantation).

Deux choix peuvent être faits pour optimiser la plantation, la date en fonction de l'occurrence aléatoire des pluies, ce qui plaide pour une gestion locale à charge des villageois et un choix adéquat du terrain de plantation. Ce dernier aspect est insuffisamment pris en compte, car le terrain disponible pour une plantation communautaire est en général considéré comme marginal (parcours de caprins entre les dalles calcaires, à Saint-Augustin) ou disponible seulement du fait d'une conjoncture particulière (forêt brûlée à restaurer dans le cas de Ranobe). La plantation familiale est souvent présentée comme plus efficace que la plantation communautaire, mais on manque de données pour le prouver. Ainsi, les trois modalités du tableau 1, Association-collectif (non clôturé, éloigné), Scolaire (clôturé, proche), Familial-privé (clôturé et gardé, proche), peuvent être évaluées par le taux de présence des individus plantés au bout de 6 mois. Mais ce sont les taux de survie par espèces qui orientent les recommandations ou au contraire, les situations à déconseiller. En effet, le pourcentage d'individus vivants de l'espèce *i* par rapport aux individus présents de l'espèce *i* (plantés, vivants, secs ou morts) rend compte des attaques des boutures par les termites et des plantules par les chenilles. L'état des individus vivants peut ensuite être détaillé : pourcentage d'individus vivants présentant des feuilles, bourgeons ou fleurs.

La recherche de références est à poursuivre dans les comparaisons plantules, boutures, sauvageons, car ces références manquent pour élaborer des alternatives aux plantations massives par plantules (Clarke *et al.*, 2013 ; Bellefontaine *et al.*, 2018 ; Ranaivo *et al.*, 2018). La comparaison entre le pot plastique et le pot en fibre végétale biodégradable, pour les plantules, mais également la solution de petites boutures et sauvageons élevées en pépinière, doivent être poursuivies dans le contexte semi-aride du sud Madagascar (Razafimamonjy *et al.*, 2018). Finalement, le recours à des grandes boutures ou de vieux sauvageons seraient des solutions en cas de précipitations tardives. De plus, une fois le terrain planté, des solutions de pare-feu végétaux sont indispensables à mettre en place. Diversifier les modalités de plantation est un moyen, pour les associations paysannes, de réussir des plantations aux dates opportunes en fonction de précipitations aléatoires. Par ailleurs, l'évaluation des plantations doit être formalisée et prolongée pour identifier les meilleures modalités de plantation des espèces endémiques sur lesquelles on dispose de moins de références.

## Références bibliographiques

Bellefontaine R., Meunier Q., Ichaou A., Morin A., Mapgnmetsem P.M., Belem B., Azihoa F., Hounghon A., Abdourhamane H., 2018. *La régénération par grains et par multiplication végétative à faible coût (drageons et boutures de segments de racines)*, Montpellier, CIRAD, 06/04/2018, 463 p.

Clarke P.J., Lawes M.J., Midgley J.J., Lamont B. B., Ojeda F., Burrows G. E., Enright N.J., Knox K.J. E., 2013. Resprouting as a key functional trait : how buds, protection and resources drive persistence after fire. *New Phytologist*, 197, p. 19-35.

Fidiarisoavoninarivo A. S., Elandrasana F.F., Ranaivoson J., Razafimamonjy D., Hervé D., 2018. *Plantation communautaire d'espèces multi-usages dans le sud-ouest de Madagascar*, Colloque «Valorisation durable des formations sèches de l'Océan indien», Toliara, 17-19/09/2018 (Poster).

Lisan B., 2016. *Planter des arbres en conditions arides et salines, désertiques et/ou sahéliennes*. Plant A Tree, Celebrating forests for people, version V2.2 du 06/04/2016.

Meyers D., Ramamonjisoa B., Sève J., Rajafindramanga M., Burren C., 2006. *Etude sur la consommation et la production en produits forestiers ligneux à Madagascar*. Projet d'appui à la gestion durable de l'environnement et des écosystèmes forestiers à Madagascar. IRG, JARIALA, MINENVEF, Contrat USAID Madagascar N° 687-C-00-04-00155-00, 95 p.

Ranaivo J., Razafimamonjy D., Fidiarisoavoninarivo A. S., Hervé D., 2018. *Assister la régénération naturelle par la plantation de sauvageons et boutures*. Colloque international «Valorisation durable des formations sèches de l'Océan Indien», Toliara, 17-19/09/2018 (Poster).

Razafimamonjy D., Ranaivo J., Fidiarisoavoninarivo A. S., Hervé D., 2018. *L'utilisation de paniers dégradables pour la mise en pépinière de sauvageons : une technique de reboisement adaptée en zone sèche*. Colloque international «Valorisation durable des formations sèches de l'Océan Indien», Toliara, 17-19/09/2018 (Poster).

WWF, 2011. *Reboisement bois énergie dans le sud-ouest de Madagascar. Le bilan de trois campagnes*. Synergie Energie Environnement dans le sud-ouest (SEESO), WWF-MEEF-UE-Tany Meva, Rapport septembre 2011, 43 p.

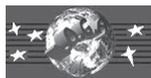
# Valorisation durable des formations sèches de l'océan indien

Éditeurs scientifiques

**Dominique Hervé, Josoa R. Randriamalala, Herizo Randriambanona,  
Samuel Razanaka, Vonjison Rakotoarimanana, Rado Elysé Ranaivoson,  
Verohanitra Rafidison, Stéphanie M. Carrière**

Actes du séminaire de synthèse du projet VALSE (UE/COI-Biodiversity)  
« Valorisation durable des formations sèches côtières »  
Toliara, 17-19 septembre 2018

Antananarivo, Septembre 2022



## **Mise au point des manuscrits et maquette de l'ouvrage**

Jérémy FINOT

## **Traduction des titres, résumés et mots clés en anglais**

Grace DELOBEL HUSCHLE

## **Conception de la couverture**

Jérémy FINOT

## **Edition**

François Adoré RAZAFILAHY, MYE

## **Auteur des photos de couverture**

Stéphanie M. Carrière

Recto de couverture : Baobab citerne, Ampotaka, Plateau Mahafaly, 2014.

Dos de couverture : Equeutage des haricots, Plateau Mahafaly, 2014.

## **Référence complète du projet VALSE**

« Valorisation durable des formations sèches côtières »

UE/COI-Biodiversité, Financement européen géré par la Commission de l'Océan Indien ;

EUROPAID/137091/ID/ACT/RSO n° 92 : «Gestion de la biodiversité marine et côtière spécifique aux îles et états côtiers la région AOA-OI » ; FED/2016/382-097/GRJ/CN82, signé le 23/03/2017.

## **Référence de l'ouvrage pour citation**

Hervé D., Randriamalala J.R., Randriambanona H., Razanaka S., Rakotoarimanana V., Ranaivoson R.E., Rafidison V., Carrière S. M. (eds.), 2022. Valoriser les forêts sèches. Valorisation durable des forêts sèches de l'Océan indien, Antananarivo, IRD, UE/COI-Biodiversity, Ed. Antso, 396 p.

© IRD, 2022

ISBN : 979-10-95771-40-1