

CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES SUR L'ENVIRONNEMENT



**De l'initiative d'inventaire des plantes aromatiques et médicinales de Madagascar
au programme de reboisement des plantes endémiques**

**De l'initiative d'inventaire des plantes
aromatiques et médicinales de
Madagascar
au programme de reboisement des
plantes endémiques**

11 Septembre 2012

RAZANAKA Samuel

RAMANANKIERANA Heriniaina

RANDRIAMBANONA Herizo

Historique du laboratoire de Microbiologie de l'Environnement (LME)

□ **Projet PLARM**

- ❖ Cadre : Projet régional Océan Indien " *Inventaire et Etude des Plantes Aromatiques et Médicinales des États de l'Océan Indien* "
- ❖ Financement FED/COI
 - Intervenants au niveau régional : Institutions de Recherche ou Universitaire aux Comores, à Maurice et aux Seychelles
 - Objectif Malagasy: Inventaire et Étude des plantes aromatiques et médicinales de Madagascar,
 - Intervenants malagasy : CNRE, CNARP, LPN
 - Zone d'intervention à Madagascar : 3 Régions phytogéographiques (Est, Centre, Ouest)
- ❖ Contribution du CNRE (1990 -1994)
 - Coordination Régionale du Projet à travers Pr. Lala Rakotovao
 - Réalisation de l'inventaire botanique

❑ Suite et Résultats du Projet PLARM

- ❖ Intervenants: Laboratoire des Produits Naturels (Pr. Marta Andriantsiferana)/Faculté des Sciences et IMRA

- ❖ Résultats du projet PLARM
 - Documents nationaux 1992-1997 :
 - Botanique, Ethnobotanique, Screening phytochimique de 650 plantes malagasy sur les 1000 espèces inventoriées ;
 - Monographies sur 10 Plantes Médicinales Malagasy, environ 500 pages au total;
 - 20 Plantes anti-diarrhéiques de Madagascar);
 - 25 Plantes Endémiques de Madagascar ;
 - 02 numéros spéciaux des " Archives du CNRE " sur la Botanique,
l'Ethnobotanique et l'Etude chimique de quelques plantes endémiques malagasy

 - Ouvrage régional 1997-1998 "Océan Indien"
 - "OUVRAGE PLARM" Acte Sous-Seing privé, (Comores, Madagascar, Maurice, Seychelles) Botanique, Ethnobotanique et Screening Phytochimique de plus de 1000 espèces

□Création du LME (1997)

- à l'initiative Dr. Luciano Ramaroson , avec l'appui Pr. Samuel Razanaka et Pr. Lala Rakotovao
- Problématique et enjeux
 - interface sol –végétation face à la richesse de la biodiversité de Madagascar et aux problèmes de dégradations des écosystèmes forestiers
 - Passage matière minérale-matière organique et vis-versa
 - Lacune des études en microbiologie environnementale et alimentaire à Madagascar

MADAGASCAR : PAYS RICHE EN PLANTES MEDICINALES ET AROMATIQUES

Rapport national sur les ressources phylogénétiques forestières (SNGF, 2012) :

➤ **236 espèces forestières médicinales**

Exemples : *Aphloia theaeformis*, *Cedrelopsis grevei*, *Aloes microclada*....

➤ **34 espèces aromatiques**

Exemples : *Cinnamomum camphora*, *Girofle*....

LME-CNRE

Unité de recherche : Chimie des substances naturelles

Ressources forestières (plantes médicinales et aromatiques, bois d'œuvre...)

Exploitation, extraction de bois, commercialisation...

Raréfaction, voire disparition

SOLUTION : PERRENISATION PAR DES REBOISEMENTS

REBOISEMENTS A MADAGASCAR

Reboisements à grande échelle réalisés à Madagascar : espèces exotiques

- 1920 *Acacia dealbata* 2200 ha (extraction de tanins)
- 1953 Périmètre de Reboisement « vieille Matsiatra » 30000 ha : 90% *Pinus patula*
- 1969 Extension de la vieille Matsiatra vers le Nord : périmètre de reboisement Androy (2216 ha) : *Pinus patula*
- 1969 : Fanalamanga (Haut Mangoro) 100000 ha : 83 % *Pinus Kesiya*

Choix des essences exotiques :

- ✓ **une connaissance plus approfondie de leur biologie et écologie ainsi que leur sylviculture**
- ✓ **vitesse de croissance rapide pour une exploitation à court terme**

REBOISEMENTS ET RESTAURATION ECOLOGIQUE

TENDANCE ACTUELLE = UTILISATION DES ESPECES AUTOCHTONES ET ENDEMIQUES

✓ **PANAMA** : 20 espèces autochtones (Hooper *et al.*, 2002)

✓ **COSTA RICA** : *Calophyllum brasilense*, *Hyeronima alchorneoides*, *Terminalia amazonia*, *Virola koschnyi*, *Vochysia ferruginea*, *V. guatemalensis* ... (Cusack & Montagnini, 2004, Celis & Joseb, 2011)

✓ **AUSTRALIE** : *Araucaria cunningliamii*, *Flindersia brayleyana*, *Toona ciliata* (Keenan *et al.*, 1997)

✓ **ETHIOPIE** : *Jeniperus procera* (Michelsen *et al.*, 1993; Yidraw, 2001)

Quelques travaux de restauration écologique utilisant des plantes autochtones et endémiques à Madagascar

Projet/Sites	Types de forêt	Institutions /organismes
Tetik'Asa Mampody Savoka (TAMS) : corridor Ankeniheny- Zahamena	Forêt humide de l'Est	C.I avec ONGs locales
Forêt de Vohimana	Forêt humide de l'Est	DBEV , Fac. Sciences
Ambatovy	Forêt humide de l'Est	Projet Ambatovy, DBEV, SNGF, MBG, CNRE
Presqu'île de Masoala	Forêt humide de l'Est	MNP, WCS
Forêt de Kirindy	Forêt sèche	CNFEREF (Le centre de formation professionnelle forestière)
Antrema Mahajanga	Forêt sèche	DBEV, Fac. Sciences
Aire protégée Menabe Antimena	Forêt sèche	ONG Fanamby
Forêt de Tapia (Arivonimamo)	Forêt sclérophylle	CNRE

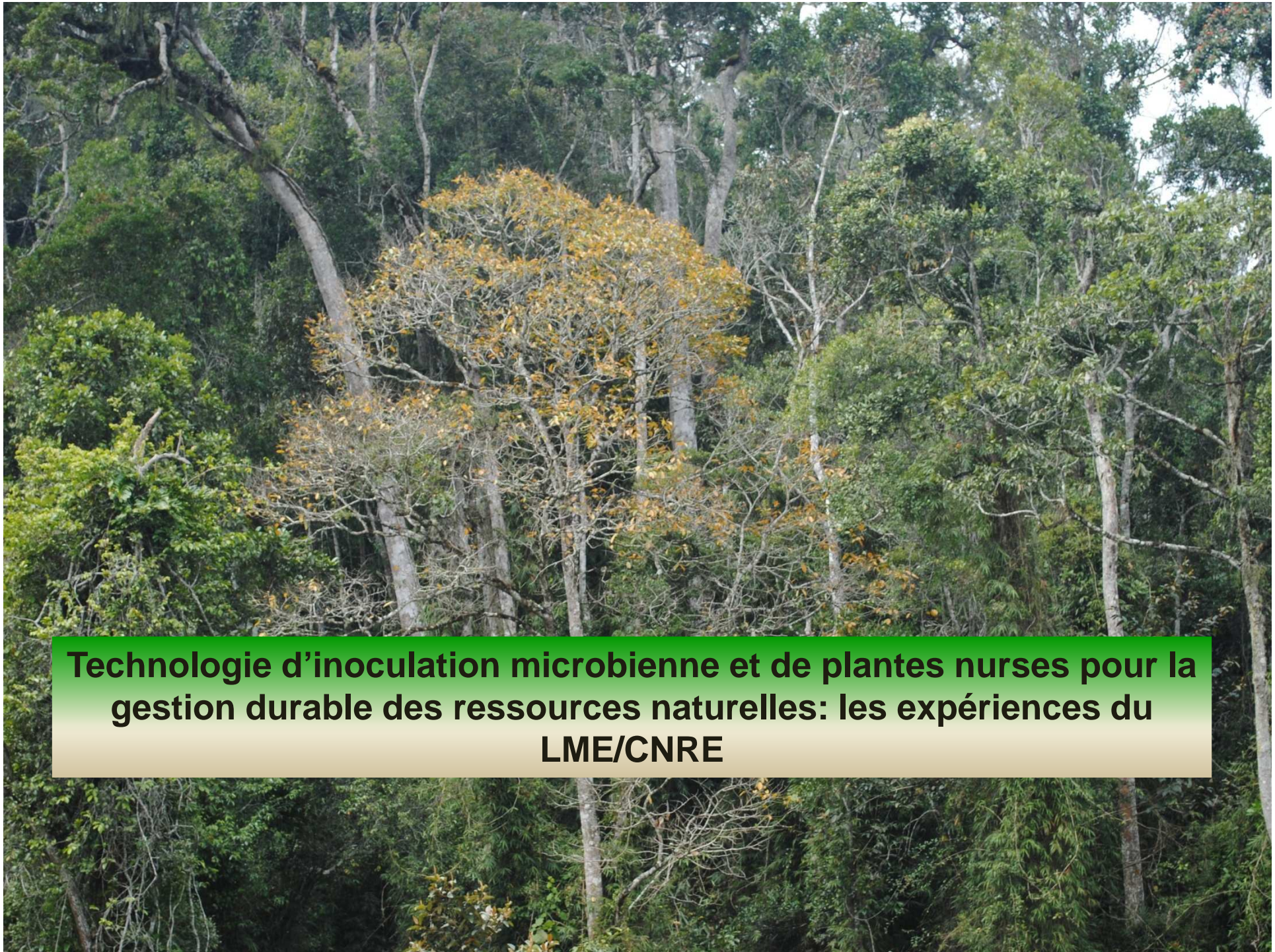
MADAGASCAR : RESULTATS SUR LES ESPECES AUTOCHTONES SONT SATISFAISANTS

LES ECHECS DE REBOISEMENT AVEC LES ESPECES AUTOCHTONES SONT SURTOUT DUS AU MANQUE DE CONNAISSANCES SUR L'ÉCOLOGIE DES ESPECES

Plusieurs paramètres à étudier pour pouvoir mieux connaître l'écologie d'une espèce donnée : Mychorize, le tempérament (héliophile, tolérant, sciaphile), la conservation des graines (durée de la conservation), les conditions germinatives (photosensibles R/IR élevé, ambiance humide...), la résistance de la plantule à la dessiccation, la résistance de la plantule à l'ombrage, la vitesse de germination *in situ*, les exigences minérales (exemple : effet de NPK), le type morphologique de la plantule, la durée de vie des feuilles, (Alexandre (1989)

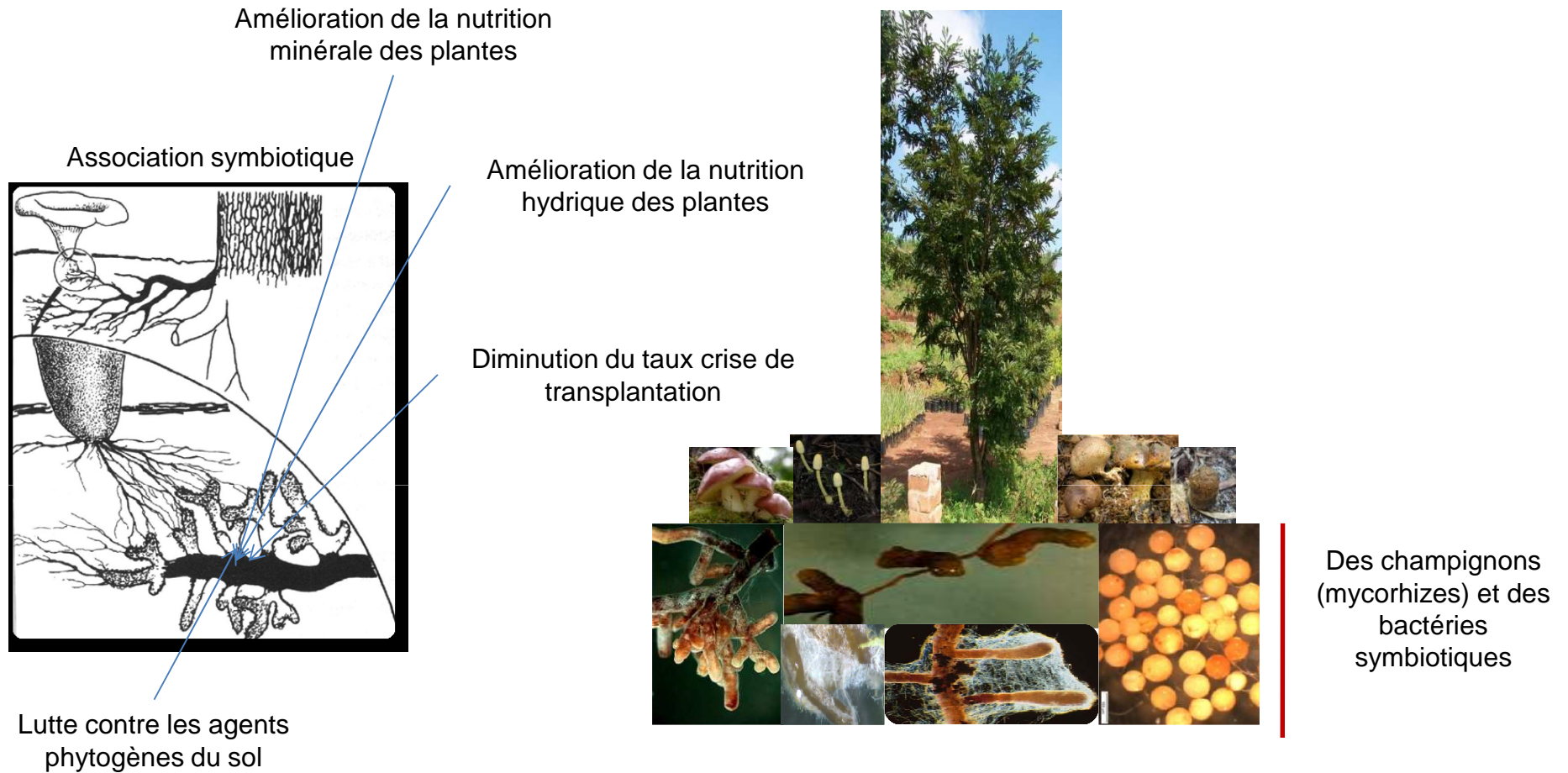
Technologie développée par le LME depuis quelques années : « *technologie d'inoculation microbienne et technologie de pantes nurses* » basée sur l'interrelation entre microorganismes du sol- plante et sur la capacité de plantes à faciliter l'installation des autres

- Augmente le taux de survie des plantules,
- Favorise le développement des plantules,
- Favorise l'acquisition de l'eau par plante
- Améliore de la résistance aux microorganismes pathogènes...



**Technologie d'inoculation microbienne et de plantes nurses pour la
gestion durable des ressources naturelles: les expériences du
LME/CNRE**

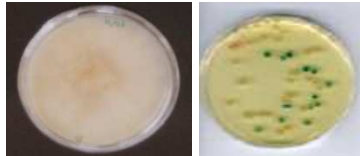
Les arbres et les microorganismes du sol : *des partenaires inséparables*



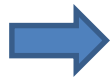
➡ Les microorganismes du sol sont fortement impliqués dans la vie des plantes et dans le fonctionnement des écosystèmes

Les arbres et les microorganismes du sol : des partenaires inséparables

(1) La technologie d'inoculation microbienne



**Production de plantules
inoculées**



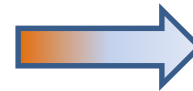
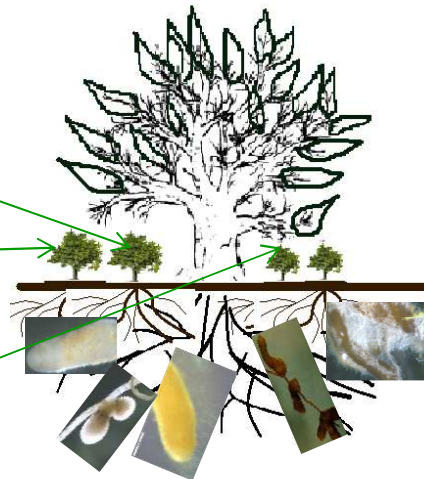
Associer manuellement les microorganismes et les plantes

(2) La technologie de plantes nurses

Protection contre les agressions
extérieures
(températures, herbivores, etc.)

Partage de microorganismes
bénéfiques
(mycorrhizal fungi,
nitrogen fixing bacteria etc.)

Enrichissement du sol en ressources
nutritives
(matières organiques) amélioration
de la qualité du sol



**Plantation des jeunes plantules
d'essence ligneuse en association
avec l'espèce nurse**



**Vers un reboisement
multi-spécifique**

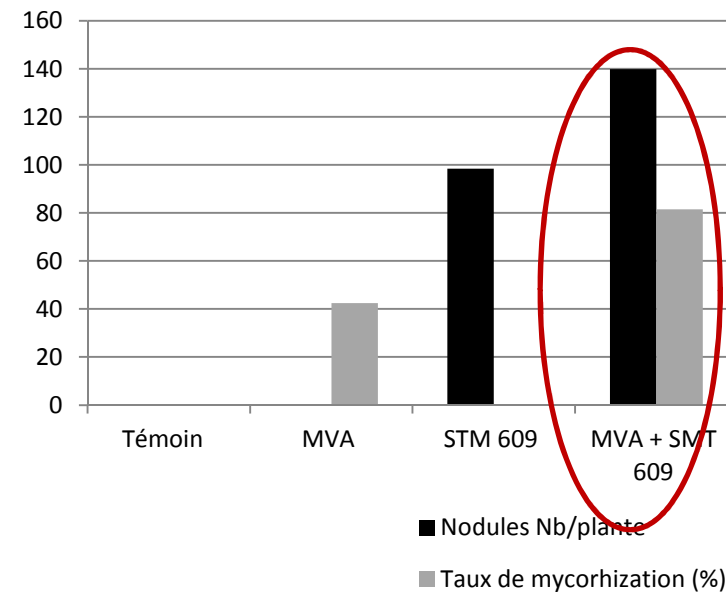
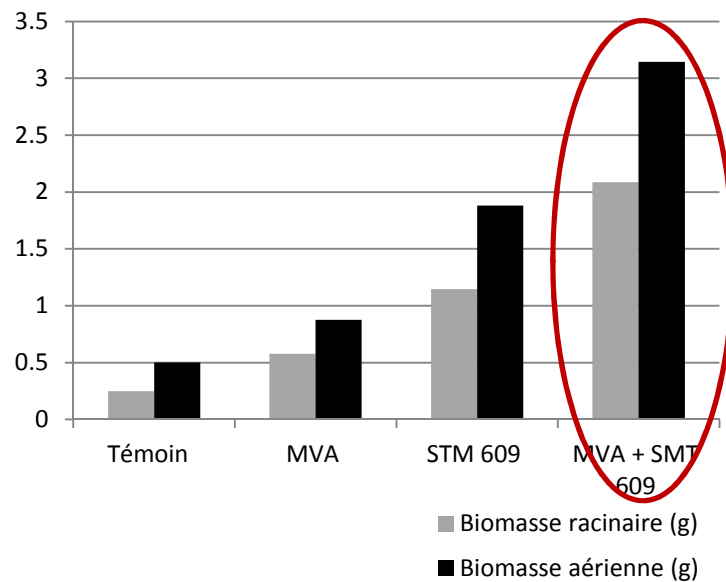


Faciliter l'installation des autres plantes par la stimulation du fonctionnement des microorganismes bénéfiques

Ex (1) *Quand les microorganismes symbiotiques s'associent avec les plantes...*

Effets de l'inoculation sur le développement de *Dalbergia trichocarpa* et sur le taux de mycorhization après 4 mois de culture sous serre

Traitement	Nombre de nodules par plante	Biomasse aérienne (g)	Biomasse racinaire (g)	Taux d'endomycorhization(%)
Témoin non inoculé	0 (0) a ⁽¹⁾	0,501 a	0,248 a	0 (0) a
MVA	0 (0) a	0,877 b	0,579 b	42,5 b
<i>Bradyrhizobium</i> STM 609	98,4 d	1,882 d	1,147 c	0 (0) a
MVA + <i>Bradyrhizobium</i> SMT 609	139,8e	3,145 f	2,087e	81,5 e



➔ **Un développement six fois (6X) supérieur à celui des plantes témoins**

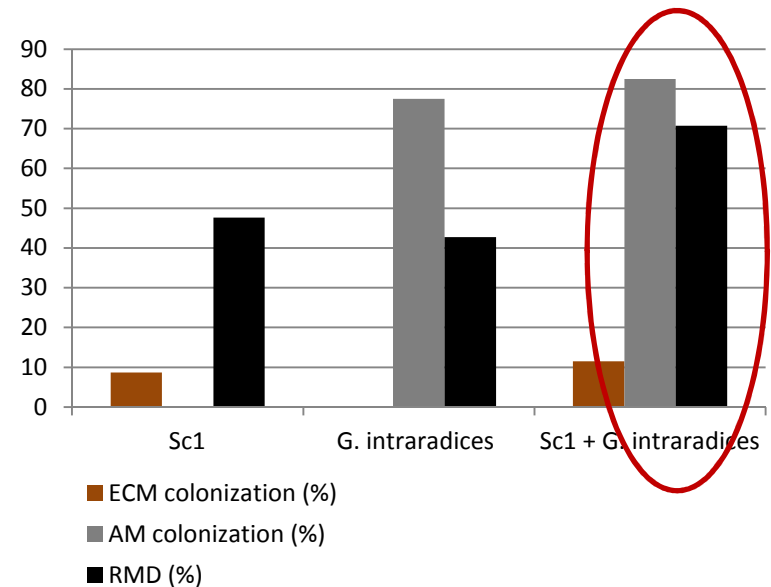
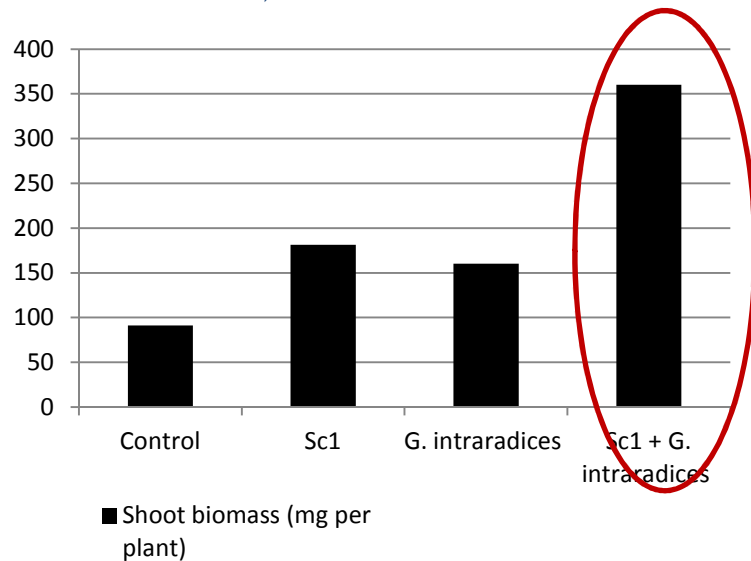
Ex (2) *Quand les microorganismes symbiotiques s'associent avec les plantes...*

Taux de mycorhization et dépendance mycorhizienne de *U. bojeri* vis-à-vis de la souche ectomycorhizienne SC 02-ME et la souche endomycorhizienne *Glomus intraradices* (MVA)

Treatments	Shoot biomass (mg per plant)	Ectomycorrhizal colonization (%)	AM colonization (%)	RMD (%) (1)
Control	91.1 a ⁽²⁾	0 a	0 a	-
<i>Scleroderma</i> sp. Sc1	181.2 b	8.7 b	0 a	47.6 a
<i>G. intraradices</i>	160.1 b	0 a	77.5 b	42.7 a
<i>Scleroderma</i> sp. Sc1 + <i>G.</i> <i>intraradices</i>	360.3 c	11.5 b	82.5 b	70.7 b

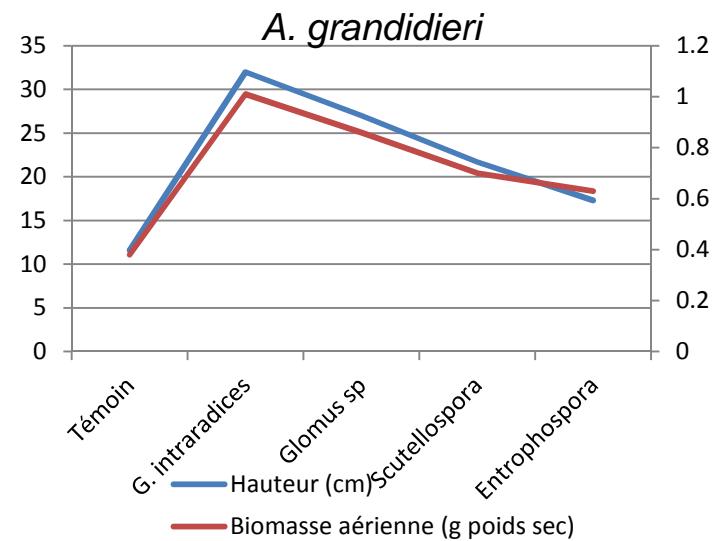
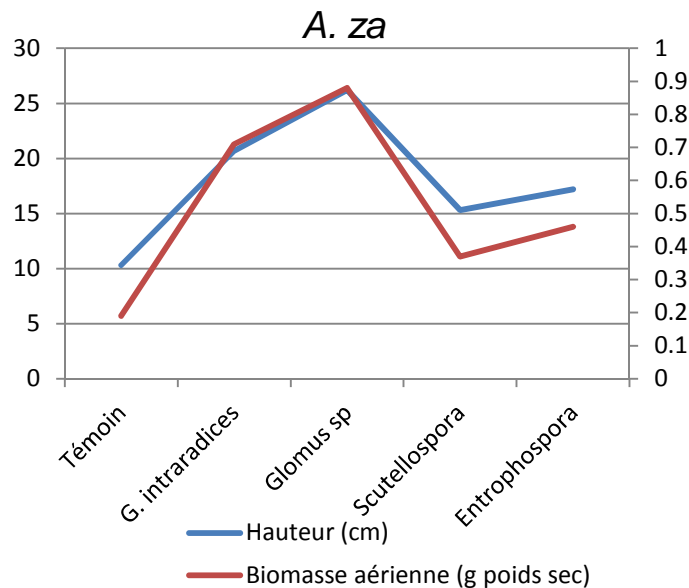
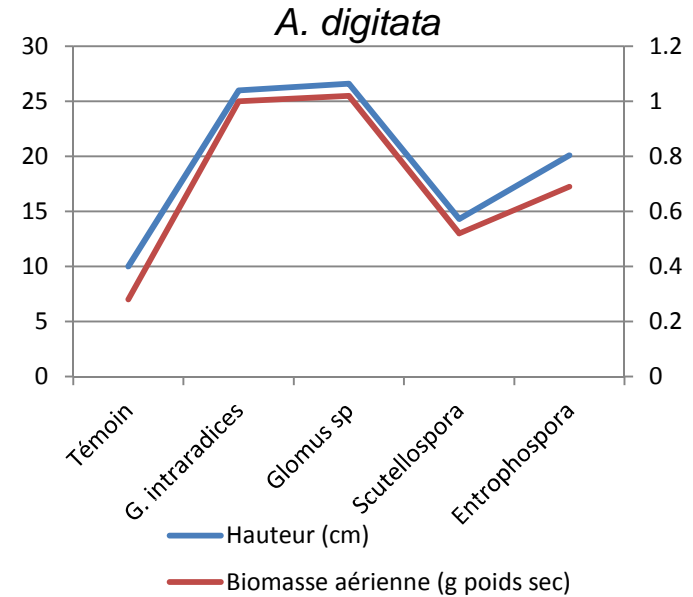
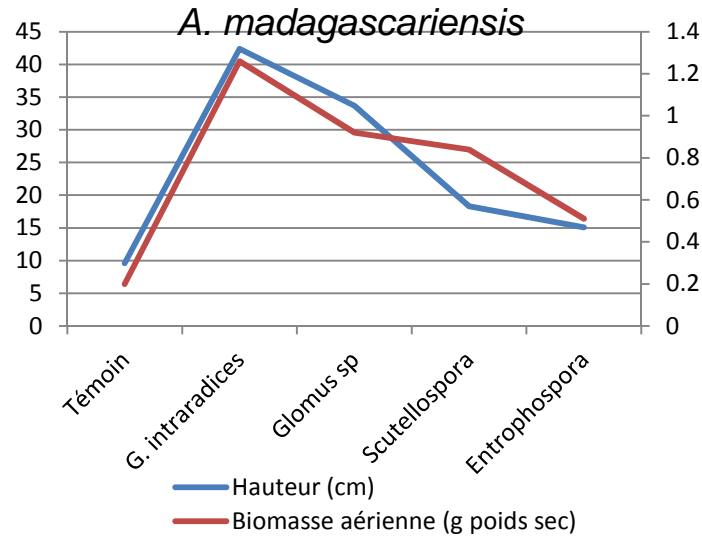


Un développement presque 4 fois stimulé pour les plantes traitées



Ex (3) Quand les microorganismes symbiotiques s'associent avec les plantes...

Mycorhization de quatre espèces de Baobab : effets des souches natives et de la souche de référence



Quand les microorganismes symbiotiques s'associent avec les plantes...



Dalbergia trichocarpa après 8 mois de culture



Uapaca bojeri après 8 mois de culture

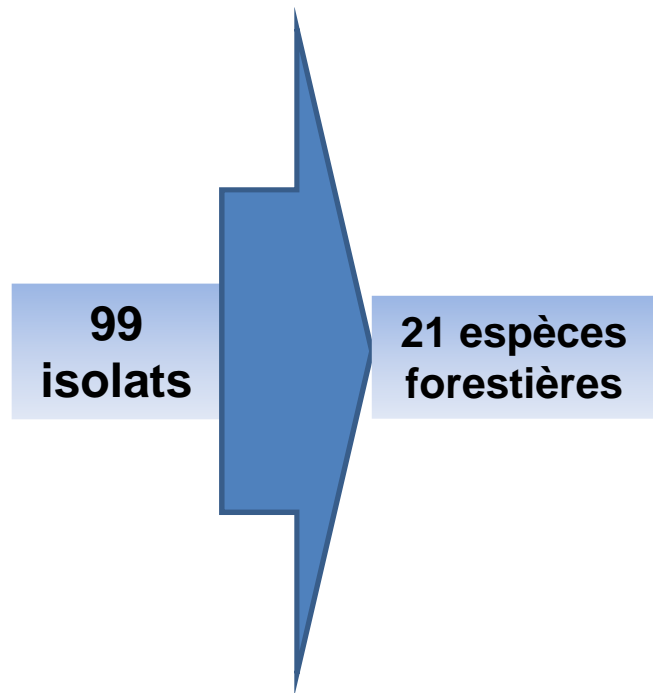


Adansonia rubrostipa après 5 mois de culture



Intsia bijuga après 4 mois de culture

Quand les microorganismes symbiotiques s'associent avec les plantes...



Genre/espèce	Famille	Provenance
<i>Dalbergia trichocarpa</i>	Fabaceae	Tsaramandroso - Mahajanga
<i>Dalbergia greveana</i>	Fabaceae	Kirindy - Morondava
<i>Intsia bijuga</i>	Fabaceae	Tampolo - Fénérive Est
<i>Uapaca bojeri</i>	Euphorbiaceae	Arivonimamo
<i>Leptolaena bojeriana</i>	Euphorbiaceae	Arivonimamo
<i>Sarcolaena oblongifolia</i>	Sarcolaenaceae	Itremo - Ambatofinandrahana
<i>Adansonia grandidieri</i>	Bombacaceae	Kirindy - Morondava
<i>Adansonia za</i>	Bombacaceae	Kirindy - Morondava
<i>Adansonia digitata</i>	Bombacaceae	Tsaramandroso - Mahajanga
<i>Adansonia madagascariensis</i>	Bombacaceae	Tsaramandroso - Mahajanga
<i>Adansonia rubrostipa</i>	Bombacaceae	Kirindy - Morondava
<i>Ocotea sp</i>	Lauraceae	Tampolo - Fénérive Est
<i>Khaya madagascariensis</i>	Meliaceae	Tsaramandroso - Mahajanga
<i>Phyllarthron sp</i>		Tampolo - Fénérive Est
<i>Delonix adansonoïdes</i>		Kirindy - Morondava
<i>Asteropeia micraster</i>	Asteropeiaceae	Isalo
<i>Cordyla madagascariensis</i>	Fabaceae	Kirindy - Morondava
<i>Commiphora guillauminii</i>	Burseraceae	Kirindy - Morondava
<i>Diospyros chevalieri</i>	Ebenaceae	Tampolo - Fénérive Est
<i>Dalbergia monticola</i>	Fabaceae	Tsiazompaniry
<i>Ocotea alveolata</i>	Lauraceae	Tsiazompaniry

Quand les microorganismes symbiotiques s'associent avec les plantes...

Site de démonstration à Arivonimamo

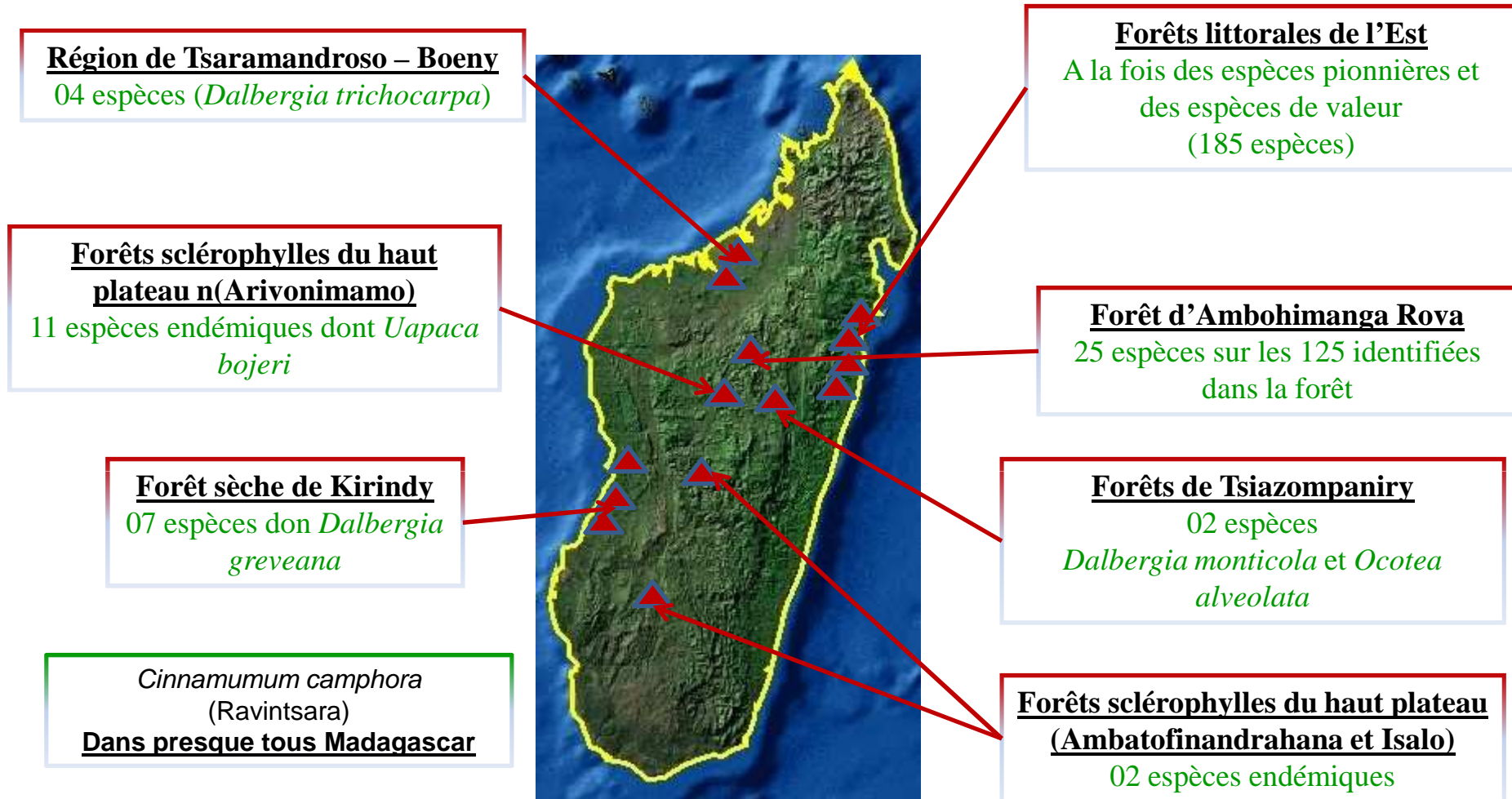


SITE D'EXPERIMENTATION
"Plantation d'espèces forestières autochtones"
CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES SUR L'ENVIRONNEMENT
(C.N.R.E)
Partenaires :
- Commune Rurale Arivonimamo II
- VOI Ankalalahana
- Institut de Recherche pour le Développement (IRD)
A 1,5 km →

A Ambohimanga Rova et à ranomafana Est

Quand les microorganismes symbiotiques s'associent avec les plantes...

Les zones d'intervention



- ➡ 06 Ecosystèmes forestiers différents et 236 espèces étudiées
- 98,73% associés aux microorganismes symbiotiques
 - 96,9% des espèces endémiques

Au Laboratoire de Microbiologie de l'Environnement : Des performances à exploiter...



- La gestion durable de nos ressources naturelles
- La restauration des surfaces dégradées par différents types d'exploitation (Mine, ...)
- La production à grande échelle des plantes à haute valeur ajoutée
- La gestion de la fertilité des sols cultivés
- ...

77 Isolats de BNL



5 Isolats de
Champignons
mycorrhiziens à
arbuscules et à
vésicules

17 Isolats de champignons
ectomycorhiziens





Institut de recherche
pour le développement



Merci de votre attention