coopération allemande
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Mise en oeuvre par :
giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

MAEP

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE

REGION BOENY

Projet de Protection et de Réhabilitation des Sols pour la sécurité alimentaire (ProSOL)

Supports de formation

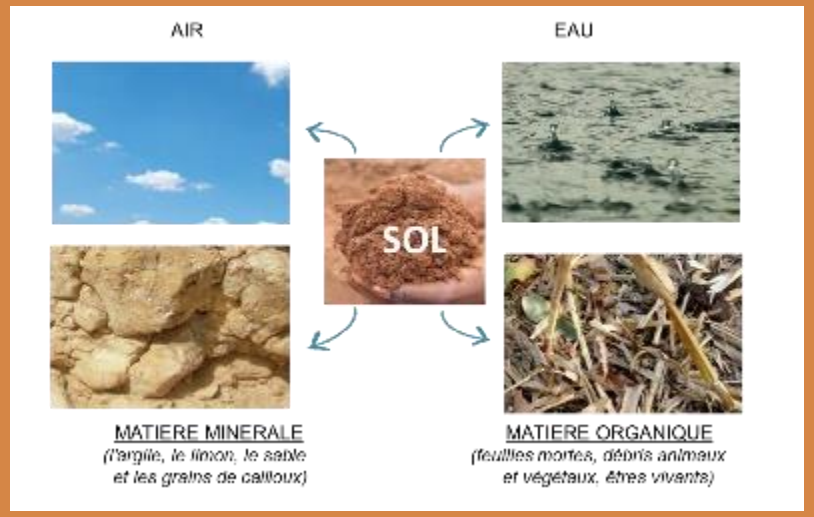
Formation de formateurs

GSDM
Professionnels de l'Agro-écologie

Tahina RAHARISON (Agroéconomiste GSDM)
Martin RANDRIAMITANTSOA (Agronome Formateur GSDM)

ECO Consult

Module 1 :
Connaitre le sol et ses dégradation



Module 3 :
Conservation d'Eau et de Sol (CES - Technologie de travail du sol

Module 4 :
Agroforesterie et Forêts individuelles (AFI)

Module 5 :
Gestion intégrée de la fertilité des sols (GIFS) et de l'agriculture de conservation (AC)

Module 6 :
Gestion Intégrée de l'Agriculture et de l'Élevage (GIAE) et des pâturages)

Module 7:
Adaptation au changement climatique et de lutte intégrée

Module 5 : Les technologies de Gestion de la fertilité des sols (GIFS) et Agriculture de Conservation (AC)

Image 5.1 : Utilisation de plantes améliorantes et de couverture

Image 5.2 : Associations culturales

Image 5.3 : Rotations culturales

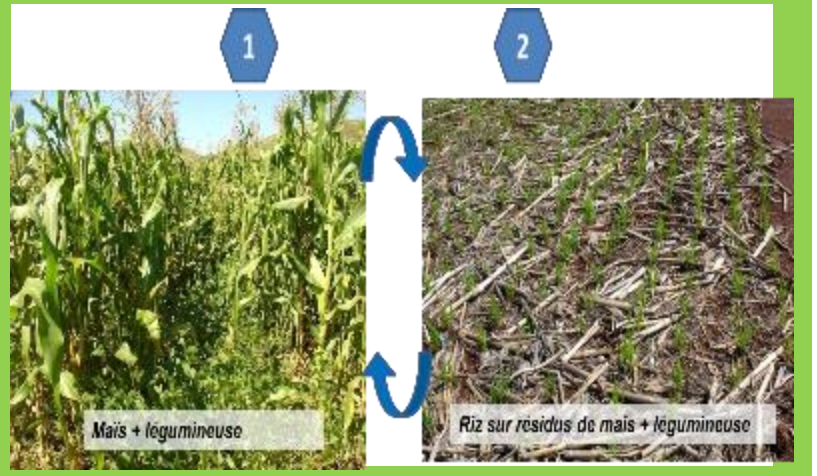
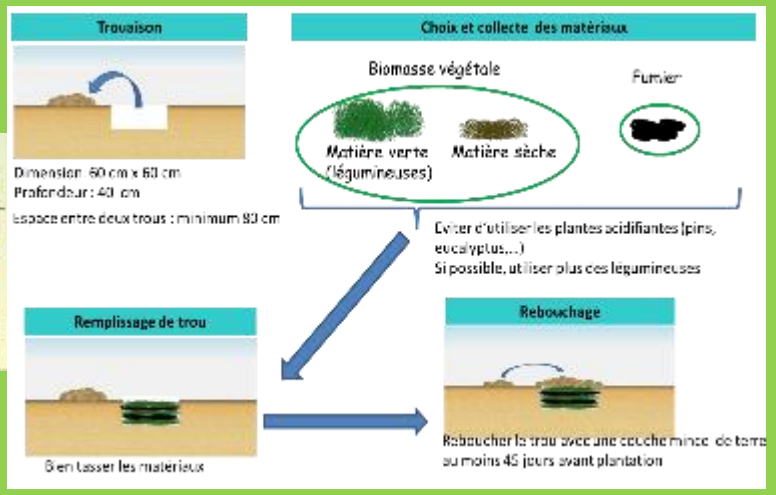


Image 5.4a : Production et utilisation de compost liquide

Image 5.4 (b, c) : Amélioration et utilisation des fumiers et composts

Image 5.4d : Manioc sur basket compost



Module 5 : Les technologies de Gestion de la fertilité des sols (GIFS) et Agriculture de Conservation (AC)

Principes de gestion de la fertilité des sols :

- Maximisation de l'utilisation des différentes sources organiques d'engrais ;
- Minimisation des pertes en éléments nutritifs ;
- Utilisation judicieuse des engrais minéraux

Trois (3) principes AC *:*

- Minimum de perturbation du sol ;
- Couverture permanente du sol ;
- Rotation des cultures

1. Utilisation de plantes améliorantes et de couverture

Amélioration de la fertilité avec le MUCUNA

Le MUCUNA, c'est quoi ?

- **Légumineuse annuelle, couvrant le sol après 4 - 5 mois**
- **Utilisée surtout pour la création de litière du sol, l'augmentation de la matière organique du sol, l'apport en azote (légumineuse) et la remontée en surface des éléments nutritifs.**
- **Amélioration de la vie biologique des sols**
- **Contrôle de l'érosion hydrique et éolienne**
- **Nettoyage de la parcelle par rapport aux mauvaises herbes**
- **Effets répulsifs contre les insectes**

D'après certaines études, effets marqués sur les milieux, liés aux restitutions organiques et minérales du mucuna (parties aériennes et racinaires) par ;

→ Fixation atmosphérique de l'azote

→ grande capacité du mucuna à recycler et à limiter la perte des autres éléments.

A titre d'information (mesures de recherche pour avoir juste une idée de grandeur mais pourrait changer suivant les mesures)
6433 kg/ha carbone, 339 azote, 105 phosphore, 283 potassium, 49 calcium et 118 magnésium (https://agritrop.cirad.fr/390388/1/document_390388.pdf)

Comment installer le Mucuna ?

Installation de Mucuna en pur ?

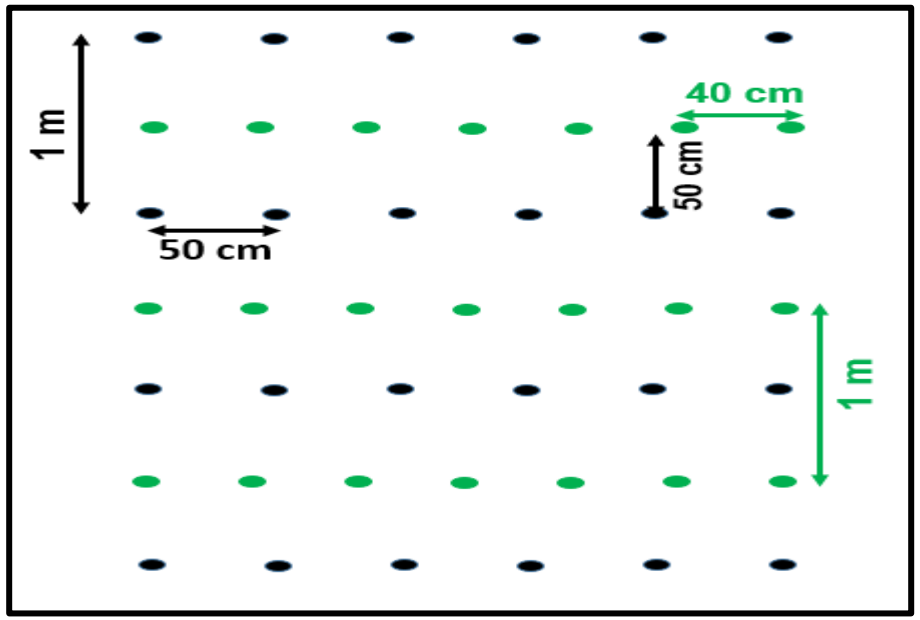
Lieu : Sur tanety moyennement fertile
RMME en succession du riz
Semis en poquets et en lignes à 0,50 m d'écartement à raison de 2 grains par poquet tous les 0,50 m (0,5 m x 0,5 m)
Dose de semis : 80 kg par hectare

Entretien : Remplacer les manquants dans 10 jours après semis
Récolte : Récolter les gousses à maturité, laisser la biomasse sur la parcelle
Remise en culture :

- Chercher et décaper à l'angady la racine principale du Mucuna (pivot) sans déplacer la plante 15 jours avant semis
- Semer directement le riz sur résidus sans labour en début de saison (novembre – décembre) sur tanety ou au mois d'avril sur RMME après récolte de riz

Comment installer le Mucuna ?

Installation de Mucuna en association avec maïs, sorgho ou mil ?



Maïs
Sorgho
ou Mil

Mucuna

Lieu : Sur tanety moyennement fertile ou sur baiboho
Date de semis: Semis du Mucuna 45 jours après semis du maïs
Dose de semis :
- **Mucuna** : 50 – 60 kg / ha (2 grains / poquet)

Profondeur de semis : 2 - 3 cm
- **Maïs** : 25 - 30 kg / ha (2 grains / poquet)

Profondeur de semis : 2 - 3 cm
- **Sorgho** : 3 - 5 kg / ha ou **Mil** : 6 - 8 kg / ha : une poignée de grains / poquet (densité finale : 2 pieds/poquet)

Profondeur de semis : 1 - 2 cm

Maïs + Mucuna

Mil + Mucuna

CALENDRIER

Année 1											Année 2		
Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sep.	Oct.	Nov.	Dèc.
Contre saison des rizières													
												Culture sous couvert de Mucuna	
Sur tanety													
Semis du Mucuna												Culture sous couvert de Mucuna	
Semis des graminées		Semis du Mucuna										Culture sous couvert de Mucuna	

IMPORTANT

Destruction naturelle du mucuna

Prévoir un coupe-feu pendant la saison sèche

L’affaissement du couvert à 20 jours du semis comporte le risque l’érosion par le vent ou de dévoration des graines par les termites (la combinaison avec des brises vents est à conseiller, notamment dans des zones avec beaucoup de vent)

En cas de couverture non suffisante de mucuna (brûlé, emporté par le vent…), labourer la parcelle

2. Associations culturales

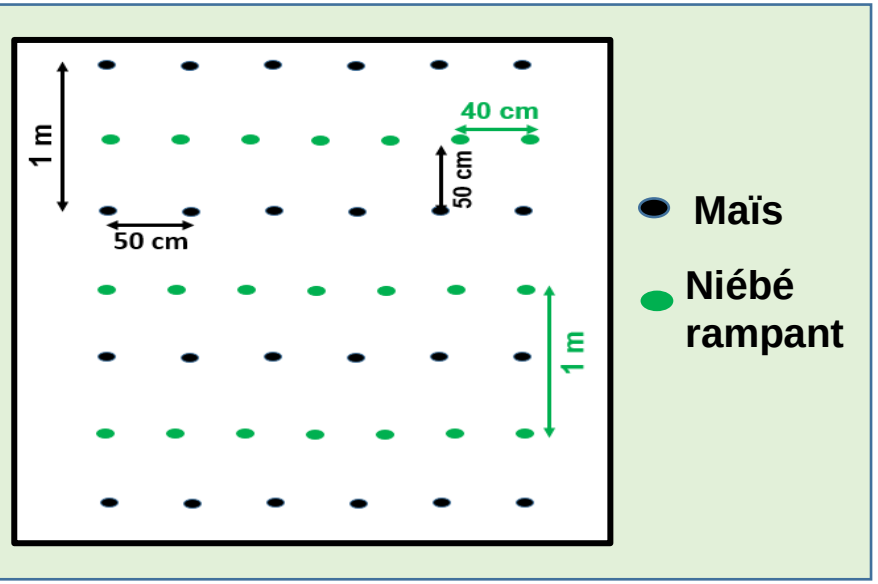
C’est quoi cette mesure?

Intérêts?

Qu’est ce qui se passe dans le sol et pour la plante sans cette mesure et avec cette mesure?

Module 5 : Les technologies de GIFS et AC : Associations culturales

Comment mettre en place une association de maïs + niébé rampant ?



Pourquoi Niébé Rampant?
Pourquoi une seule ligne?

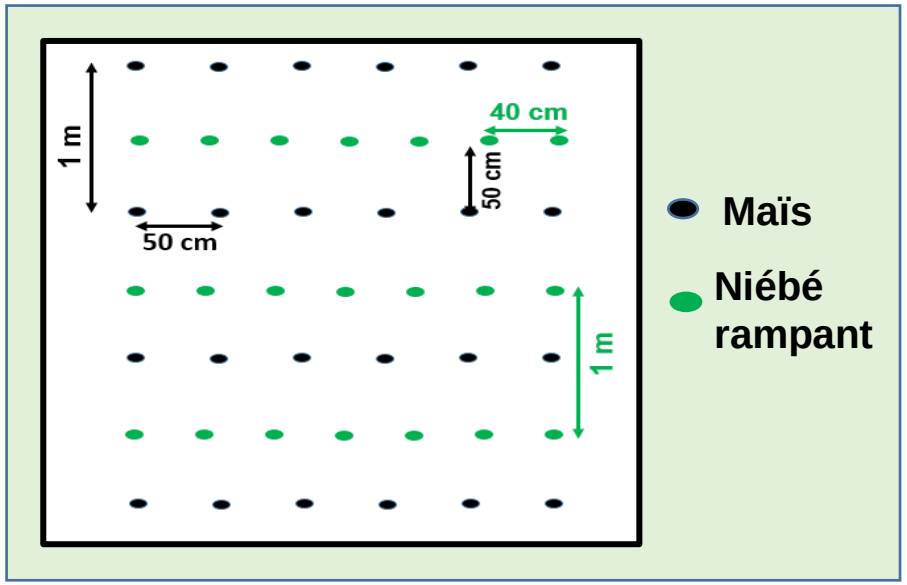
Objectifs de couverture, de production de biomasse (litière pour enrichir la couche A du sol, produire de la matière organique et de recyclage d'éléments minéraux

Maïs + Niébé rampant (Lojy zazamena)

Lieu : Sur tanety moyennement fertile ou sur baiboho
Dose de semis :

- **Niébé rampant** : 35 kg / ha (2 à 3 grains / poquet), Profondeur de semis : 2 - 3 cm
- **Maïs** : 25 - 30 kg / ha (2 grains / poquet) - Profondeur de semis : 2 - 3 cm
- **Sorgho** : 3 - 5 kg / ha ou **Mil** : 6 - 8 kg / ha : une poignée de grains / poquet (densité finale : 2 pieds/poquet) - Profondeur de semis : 1 - 2 cm

Comment mettre en place une association de maïs + niébé rampant ?



Pourquoi Niébé Rampant?
Pourquoi une seule ligne?

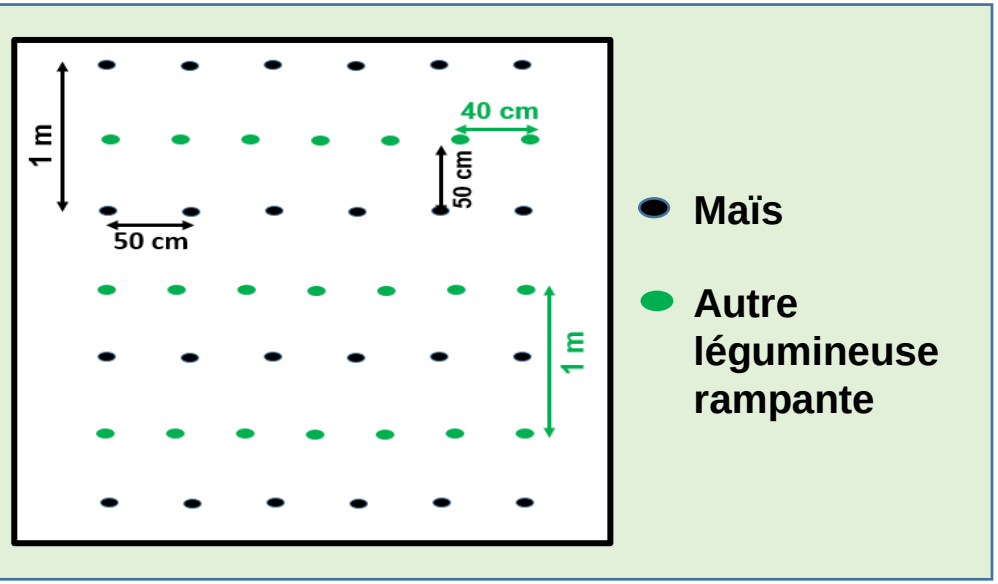
Objectifs de couverture, de production de biomasse (litière pour enrichir la couche A du sol, produire de la matière organique et de recyclage d'éléments minéraux

Maïs + Niébé rampant (Lojy zazamena)

Variétés préconisées :

- Maïs : privilégié les variétés locales dans les zones difficiles. Les variétés améliorées (ex : IRAT 200) sont pour les zones riches (recrus forestier, baihoho ou colluvion de bas de pente riche)
- Niébé : variété Lojy zazamena (adaptée localement)

Comment mettre en place une association de maïs + autres légumineuses rampantes ?



Même principe et objectifs avec les autres légumineuses rampantes (Dolique, mucuna déjà vu plus spécifiquement) ou du cajanus

1 ligne de légumineuse rampante ou cajanus au milieu de chaque rang de maïs, sorgho ou mil (valable aussi pour la dolique, le cajanus et le Mucuna)
Même date de semis pour ces légumineuses rampantes (sauf le Mucuna) – en première pluie

Lieu : Sur tanety moyennement fertile ou sur baiboho
Dose de semis :

- **Dolique** : 40 kg / ha (2 grains / poquet) , **Cajanus :** 20 – 25 kg / ha (2 à 3 grains /poquet), **Mucuna** : 50 – 60 kg / ha (1 à 2 grains/poquets) → Profondeur de semis : 2 - 3 cm
- **Maïs** : 25 - 30 kg / ha (2 grains / poquet)

Profondeur de semis : 2 - 3 cm

- **Sorgho** : 3 - 5 kg / ha ou **Mil** : 6 - 8 kg / ha : une poignée de grains / poquet (densité finale : 2 pieds/poquet)

Profondeur de semis : 1 - 2 cm

Comment mettre en place une association de maïs + Vigna radiata (Antsoroko) ?

Maïs, sorgho ou Mil + Antsoroko ou Niébé CC

Lieu : Sur tanety moyennement fertile ou sur baiboho
Date de semis: Maïs (première pluie) et niébé ou vigna radiata (cycle court – éviter la récolte en pleine période de pluie)
Dose de semis :

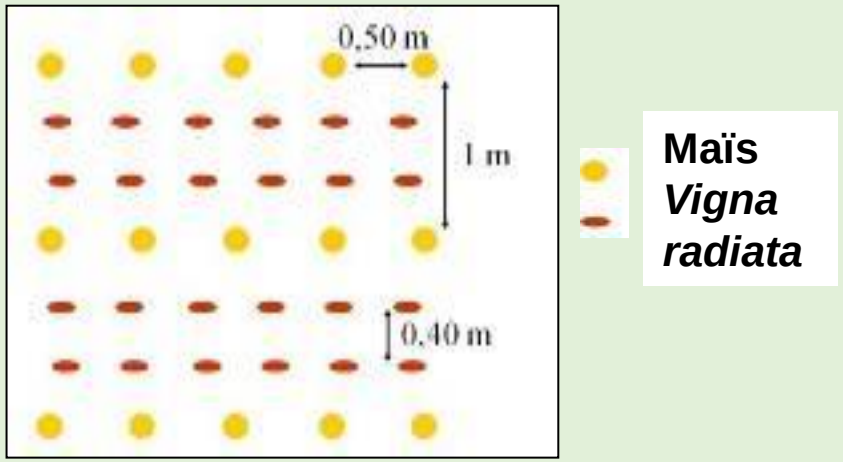
- ***Vigna radiata et niébé cycle court*** : 50 kg / ha (2 à 3 grains / poquet)

Profondeur de semis : 2 - 3 cm

Maïs : 25 - 30 kg / ha (2 grains / poquet) ; Profondeur de semis : 2 - 3 cm

- **Sorgho** : 3 - 5 kg / ha ou **Mil** : 6 - 8 kg / ha : une poignée de grains / poquet (densité finale : 2 pieds/poquet) ; Profondeur de semis : 1 - 2 cm

Plus facile pour les agriculteurs car c'est l'écartement habituel de Maïs



2 lignes de *Vigna radiata* au milieu de chaque rang de maïs, sorgho ou mil (valable aussi pour le niébé cycle court)

2. Rotations culturales

1

Maïs + légumineuse

2

Riz sur résidus de maïs + légumineuse

Rotation bisannuelle maïs + légumineuse et riz pluvial

TOROLALANA MAHOMBY,
HO AN'NY FAMBOLENA MAHARITRA

FIFANDIMBIASAM-BOLY AN-TANETY

KATSAKA SY LEGUMINEUSE MIFANDIMBY AMIN'NY VARY

TOMBOTSOA:

- Manampy amin'ny fanjarian-tsakafo ;
- Manamasaka ny tany (lègumineuse mitondra azota) ;
- Manadio ny tany amin'ny ahi-dratsy sy mandroaka ny bibikely (mucuna) ;
- Azoana rakotra matevina ho fanampin-jezika ;
- Mampitombo ny voka-bary amin'ny taona manaraka.

Karepoka Striga

TAONA 1

Katsaka sy voanemba

Katsaka sy voanemba notsahina mucuna

mucuna maniry mandritra ny main-tany

TAONA 2

Mamboly vary ambony rakotra katsaka, voanemba sy mucuna

Avela hirakotra mandava-taona ny tany

TSARA HO FANTATRA

1) Raha manta ny tany, tsy maintsy atao ny fanamasahana amin'ny alalan'ny fambolena "lègumineuse" manatsara tany ao anaty voly mangahazo, na voanjo alohan'ny idirana amin'ny fambolena katsaka sy voanemba ;

2) Raha lonaka ny tany, ambolena amin'ny fotoana mahazatra ny katsaka sy voanemba; atsaika ny mucuna rehefa matoy ny voanemba ;

- Azo ampiasaina avokoa rehefa "lègumineuse". Misy azon'ny olombelona atao sakafo, misy ny biby fiompy no mihinana azy. Marihana fa miankina amin'ny faritra tsirairay avy ny karazana legumineuse ampiasaina ;
- Rehefa masaka ny tany, mirongatra izay tsy izy ny ahi-dratsy indrindra ny karepoka (Cyperus rotundus) raha tsy ampy ny rakotra amin'ny fiandohan'ny orana ;
- Mba hiadiana amin'izany, ampiasaina atao vadim-boly amin'ny katsaka ny mucuna ary ambolena eo ambony rakotra ny vary amin'ny taona manaraka.

3. Utilisation de fertilisants

Module 5 : Les technologies de GIFS et AC : Production et utilisation de compost liquide

Image 5.4a : Production et utilisation de compost liquide

Q1 : Décrivez ce que vous voyez sur cette photo.

R1 : Nous voyons sur cette image : une fabrication d'un biofertilisant liquide

Q2 : Connaissez-vous cette mesure ?

R2 : OUI/NON

- Si oui, parlez-nous-en
- Si non, cette mesure s'appelle compost liquide. Elle est utilisée pour améliorer la fertilité des sols, accélérer la dégradation de la paille après pulvérisation et favoriser le développement des plantes en végétation.

Il est conseillé d'utiliser les plantes légumineuses répulsives ou biocides comme le neem, faux neem, le consoude, etc. pour lutter contre les insectes

Le compost liquide peut être utilisé comme engrais ou comme produit de traitement selon la composition. Il peut être appliqué chaque semaine jusqu'à la floraison et utilisé de 2 façons :

- Directement au sol ou au pied de culture : épandre 1l de compost sans dilution par m² de terrain de culture ou de planche maraîchère.
- Sur le feuillage: diluer au 1/2 (1 mesure de compost liquide pour 1 mesure d'eau) et pulvériser 2 litres du produit par m² de terrain de culture ou de planche maraîchère pendant les heures plus fraîches

Module 5 : Les technologies de GIFS et AC : Amélioration et utilisation des fumiers de parc

Image 5.4b : Amélioration et utilisation des fumiers de parc

Q1 : Décrivez ce que vous voyez sur cette photo.

R1 : Nous voyons sur cette image :

- une étable pour les animaux
- Une compostière pour le fumier recyclé

Q2 : Comment améliorer et utiliser les fumiers de parc ?

R2 :

- Améliorer l'étable et mettre périodiquement des litières (matières organiques)
- Récupérer les litières souillées de déjections et urine des zébus et les transférer dans la compostière pour stockage
- Retourner de temps en temps les tas pour la dégradation des matières organiques
- Le fumier bien décomposé peut être utilisé directement pour fertiliser les sols et le bon développement des cultures

GSDM
Professionnels de l'Agroécologie

GSDM N°009

TOROLALANA MAHOMBY, HO AN'NY FAMBOLENA MAHARITRA

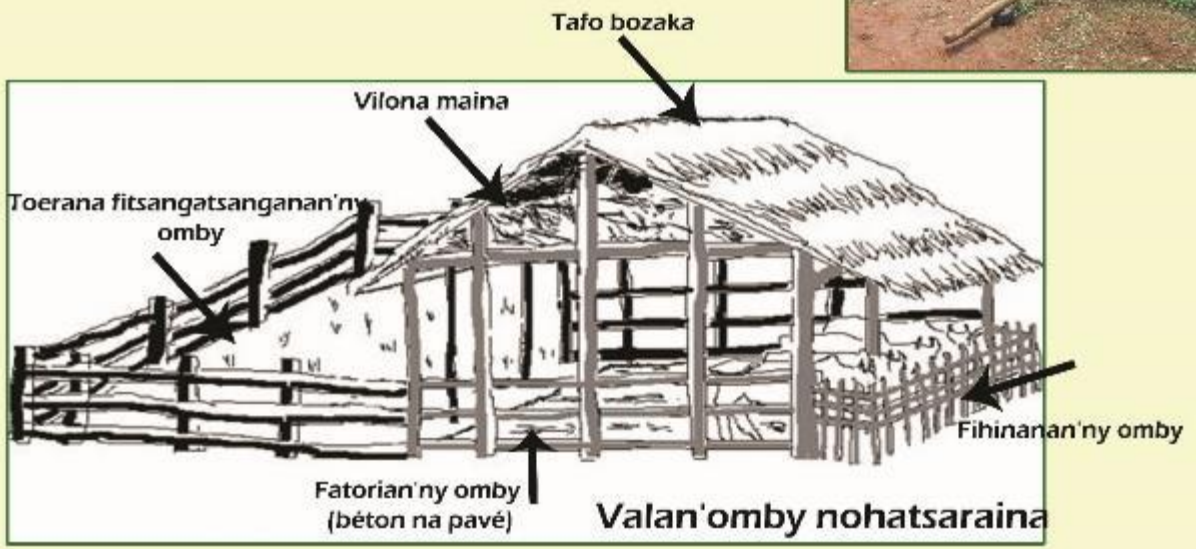
FANATSARANA NY VALAN'OMBY AHAZOANA ZEZI-PAHITRA TSARA SY AMPY HO AN'NY FAMBOLENA

TOMBONTSOA :

- Hitandrovana ny fahasalaman'ny biby
- Ahazoana zezi-pahitra tsara sy betsaka
- Zezika entina hanatsarana ny fambolena na ampiasaina amin'ny compost

VALAN'OMBY : Tokony ahitana

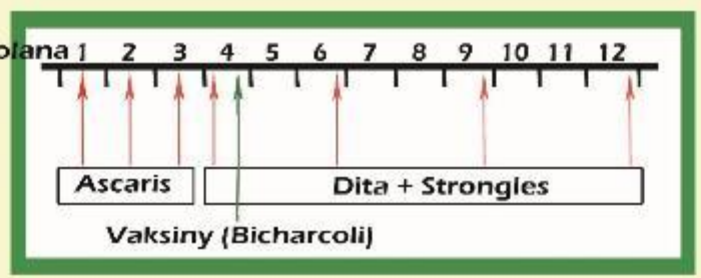
- Toerana fialan-tsasatra mitafo
- Toerana fihinanana (vilona) sy fasiana rano
- Toerana fitsangatsangana
- Lafika (mololo na bozaka hafa)
- Lavaka fanangonana zezim-pahitra
  Refy : Omby lehibe iray mila 10m² mitafo (10m²=3m*3,33m)



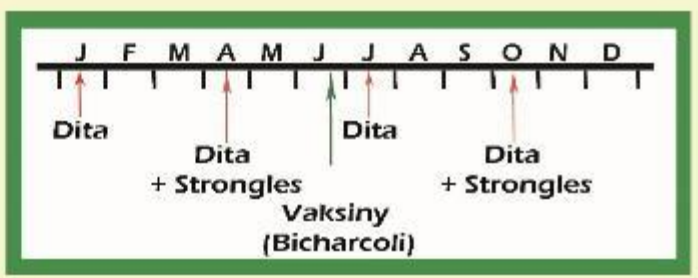
TOKONY ATAO :

- Mila diovina isan'andro ny fahitra
- Mila soloina matetika ny lafika
- Atao anaty lavaka ny fako rehetra azohana zezika tsara kalitao

Fahasalaman'ny omby kely



Fahasalaman'ny omby lehibe



FIKARAKARANA NY OMBY :

Arahina tsara ny fahasalaman'ny omby (vakisiny sns...)
Omena rano betsaka sy sakafo sahaza azy ny omby (Ahitra 4kg isan'andro)

Module 5 : Les technologies de GIFS et AC : Production et utilisation de compost liquide

Image 5.3c : Production et utilisation de composts

Q1 : Décrivez ce que vous voyez sur cette photo.

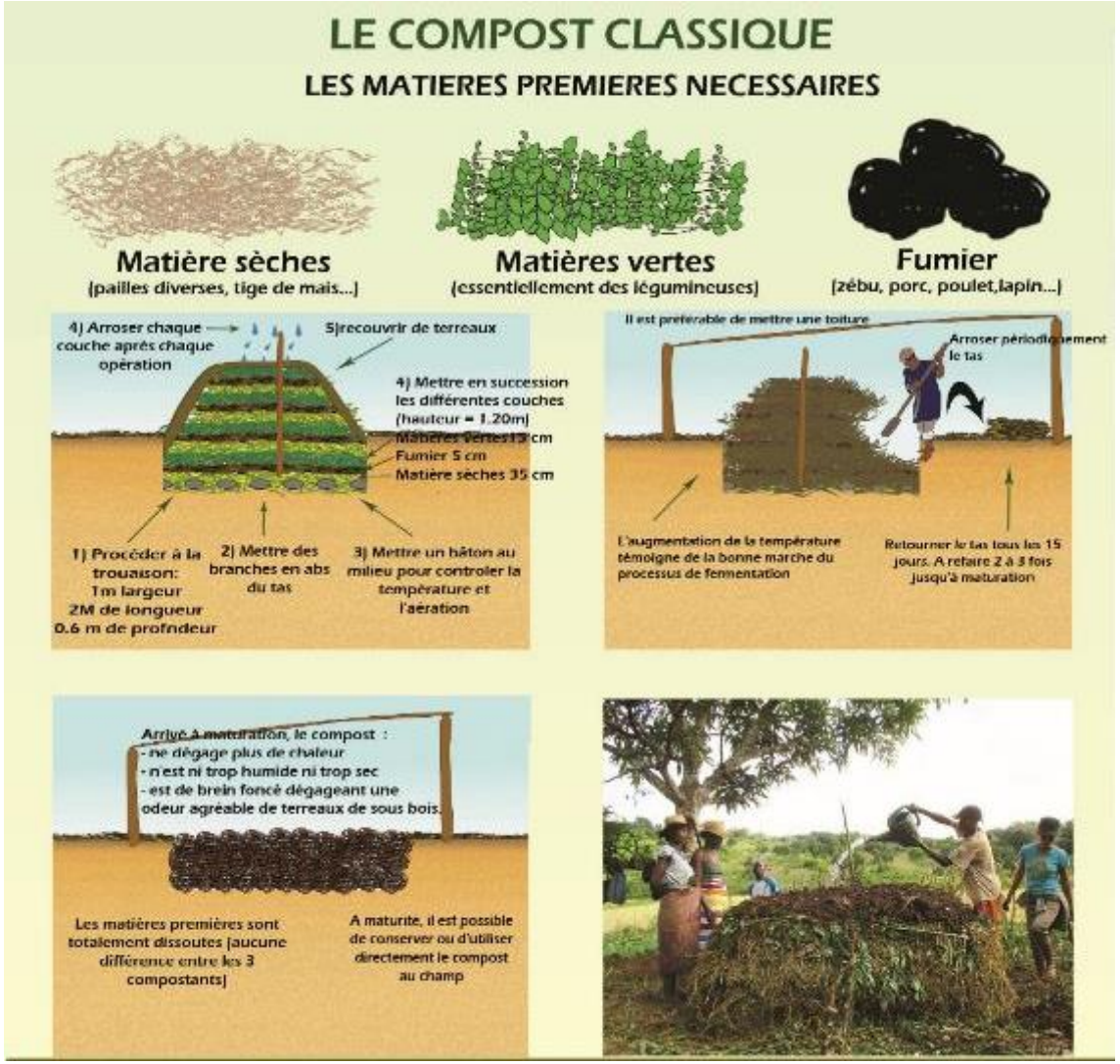
R1 : Nous voyons sur cette image : une fabrication d'un compost classique

Q2 : Connaissez-vous cette mesure ?

R2 : OUI/NON

- Si oui, parlez-nous-en
- Si non, cette mesure s'appelle compost classique. Elle peut fertiliser toutes les cultures, en particulier les cultures maraichères et dans les plantations autour des arbres. Il peut aussi être utilisé à la fois comme fumure de fond par l'épandage sur la parcelle avant labour et fertilisation localisée des cultures.

Il est conseillé d'utiliser les plantes légumineuses répulsives ou biocides comme le neem, faux neem, le consoude, etc. pour lutter contre les insectes.



Culture de Manioc (une culture importante à creuser plus spécifiquement)

Module 5 : Les technologies de GIFS et AC : Culture de manioc

Module 5 : Les technologies de GIFS et AC : Culture de manioc

Culture de manioc dans la région du Boeny

Le manioc est cultivé sur sol en pente labouré sans mesure de protection

Comment améliorer la culture de manioc

Installation des bandes enherbées systématiques avant de choisir les 3 technologies ci-après

Association avec du Brachiaria

Association avec du Stylosanthes

Culture sur basket compost dans un milieu plus adapté

Manioc + Brachiaria ou Stylosanthes

Calendrier cultural

✓ **Manioc** : plantation Novembre

✓ **Stylosanthes ou brachiaria**

- **Après le manioc** : de décembre à février

Plantation au cours du sarclage du manioc

- **Avant le manioc** :

Installer en saison de pluie (janvier – février)
Une campagne avant la plantation du manioc

Limites et précautions

- Pas d'effet sur l'érosion de la parcelle du manioc en première année **Bandes enherbées exigées**
- Implantation lente du Barchiaria ou du stylosanthes sous l'effet de l'ombrage

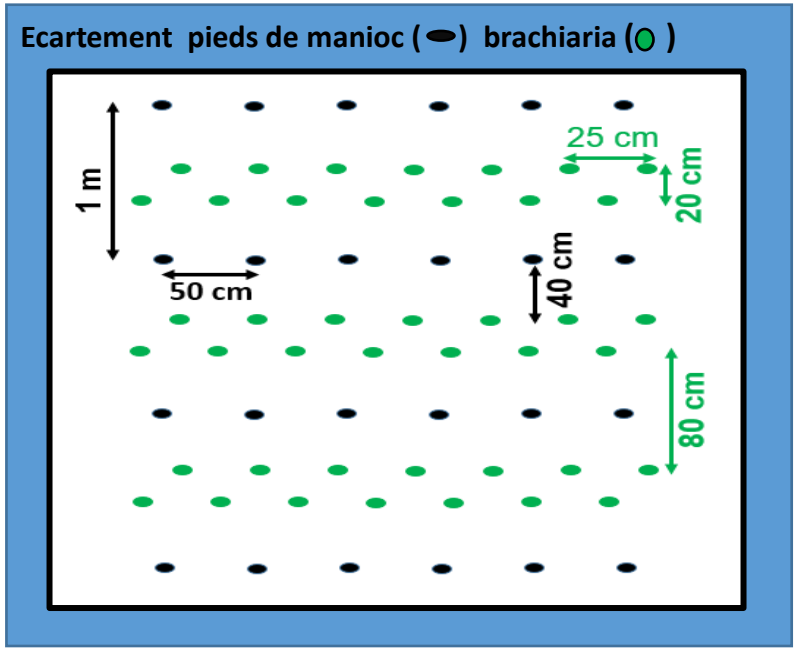
- Implantation rapide du Barchiaria ou du Stylosanthes dans le manioc

- A protéger de la divagation des boeufs jusqu'à la plantation du manioc

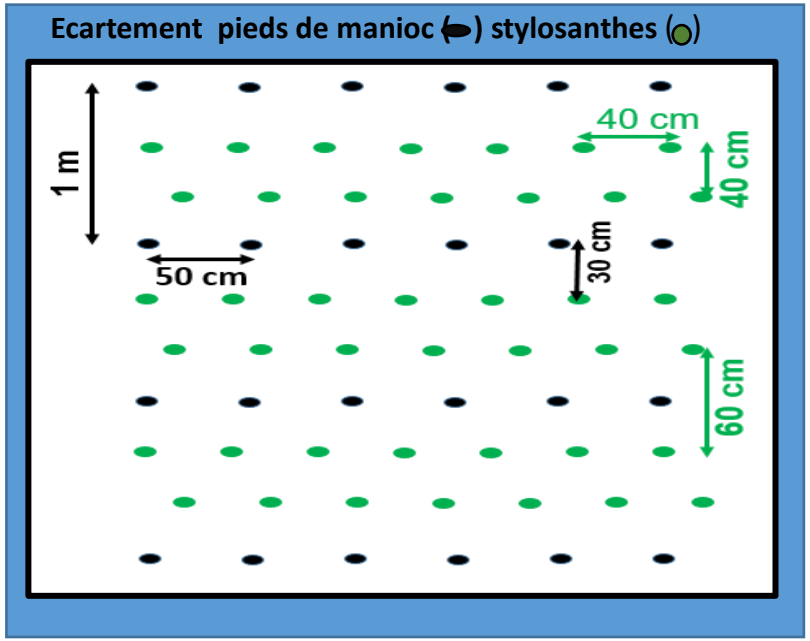
Dose pour 1 are

+-Manioc + Brachiaria ou Stylosanthes

Manioc	Brachiaria	Stylosanthes
200 boutures, une bouture par poquet	Semis en ligne : 80 – 100 g Eclat de souche : 400 unités	20 – 30 g



Double lignes rapprochées de 20 cm x 25 cm en quinconce pour le Brachiaria pour assurer la protection contre l'érosion



Deux lignes de 40 cm x 40 cm pour le Stylosanthes pour assurer la protection contre l'érosion

Manioc + Brachiaria ou Stylosanthes

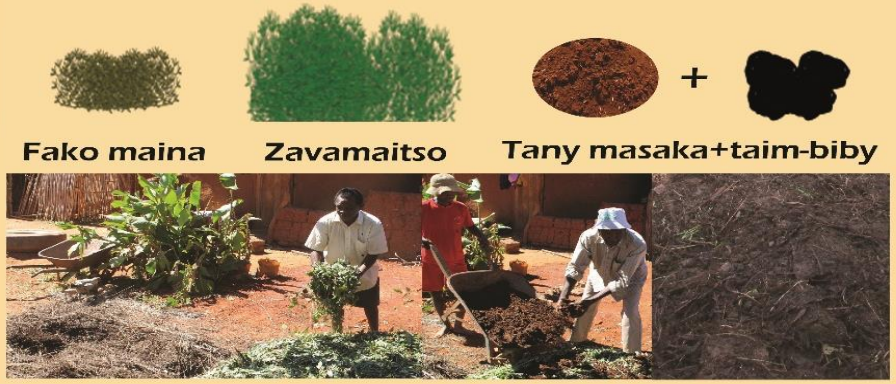
Calendrier

Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Juin.	Juil.	Aoû.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fev.
Plantation du manioc avant le brachiaria ou le stylosanthes												
									Installation du manioc	Plantation du Brachiaria ou du Stylosanthes		
Plantation du brachiaria ou du stylosanthes avant le manioc												
Plantation du Brachiaria ou du Stylosanthes									Installation du manioc			

Manioc sur basket compost

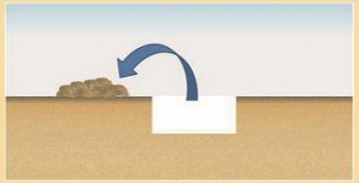
IREO DINGANA ARAHINA :

1 - FANANGONANA IREO AKORA



Mety atao akora avokoa rehefa fakon-javamaniry afatsy ireo masiaka toy ny kesika sy kininina. Ny "légumineuse" no tena tsara atao zava-maintso (mora lo, mitondra azota). Arakaraky ny akora azo no anaovana ny isan'ny lavaka

2 - LAVAKA



Atao ny lavaka

Halaliny : 40 sm
Vavany : 60 sm * 60 sm
Elanelan'ny lavaka roa : 80 sm

3 - FENOINA NY LAVAKA

Atao anaty lavaka ary alahatra isan-jokajiny ireo akora rehetra

Hafatratra tsara sy atao mifandimby ny fametrahana ireo akora, totofana tany manify ary atao mivohitra mba tsy hiangonan'ny rano

TAONA 1

4- VOLY MAHOGO

TOROMARIKA

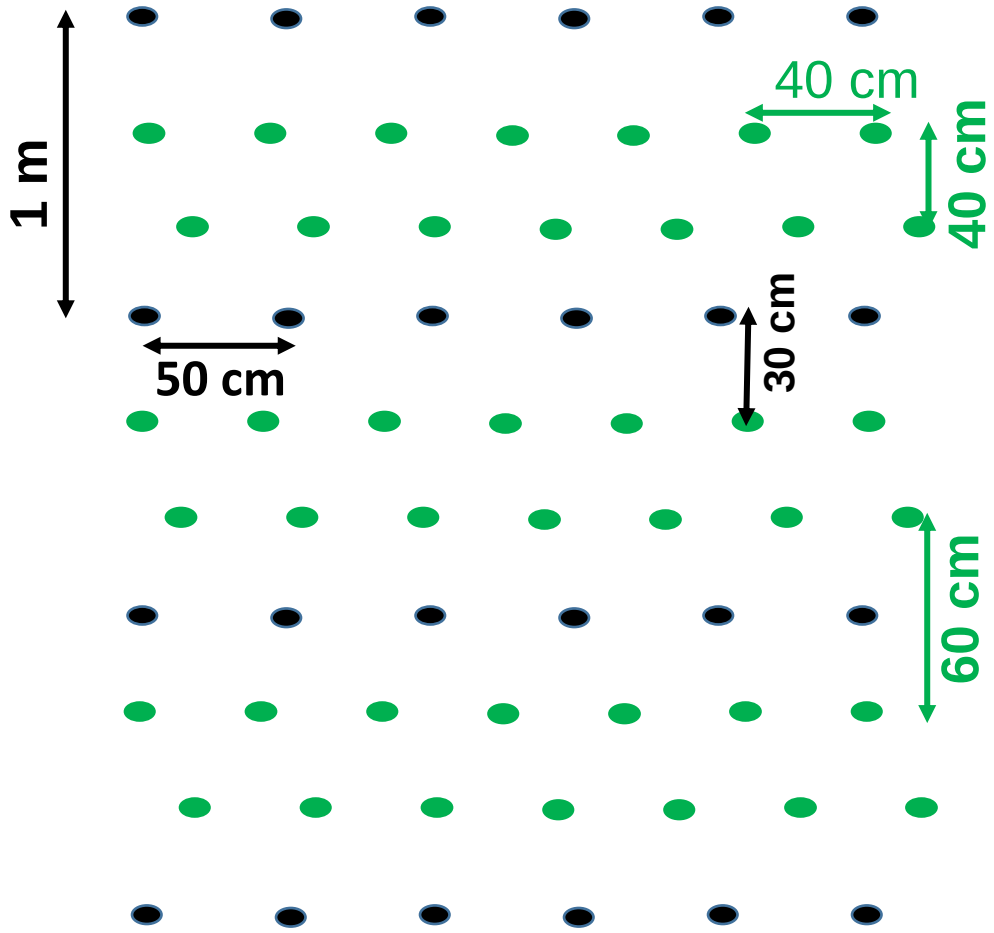
Iray volana sy tapany aorian'ny fanotofana ny lavaka no ambolena ny Mahogo: volana novambra

TAONA 2

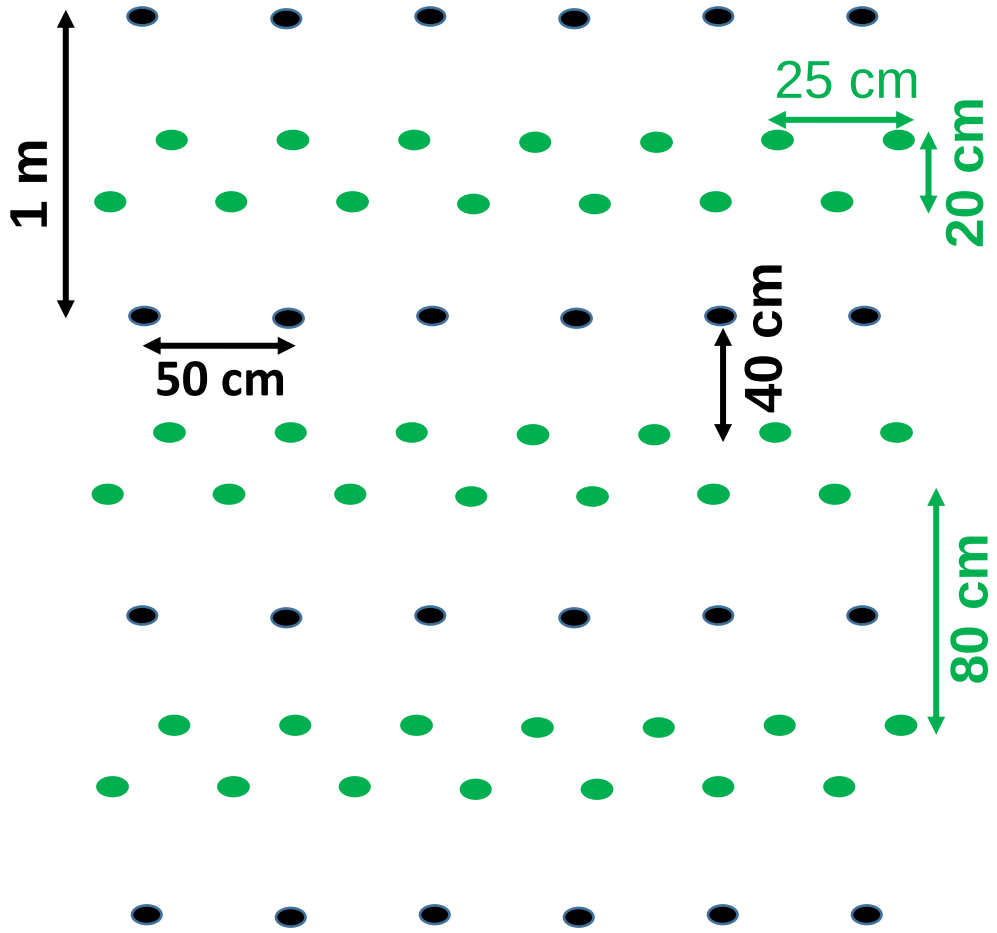
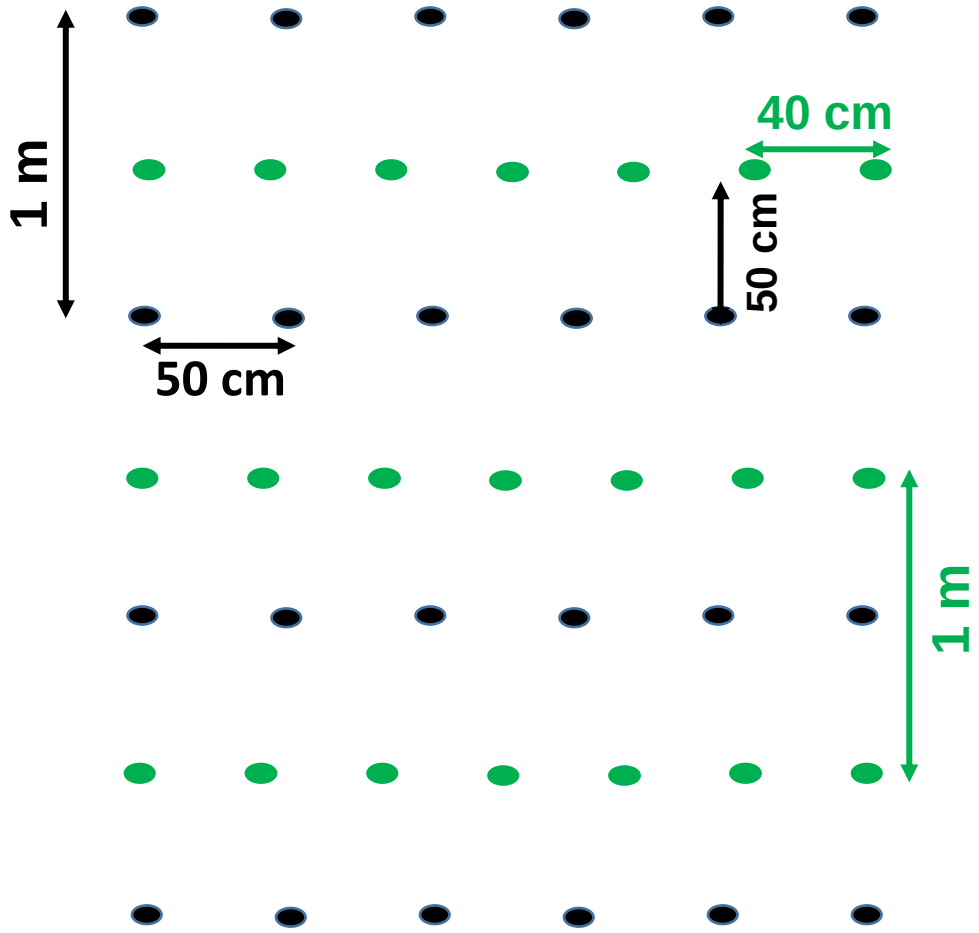
5 - VOLY VOANKAZO NA VOLY FANONDRANA

Annexe : Ecartement

STYLOSANTHES



BRACHIARIA



MUCUNA