coopération allemande
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

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



Les différents types de cultures adaptés aux changements climatiques

Livret d'animation destiné aux paysans (2022)

Produit par le projet ProSol

ECO Consult
GOPA WORLDWIDE CONSULTANTS
SDM Professionnels de l'Agroécologies

Auteurs : Tahiry Rarivonandrasana, Fabrice Lheriteau, Solofo Raharinaivo, Mamy Tiana Rakotozafy, Marie-Anne Ralison, Roger Rafanomezantsoa, Miharintsoa Randriantsarafara et Serge Rakotozafy (ECO Consult GmbH et Co. KG en[1] collaboration avec GOPA[2] Consultants)

Avec les contributions du GSDM (Tahina Raharison), de SDMad (Claude Chabaud), de Hery Razafimahatratra et de Lala Harivelo Ravaomanarivo

Dessin : Antso Andrianary

Traduction en français : Ravaka Rahantalalao

Crédit photo : Eco-Consult, GSDM, CTAS

Imprimé en avril 2023 à Antananarivo

TABLE DES MATIERES

Table des matières…… 1

Les types de sol de la région Boeny – Sols issus de l'altération des roches-mères…….. 3

Les types de sol de la région Boeny – Sols peu évolués d'apport ..…..…….…….…. 4

Le sol et les besoins de la plante..... 6

Le fonctionnement du sol……..……..... 8

Dégradation du sol ……..…….. 10

Dégradation du sol par érosion……..…….. 12

Bande enherbée enrichie de pois d'angole……..…… 14

Culture de manioc ou de patate douce sur billon ……..……..….. 16

Haie de vétiver……..……... 18

Lys Florida à Tsaramandroso et son témoignage sur la culture de vétiver ……..…….. 20

Le moringa……..…….. 21

Culture fourragère herbacée de *Brachiaria*……..…….. 22

Avosoa à Ambatoloaka et son témoignage sur la culture de *Brachiaria* …….. 24

La fascine……..... 26

Estelle à Belalitra et son témoignage sur la pratique de fascine ……..…… 28

Cordon de paille……. 29

Dégradation du sol par compaction ……..……..…… 30

Le compost solide ……..…… 32

Basket Compost ……..... 34

Le compost liquide ……..…….…….... 36

Gestion des résidus de cultures ……..... 38

Association maïs ou sorgho et légumineuses……..……..... 40

Jean Pierre Edward à Andasite Kamoro et son témoignage sur l'association maïs et légumineuses ……..…… 43

Technique milpa…… 44

TABLE DES MATIERES

Association mucuna et maïs ou sorgho…… 46

Rotation de culture …… 48

Embocagement …… 50

Reboisement sommital …… 52

La culture de sorgho…… 54

La culture de mil…… 56

Riziculture à mauvaise maitrise d'eau …… 58

Riziculture pluviale…… 62

Culture fourragère de *Stylosanthes*…… 64

Les ravageurs des légumineuses dans la région Boeny …… 66

Les ravageurs de maïs et de sorgho dans la région Boeny …… 68

Les ravageurs de riz dans la région Boeny …… 70

Les ravageurs des cultures maraîchères dans la région Boeny …… 72

Les ravageurs des arboriculture fruitières dans la région Boeny …… 74

Moyens de lutte contre les ravageurs de cultures …… 76

Biopesticide …… 78

Les organismes auxiliaires dans la lutte contre les ravageurs de cultures …… 80

Fernand à Androhibe et son témoignage sur le basket compost …… 81

Prosper à Ambaliha et son témoignage sur l'association culturale entre maïs et black eyes …… 82

Germaine à Ambovondramanesy et son témoignage sur l'embocagement …… 83

Sols issus de l'altération des roches-mères

1-Sols ferrugineux tropicaux jaunes et rouges

Horizon supérieur: à texture sablo-argileuse, structure grumeleuse, friable
Horizon inférieur: à texture sableuse ou sablo-argileuse, structure grumeleuse, friable





Avantages:
Perméable, système racinaire développé, sol productif si riche en matière organique
Inconvénients:
Facilement érodable si sol nu, acide, pauvre en élément nutritif

2- Sols fersialitiques

0



50 cm

Horizon supérieur: à texture argileuse, à structure grumeleuse subanguleuse
Horizon inférieur: à texture argilo-sableuse ou sableuse, à structure compacte

Avantages:
Moins acide, possède une réserve en éléments nutritifs, productif si riche en matière organique
Inconvénients:
Très riche en argile donnant une structure très compacte sans matière organique, facilement érodable

3- Vertisols



Caractéristiques:
à texture argileuse, structure compacte, rencontré dans les zones tropicales chaudes, sur les bas de pentes, à drainage externe réduit

Avantages:
Sol productif, possède une réserve en éléments nutritifs, moins sensibles à l'érosion
Inconvénients:
Très compact pendant la période sèche (si pauvre en matière organique), perméable

4- Sols calcimagnesiques

0



50 cm

Caractéristiques:
à texture argileuse, structure compact, riche en roche sédimentaire calcaire

Avantages:
Moins acide, riche en argile
Inconvénients:
Sol très basique, inapproprié à la culture, facilement érodable, nécessite un apport organique

5- Sols peu évolués d'érosion, calcimorphes



Caractéristiques:
à texture argileuse, à structure grumeleuse, riche en roche sédimentaire calcaire

Avantages:
Moins acide, possède une réserve en éléments nutritifs (si présence de matière organique)
Inconvénients:
Sol très compact et caillouteux, facilement érodable si sol nu

Produit par le projet ProSol à Madagascar

Crédits photographiques : ECO Consult

Sols peu évolués d'apport

Produit par le projet ProSol à Madagascar

6-Sols peu évolués d'apport, colluvial



Caractéristiques: à texture limono-argileuse, à structure compacte, rencontré en bas de pente

Avantages:
Perméable, productif suite au renouvellement annuel de l'horizon supérieur par apports d'alluvions

Inconvénients:
Accumulation de limon sur l'horizon supérieur, nécessite un apport élevé en matière organique, moins poreux

7- Sols peu évolués d'apport, fluviatile

Caractéristiques: à texture limono-argileuse, à structure compacte, friable, rencontré en bas de pente près d'un fleuve

Avantages:
Perméable, productif suite au renouvellement annuel de l'horizon supérieur par apports fluviatiles

Inconvénients:
Accumulation de limon entrainant la compacité de l'horizon supérieur, nécessite un apport élevé en matière organique, exposé à l'engorgement d'eau



0 – 50 cm

8- Sols peu évolués d'apport, hydromorphe



Horizon supérieur: à texture argilo-sableuse, dur et compact

Horizon inférieur: à texture argilo-sableuse, à structure grumeleuse compacte, rencontré sur les bas-fonds à caractère hydromorphe

Avantages:
Porosité élevée, productif, richesse en matière organique déposé régulièrement par l'eau

Inconvénients:
Imperméable, zone exposée à l'engorgement d'eau

9- Sols halomorphes (Sols salés)

Horizon supérieur: à texture sableuse, dur et friable, peut être riche en matière organique

Horizon inférieur: à texture sableuse, grumeleuse et friable, rencontré sur les zones près de la mer

Avantages:
Apport régulier d'éléments nutritifs déposés par l'eau

Inconvénients:
Salinisation régulière par remontée capillaire du sel de l'horizon inférieur, sol salé inapproprié à la culture



0 – 50 cm

Crédits photographiques : ECO Consult

LES TYPES DE SOL DE LA REGION BOENY

Introduction

Les sols se ressemblent-ils tous ?
Oui/Non
Quelles seraient leurs différences ?
La roche-mère sur laquelle le sol a été formé?
Sa couleur ?
Sa structure ?
Sa profondeur ?
Sa fertilité ? …
La localisation du sol arable présente-t-elle un lien avec ses caractéristiques ?
Oui/Non
Si oui, quelle serait la raison?

Pendant cette formation, nous allons développer les types de sols existant dans notre région, ainsi que ses caractéristiques propres permettant de les distinguer (confère au poster)

Explication technique et formation

D'où vient le sol arable ?
- Le sol provient de l'altération de la roche-mère, pouvant être de différents types, existante sur le lieu d'il y a longtemps
• Après l'altération de la roche-mère, le sol s'est formé ; un apport organique à la surface du sol forme l'horizon de surface
• Les collines en pente, nues, sont exposées à l'érosion hydrique
- Le ruissellement emporte la couche arable du sol; les sédiments emportés se dépose en bas de pente : forme un nouveau type de sol.

1. <u>Sol situé sur les hauts de pente ou sur les flancs de colline (tanety) :</u>
- Issu de l'altération progressive de la roche-mère durant plusieurs années
- Il y a ceux qui se sont formés depuis très longtemps (ayant un profil de sol très profond)
- Il y a ceux ayant un profil moins profond suite à une érosion qui a emporté la couche arable, appelés sol rajeuni

- Sol de couleur jaune et rouge (sols ferrugineux)

- Sol de couleur rouge (sols ferralitiques)

Vertisols

Sol de couleur blanche (Sols calcimagnésiques)

Sol calcaire caillouteux (à minéraux brut)

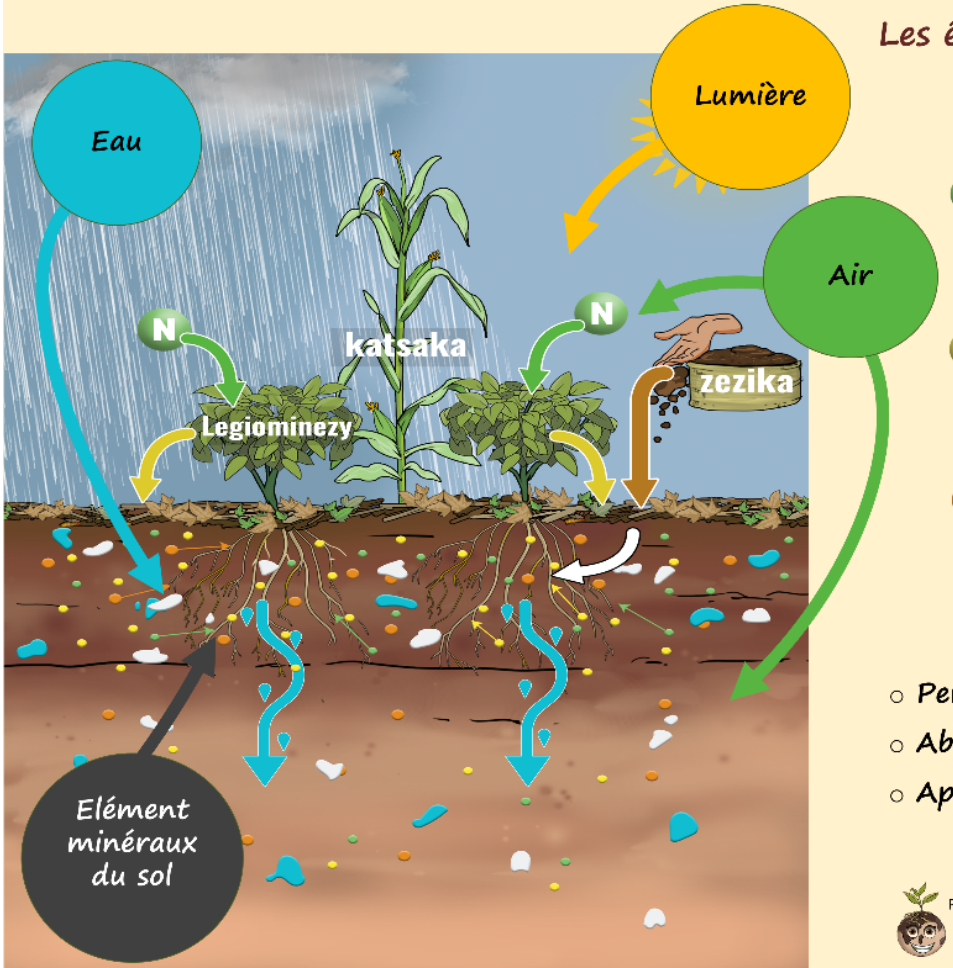
Explication technique et formation

<u>2. Sol rencontré sur les bas de pente:</u>

Sol issu du dépôt d'alluvions ou sols peu évolués d'apport (Baiboho); engorgé d'eau (sols peu évolués d'apport, hydromorphe)

Sol salé (sols halomorphes ou sols salés).

LE SOL ET LES BESOINS DE LA PLANTE



Les éléments nutritifs majeurs pour la culture

N Azota — Croissance végétale et production des feuilles



P Fosfôro — Production de graine



K Potasiôma — Production de racines à tubercules



Racines des plantes

- Permettent à la plante de s'ancrer au sol
- Absorbent l'eau, l'air et les sels minéraux
- Apportent de la matière organique

Produit par le projet ProSol À Madagascar

Version v2

Crédits photographiques : ECO Consult, GSDM

LE SOL ET LES BESOINS DE LA PLANTE

Introduction

A votre avis, pour assurer la croissance optimale de la culture, de quoi a-t-elle besoin ?
Eléments nutritifs, eau, air, lumière
Où la plante trouve-t-elle ces éléments indispensables pour sa croissance ?
Dans le sol, dans l'air

Pendant cette formation, nous allons voir les besoins de la culture pour assurer sa croissance et son développement, ainsi que le rôle du sol dans cela.

Explication technique

Pouvez-vous décrire ce que vous voyez sur le poster ?
Les facteurs fondamentaux pour assurer la croissance et le développement de la culture sont la lumière, l'eau, l'air et les éléments minéraux du sol.

Quels sont les rôles de chacun de ses facteurs ?

1- Rôle de la lumière:
La lumière dont la plante a besoin est la lumière du soleil. La lumière est la source d'énergie, captée par les feuilles de la plante, pour métaboliser les éléments nutritifs dont elle a besoin.

Que se passerait-il si la plante n'avait pas accès à la lumière ?

2- Rôle de l'eau :
L'eau est indispensable à la vie de la plante. Il assure principalement le transport des éléments nutritifs du sol vers la plante.

Que se passerait-il si la plante n'avait pas accès à l'eau ?

3- Rôle de l'air:
L'air est utilisé par les feuilles et la racine de la plante. Aussi, il est indispensable à la vie des organismes vivant dans le sol.
L'air est indispensable à la vie de la plante, il permet la respiration.

4 – Rôle des éléments minéraux du sol :
Les éléments minéraux du sol sont les éléments nutritifs de la plante.

Le sol est composé de constituants minéraux et organiques. La réserve du sol est formée par le complexe argilo-humique.

Où la plante trouve-t-elle ces quatre (4) éléments ?
Dans le sol et dans l'atmosphère

Qu'est-ce qui différencie les plantes légumineuses des autres plantes ?
Les légumineuses peuvent capter l'azote de l'atmosphère (c'est une solution pour les sols dégradés, pauvres en éléments nutritifs).

Quels sont les éléments nutritifs majeurs?
Azote (N), Phosphore (P), Potassium (K)

Quelle est la signification de l'écriture NPK 11 22 16 sur les sacs d'engrais ?

Quels sont les rôles de l'azote ? Du phosphore ? Du potassium ?

Quel serait l'impact si, par exemple, la parcelle culturale est pauvre en azote?

5- Rôle de la racine de plante :
Quel est le rôle de la racine de plante ?
O Elle permet à la plante de s'accrocher au sol
O Elle absorbe l'eau, l'air et les sels minéraux (éléments minéraux du sol)
O Elle apporte de la matière organique au sol

Ce qu'il faut retenir

Pour assurer la croissance et le développement de la plante, il faut rendre disponible pour la plante ces éléments indispensables.
Exemple:
Eléments nutritifs du sol : apport de matière organique comme le fumier de ferme ou compost pour enrichir la réserve du sol (le complexe argilo-humique du sol).
Lumière: la distance entre pieds de plante (ou la distance de semis)
Eau: pratique de la culture sous couverture végétale pour retenir l'humidité du sol.

LE FONCTIONNEMENT DU SOL

Produit par le projet ProSol à Madagascar

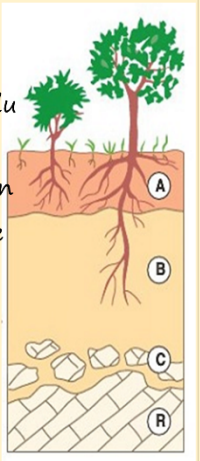
LES HORIZONS QUI COMPOSENT LE PROFIL DU SOL:

Horizon A: Riche en matière organique, de couleur foncée, riche en éléments nutritifs, riche en racine et organisme du sol

Horizon B: moins riche en matière organique, éléments nutritifs, racine et organisme du sol

Horizon C: présence de minéraux/roche visible, en cours d'altération

Horizon R: Roche mère



LES CONSTITUANTS DU SOL:



sable

Limon

Argile

Air

Eau

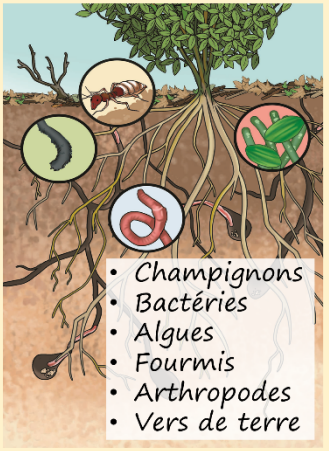
Constituant organique vivant:

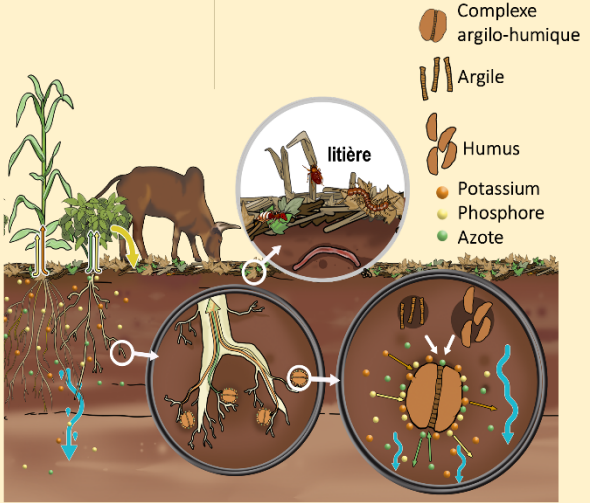
Racine et organisme du sol

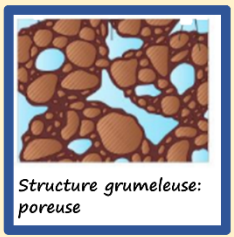
Constituant organique mort:

Débris végétaux, engrais organique, racine morte

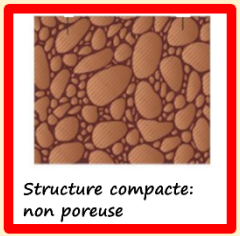
ORGANISME DU SOL







Structure grumeleuse: poreuse



Structure compacte: non poreuse

TEXTURE SABLEUSE: sol bien aéré, facile à travailler, très perméable et pauvre en réserve d'eau, pauvre en éléments nutritifs

TEXTURE LIMONEUSE: formation d'une croûte de battance à la surface après la pluie, racine moins développée

TEXTURE ARGILEUSE: imperméable, forte compacité à l'état sec, sol chimiquement riche (beaucoup de réserve en éléments)

Crédits photographiques : ECO Consult, GSDM

Version v2

LE FONCTIONNEMENT DU SOL

Introduction

De quoi est composé le sol ?

•Sol : cailloux, sable, limon, argile, débris végétaux, etc…

A part ceux-ci, y en a-t-il d'autres ?

• organismes du sol (mortes et vivantes), débris végétaux/animaux dégradés ou en cours de dégradation : ces éléments forment le constituant organique vivant et mort du sol.

• les débris végétaux/animaux dégradés constituent l'humus, parfois apparenté à l'engrais organique dans l'appellation

Quand nous creusons une fosse, le sol se ressemble-t-il de haut en bas ?

• Que constate-t-on ? Comment sont la couleur et les éléments constituants de chaque horizon ?

• Le profil d'un sol est constitué de 4 horizons :

- Horizon A : que trouve-t-on ? couleur, éléments constituants présents, organismes présents, …
- Horizon B : on constate que les éléments constituants distincts sont moins nombreux par rapport aux précédents
- Horizon C : on rencontre des fragments de roche
- Horizon R : roche mère.

Démarche technique

1. Quels sont les constituants du sol?

Citer suivant l'ordre de grandeur

• Cailloux
• Sable : perceptible au toucher par friction des grains de sable
• Limon : tache la main
• Argile : lisse au toucher

La proportion de ces éléments différencie les caractéristiques des sols.

• Quelle est sa caractéristique, si le sol a une texture sableuse ?
• Et s'il a une texture limoneuse?
• Et s'il a une texture argileuse?

A part tout ce qu'on a cité, il y a encore d'autres constituants du sol, lesquels ?

• Eau
• Air
• Constituant organique mort
• Constituant organique vivant

Citez des constituants organiques vivants ?

Champignons, bactéries, fourmis, vers de terre,…

Comment trouvez-vous la structure du sol existant dans la région ?

• il y a ceux formant des agrégats poreux, à structure grumeleuse, permettant la circulation de l'eau et de l'air. C'est la structure adaptée à la culture, permettant la croissance et le développement de la plante, ainsi que le développement racinaire.

• il y a des structures compactes dans lesquelles la croissance et le développement de la plante est difficile et le développement racinaire limité.

Comment avoir la structure grumeleuse ?

• Quels sont les constituants de cette structure grumeleuse?

- Argileuse
- Riche en humus
- Elément N, P, K
- Complexe argilo-humique

• Qu'est-ce que le complexe argilo-humique ?

- Ensemble du constituant argile et de l'humus (qui est une matière organique stable dans le sol).

• Quel est son rôle ?

- Il sert de liant entre l'argile et les autres constituants. Le complexe argilo-humique détermine la qualité du sol.
- Il constitue la réserve du sol en adsorbant les éléments nutritifs de la plante (NPK). Sans le complexe argilo-humique, les éléments nutritifs du sol sont lixiviés, perdus et ne sont plus disponibles pour la plante.
- Il y a également des micro-organismes qui vivent dans ce complexe argilo-humique.

Recommandations ?

• Laisser sur la parcelle les résidus de cultures après la récolte.

• Ce sont les micro-organismes qui dégradent ces résidus de cultures et les transforment en humus.

Si ces résidus de cultures n'existent pas, comment faire?

• Apporter de la matière organique sur la parcelle, comme le fumier de ferme ou le compost.
• Apporter de l'engrais chimique NPK

Que se passe-t-il après utilisation de feu pour défrichement?

• les organismes et micro-organismes qui agissent pour dégrader les débris végétaux/animaux sont détruites par le feu.
• il n'y a plus d'humus pour former le complexe argilo-humique,
• il n'y a plus de complexe argilo-humique,
• les éléments nutritifs sont perdus,
• le sol n'est plus productif.

DÉGRADATION DU SOL

Produit par le projet ProSol À Madagascar

1- CAUSES:

- Sans couverture végétale
- Feu de brousse
- Exploitation intensive irrationnelle
- Pauvre en matière organique

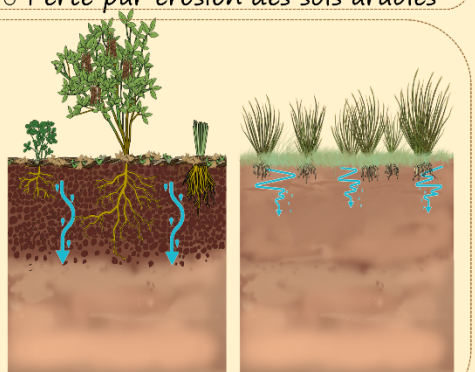
2- CONSÉQUENCES:

- Improductivité
- Dégradation de la structure et changement des propriétés du sol
- Perte par érosion des sols arables

3- COMPACTION DU SOL

Destruction de la structure du sol

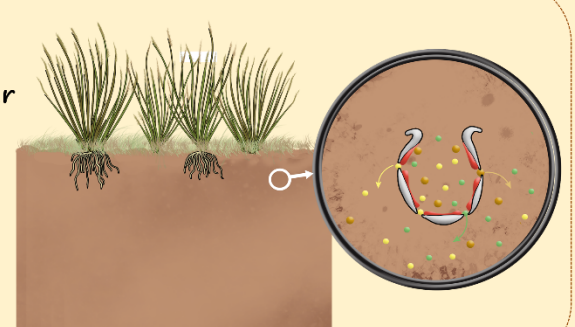
- Obstruction de la porosité du sol par le limon et argile
- Diminution de la perméabilité
- Diminution de la réserve en eau
- Développement racinaire difficile
- Perte en biodiversité du sol



4-ACIDIFICATION DU SOL

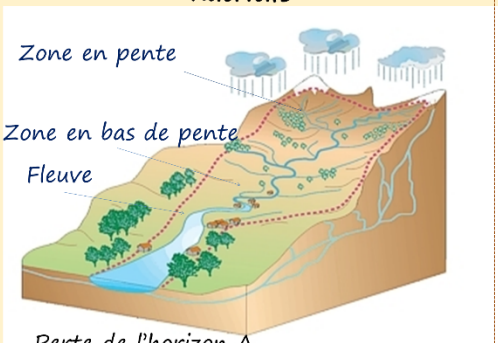
Perturbation de la disponibilité des éléments nutritifs du sol pour la plante

- Eléments nutritifs du sol rendus non disponibles pour la plante
- Capacité d'absorption racinaire faible
- Reserve en éléments nutritifs dans le complexe argilo-humique faible



5- EROSION DU SOL

Perte en couche arable et en éléments nutritifs



- Perte de l'horizon A
- Diminution de la surface cultivable
- Accumulation en bas de pente des dépôts apportés par le ruissellement
- Perte des constituants organiques
- Acidification du sol
- Perte en biodiversité du sol





Crédits photographiques : ECO Consult, GSDM, : Hery Razafimahatratra

Version v2

DÉGRADATION DU SOL

Introduction

Comment qualifiez-vous votre sol ?

• Improductif/infertile

Quelle serait la cause ?

• Question ouverte

Démarche technique

Explication sur les causes de la dégradation du sol

• Sol nu, sans couverture végétale

• Pratique de feu de brousse

• Exploitation intensive irrationnelle du sol. Pratique de la monoculture pendant plusieurs années.

• Incapacité dans le maintien de la fertilité du sol (c'est comment ?)

• Pauvreté en matière organique (c'est comment ?)

• Quelles seront les conséquences ?

• Que se passe-t-il quand il n'y a plus de matière organique ?

• Quelles sont les causes de la compaction du sol ?

- Absence du complexe argilo-humique (l'humus se forme par la dégradation des débris végétaux et animaux)

• Dégradation de la structure du sol. Comment ? (destruction de la structure grumeleuse, qui est devenue compacte)

• Perte par érosion de la couche arable. Quelle pourrait être la cause ? Absence de la couverture végétale, sol nu, absence de la structure grumeleuse.

Quels sont les types de dégradation du sol que nous pouvons rencontrer ?

• Compaction du sol

• Acidification du sol

• Erosion

Compaction du sol

• Quelles sont les causes ?

- Obstruction de la porosité du sol par le limon et argile
- Développement racinaire difficile entrainant la diminution de la quantité d'éléments nutritifs absorbés.
- Diminution de la réserve en eau et diminution de la perméabilité du sol.
- Perte en biodiversité du sol.

• Quelles sont les conséquences ?

- Le sol devient moins productif
- L'eau ruisselle au lieu de s'infiltrer

Acidification du sol

• Quelles sont les causes ?

- Sol surexploité et sans apport en matière organique.
- Pratique récurrente de la monoculture
- Type du sol (rencontré dans la région Boeny)
- Perte en éléments basiques agissant contre l'acidification du sol (Ca, Mg).

• Quelles sont les conséquences ?

- Eléments nutritifs du sol rendus non disponibles pour la plante
- Capacité d'absorption racinaire faible
- Réserve en éléments nutritifs dans le complexe argilo-humique faible, suite à la lixiviation des éléments basiques liants (Ca, Mg).
- Perte en biodiversité du sol

Erosion de la couche arable du sol

• Quelles sont les causes?

- Perte en couverture du sol
- Existence de pente
- Labour excessif de la parcelle

• Quelles sont les conséquences ?

- Perte de la couche arable en surface sur laquelle est plantée la culture
- Diminution de la surface cultivable
- Accumulation en bas de pente des dépôts apportés par le ruissellement
- Perte des constituants organiques
- Aggravation de l'acidification du sol
- Perte en biodiversité du sol

Recommandations

Pour pallier à la dégradation du sol, quelles sont bonnes pratiques à préconiser?

DÉGRADATION DU SOL

Produit par le projet ProSol à Madagascar

Version v2

Couverture végétale: protège, apporte de la matière organique

Litière = apporte de la matière organique

Plante herbeuse: protège de l'érosion

Racine fixe le sol, augmente l'infiltration de l'eau, absorbe les éléments minéraux

A

Profil profond

B

Ruissellement moindre

Perte en sol et en éléments nutritifs faibles

Quantité élevée d'eau infiltrée

SOL PROTÉGÉ, RESTAURÉ

Sans couverture végétale



Sans apport en matière organique

A

Profil rajeuni Moins profond

Faible quantité d'eau infiltrée

Ruissellement intense

Perte en sol et en éléments nutritifs

B

Pauvre en matière organique = pauvre en biodiversité du sol

SOL NON PROTÉGÉ, DÉGRADÉ

Richesse en matière organique= richesse en biodiversité = richesse en éléments nutritifs

Crédits photographiques : ECO Consult

DEGRADATION DU SOL PAR EROSION

Introduction

La dégradation du sol par érosion fait-elle partie des problèmes de dégradations du sol dans la région Boeny?
Oui/Non

Comment se présente cette dégradation causée par l'érosion ?
- Perte de la couche arable du sol
- Création de rigole, Lavaka,
- Accumulation de sable en bas de pente
Quelle pourrait-être la cause de cette dégradation?
- Destruction de la forêt, feu de brousse

Pendant cette formation, nous allons comparer l'état de fonctionnement du sol protégé et amélioré/restauré et du sol non protégé et dégradé (cf. photo).

Explication technique et formation

Que voit-on sur la photo ?

1. Photo à gauche « sol protégé, amélioré/restauré »
- Existence de couverture végétale : protège le sol au ruissellement, apporte de la matière organique au sol, augmente l'infiltration d'eau
- Présence de litière à la surface du sol: apporte de la matière organique
- Par la présence de ces couvertures herbeuses, le sol est protégé et l'eau s'infiltre plus dans le profil du sol
- L'Horizon A augmente en épaisseur du fait de l'existence de la matière organique ; aussi la structure du sol est améliorée : l'eau s'infiltre bien, la racine se développe aisément.
- Du fait de l'enrichissement en matière organique du sol, la biodiversité du sol augmente
- Quand la biodiversité du sol est riche et fonctionne, la racine se développe aisément et explore plus en profondeur pour aller chercher les éléments minéraux dans les horizons en profondeur.

Quelqu'un peut-il expliquer la nuance de couleur (claire et sombre) des profils du sol sur la photo?
- Le développement racinaire favorise la fixation du sol et l'infiltration de l'eau
- Quand le sol est protégé et qu'on n'utilise pas le feu (pour le défrichement ou nettoyage de parcelle), le ruissellement diminue et la perte en terre et en éléments minéraux diminue.

2. Photo à droite « sol non protégé, dégradé »
- Absence de couverture végétale (après défrichement/nettoyage par le feu par exemple): l'infiltration d'eau est amoindrie, le ruissellement est intense emportant la couche arable (surtout l'horizon A)

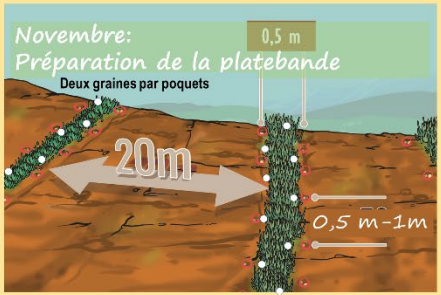
- Absence de litière à la surface qui apporte de la matière organique au sol : l'horizon est moins épais (rajeuni) et pauvre en élément minéraux, la biodiversité du sol diminue

- Quand le sol est pauvre en matière organique, il s'ensuit une compacité élevée, entrainant la diminution de l'infiltration de l'eau et le développement racinaire difficile

Points à retenir:

- La couverture végétale présente nombreux rôles dans la protection du sol (diminue l'impact de la pluie à la surface du sol, protège du ruissellement, participe à la formation d'humus par apport en matière organique, …)
- Le feu de brousse et le feu de défrichement/nettoyage de parcelle entraine une dégradation du sol.

Bande enherbée enrichie de pois d'angole





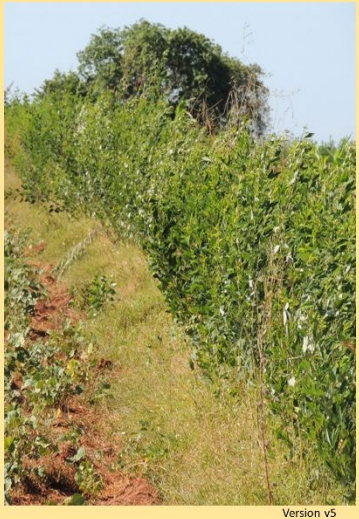


Avantages de la culture de pois d'angole

- ✓ Produit des gousses et graines comestibles (alimentation humaine et animale)
- ✓ Donne des récoltes pendant 3 ans
- ✓ Produit des bois de chauffe
- ✓ Apporte de la matière organique
- ✓ Protège le sol contre l'érosion hydrique et éolienne
- ✓ Améliore de la structure du sol











Produit par le projet ProSol à Madagascar

Crédits photographiques : ECO Consult, GSDM

Version v5

BANDE ENHERBEE ENRICHIE DE POIS D'ANGOLE

Le formateur apporte de la graine de pois d'angole comme échantillon pour les participants à la formation

Introduction

Comment qualifiez-vous la productivité de la région ?
- Le rendement diminue ;
- L'agriculture n'est pas rentable;
…

Quelles pourraient être les raisons de la diminution du rendement ?
- Le sol devient infertile;
- La quantité d'eau est insuffisante;
- Les ennemis de cultures pullulent;
…

Quelles pourraient être la raison de l'infertilité du sol?
- La couche arable du sol est emportée par l'érosion
- Les éléments nutritifs du sol sont perdus ;
- Le sol est pauvre en matière organique

Où est-ce que le sol présente le plus d'infertilité : sur les sols d'apports ou sur les bas-fonds ou sur les sols en pente ?
- Sur les collines: sommet et flanc (Tanety).

A votre avis, que se passe-t-il quand on cultive sur les terrains en pente ?
- Culture exposée à l'érosion hydrique
- Sol nu
- La quantité en élément nutritif du sol diminue, ainsi le rendement diminue
- Le sol est emporté par le ruissellement depuis le haut vers le bas de pente

Pourquoi ceux-ci se manifestent-t-ils ?
- Absence de couverture végétale
- Diminution de l'infiltration d'eau
- La pente favorise le ruissellement

Quelles ont été les pratiques utilisées pour protéger le sol cultivé en pente?
Comment ont été leurs efficacités ?

Si la pratique n'a pas été efficace, quelle pourrait être la raison ?
Aujourd'hui, nous vous proposons une technique de protection du sol contre l'érosion hydrique : bande enherbée enrichie de pois d'angole.

Démarche technique

Connaissez-vous la technique bande enherbée, enrichie en couverture végétale? quelle est son utilité ?
- Protège le sol de l'érosion
- Favorise l'infiltration de l'eau

Comment la pratique-t-on ?
Le début de l'installation : mois de Novembre
Où ? : terrain en pente (l'écartement dépend de la pente du terrain en question)
Comment la pratique-t-on ?
- Laisser une partie non labourée de 50cm de large pendant le labour perpendiculaire à la pente;
- Faire un semis en poquets (en quinconce) sur la bordure de la bande non labourée de 50cm, deux graines par trou au mois de Novembre. Si les graines semées et levées sont plus de deux, on pratique le démariage des jeunes plants.

Pois d'angole : C'est quoi ? Quel pourrait être son utilisation ?
L'utilisation du pois d'angole :
Partie supérieure de la plante:
- Production de graine (à haute productivité)
- Récolte continue de gousses et/ou graines pendant trois ans alors qu'il n'y a pas beaucoup d'opération culturale à faire (ses feuilles restent vertes toute l'année)
- Ses tiges enlevées, après élagage, peuvent être utilisés comme bois de chauffe

Racine :
- Dans le sol, fixe le sol, ameublit le sol (le développement racinaire de pois d'angole ressemble à ce que nous voyons sur la photo)
- Améliore la fertilité du sol (apport en élément nutritif pour la culture)

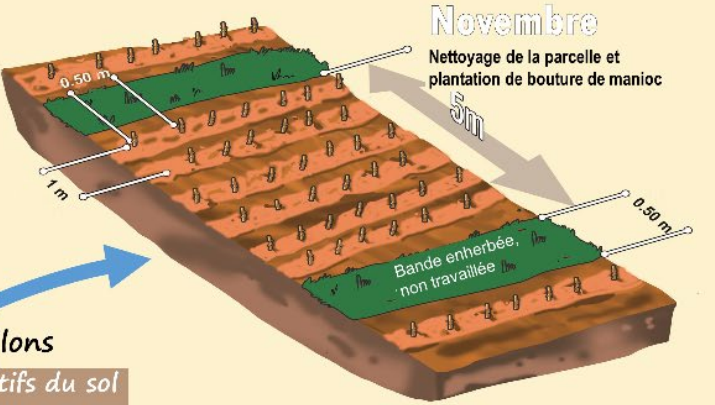
Première récolte en graine : au mois de Juillet et Août.

Entretiens :
- Elagage : au mois d'Octobre, faites une coupe oblique de la tige à 10-20 cm au-dessus du premier nœud.

Culture de manioc ou de patate douce sur billon

Mise en place du billon

- ✓ Faire un labour croisé pour obtenir le billon
- ✓ Travailler le sol suivant la courbe de niveau
- ✓ Laisser 1 m entre les billons et 0,5-1 m entre les boutures
- ✓ La hauteur du billon est à 15-20 cm



Avantages de la culture sur billons

- ✓ Diminue la perte en éléments nutritifs du sol
- ✓ Protège le sol de l'érosion hydrique
- ✓ Favorise l'infiltration de l'eau





Produit par le projet ProSol à Madagascar

Crédits photographiques : ECO Consult

Version v0

CULTURE DE MANIOC OU DE PATATE DOUCE SUR BILLON

Introduction

Quels sont les problèmes rencontrés dans la pratique culturale conventionnelle ?

- La fertilité du sol diminue,
- La couche arable est emportée par le ruissellement,
- Il n'y a pas de rotation/association culturale,
- Le rendement diminue.

…

Comment se fait la culture de manioc dans la région ?

Parfois cultivée en butte.

Quel est l'effet?

Nous obtenons une bonne production au début, mais celle-ci diminue après des années de culture.

Connaissez-vous la raison?

Collecter les réponses des participants.

Parce que la plupart du temps, les parcelles de cultures de manioc se trouvent en pente, alors que la culture sur butte ne protège pas de l'érosion, ainsi la couche arable du sol à la surface est emportée par le ruissellement.

Est-ce que quelqu'un a déjà pratiqué la culture en billon ?
Qui d'entre vous connait cette technique ?

<u>Avantage de l'innovation:</u>

A votre avis, quel pourrait être l'avantage de cette technique de culture de manioc en billon?

- Protège le sol de l'érosion hydrique,
- Favorise l'infiltration de l'eau,
- Favorise le développement racinaire, ainsi que le tubercule de manioc,
- Augmente la production.

Démarche technique

Quand la parcelle est en pente, il faut:

- Tracer le sol non travaillé (l'écartement entre les billons) suivant la courbe de niveau, utiliser le cadre A pour ce faire,
- Laisser 20 m de large de partie non travaillé (non cultivée) si la pente est douce,
- Diminuer la largeur de la partie non cultivée si la pente est raide.
- Il n'est pas vraiment recommandé de cultiver sur une pente raide, parce que le sol sera exposé à l'érosion après la récolte du manioc.

Comment se pratique la culture de manioc en billon?

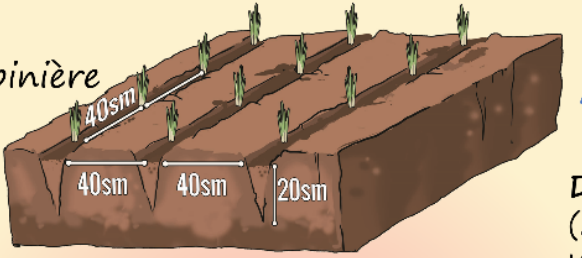
- Les billons se construisent parallèlement suivant l'écartement tracé auparavant. Il n'est plus nécessaire d'utiliser le cadre A puisque la courbe de niveau a été déjà tracée (pendant le traçage des écartements, partie de la parcelle non cultivée),
- Faire un labour croisé pour obtenir le billon, de 0,50 m à 1 m de large,
- Ecarter de 1 m les billons;
- La hauteur du billon doit être de 15-20 cm;
- L'écartement entre les boutures est de 0,5-1 m.

<u>Autre points à signaler:</u>

La patate douce peut aussi être cultivée en billon.

Haie de Vétiver

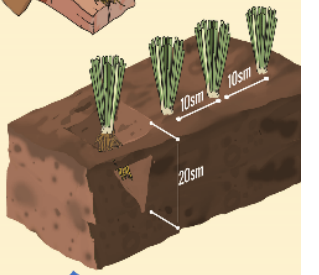
Octobre :
Production en pépinière

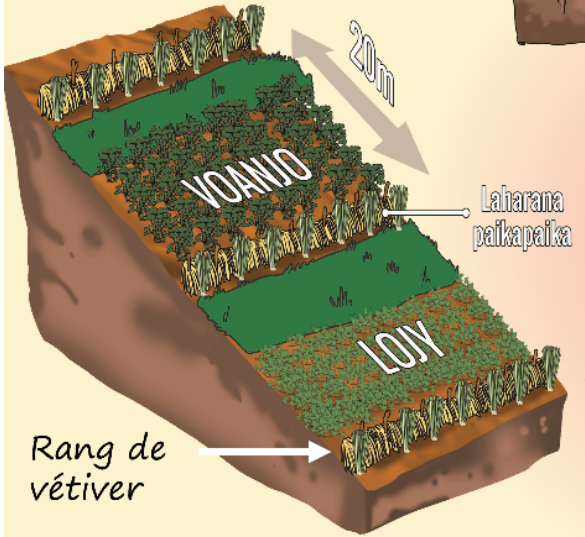


Décembre: culture
(2-3 éclats de souche de vétiver par trou)











- ✓ Protège le sol contre l'érosion
- ✓ Protège les canaux d'eau
- ✓ Favorise l'infiltration de l'eau de pluie
- ✓ Produit des feuilles et racines utilisées en artisanat



Produit par le projet ProSol à Madagascar

Crédits photographiques : ECO Consult, GSDM PLAE

LE VETIVER

Le formateur apporte de l'éclat de souche de vétiver comme échantillon pour les participants

Introduction

Comment trouvons-nous le rendement actuellement ?
- Le rendement diminue,

Quelle pourrait être la raison de cela?
- Les producteurs n'a pas assez de matériels de production,
- La pluie diminue,
- Le sol devient infertile.

Pourquoi le sol devient-il infertile?
- Les éléments nutritifs du sol sont épuisés,
- Les sols en pente ne sont pas protégés, ainsi la couche arable est emportée par le ruissellement.

La culture de vétiver fait partie des techniques biologiques utilisées pour diminuer l'impact du ruissellement sur le sol.

Vétiver, qui d'entre vous l'a déjà cultivé ?

A votre avis, quels sont les avantages de sa culture ?
- Protège le sol contre l'érosion, car le vétiver possède une racine fasciculée longue et profonde, assez volumineuse (pour fixer la couche arable du sol)
- Restaure le sol qui commence à être lessivé,
- Diminue la vitesse du ruissellement,
- Favorise l'infiltration de l'eau de pluie dans le profil du sol,
- Produit beaucoup de biomasse aérienne (couverture morte sèche, toits en paille, ombrage, …)
- Plante vivace et résistante aux feux de brousses,
- Ses feuilles et sa racine peuvent être utilisés dans l'artisanat (chapeau en paille, sac, …).

Démarche technique

Comment peut-on obtenir de vétiver ?
- Produire des jeunes plants en pépinière:
• 40 cm x 40 cm d'écartement entre les plants, 20 cm de profondeur de sillon pour la culture.
Pourquoi ? La multiplication du vétiver se fait par la racine ; ainsi si l'écartement est très étroit ou très large, le développement n'est pas optimal et le rendement est faible.
• Développement des jeunes plants sur la pépinière : 2 mois
• Choix de l'emplacement de la pépinière : proche d'une source d'eau et du lieu de culture.
- Récolte d'éclat de souche sur une culture déjà en cours
• Prendre des deux côtés de la haie de vétiver et assurer à ce qu'elle reste toujours intègre,
• Prendre l'éclat de souche sans pour autant creuser le sol.
- Mise en place d'une haie vive contre l'érosion (comment se font les pratiques habituelles?) :
• Démêler ce pied de vétiver en plusieurs éclats (un pied peut produire 40 - 50 éclats de souches)
• Couper la partie supérieure à 20 cm et la racine à 6 - 10 cm,
• Planter une rangée suivant la courbe de niveau, en écartant les éclats de souches de 10 cm: ceci pour favoriser la création rapide de la couronne souterraine, qui permettra la protection du sol
- Ecartement entre deux haies vives : 20 m (variable suivant la pente du terrain)
Sur une pente raide, la haie de vétiver est protégé par un cordon de paille.

Quels sont les opérations d'entretiens nécessaires?
- Avant la fin de la saison de pluie, remplacer les plants morts,
- A la fin de la saison de pluie, couper les plants de vétiver à environ 30 – 50 cm de la surface du sol.
- A la deuxième année : une récolte d'éclats de souches peut se faire dans le cas où la touffe de vétiver s'est étendue de la part et d'autre de la haie; pendant la récolte, il faut garder la haie intègre pour qu'elle puisse continuer sa fonction de protection.

LE VETIVER



Je m'appelle HADJICOTSA Lys Florida Valérie. J'habite à Tsaramandroso, je suis producteur.

Le grand problème chez nous est que les terrains en pentes sont tous érodés et que les sédiments emportés par l'eau de ruissellement, surtout le sable, s'accumulent en bas de pente, sur nos rizières. L'ensablement continue et nous ne savons plus quoi faire.
Quand on nous a introduit la technique de culture de vétiver, nous avons essayé. Nous avons fait l'effort de mettre en place les rangées de vétiver. Nous avons accompli 300 mètres jusqu'à présent.

Les plants de vétiver sont actuellement en pousse. Nous avons commencé cette année et nous planifions de continuer la mise en place de haie de vétiver pour lutter contre l'ensablement de nos rizières.



LE MORINGA

Utilisation du Moringa

Une coopération est établie entre le projet ProSol et l'entreprise Moringa Wave, qui sera mis en œuvre dans la région Boeny.

L'entreprise Moringa wave achète les graines de Moringa pour les transformer en huile. L'estimation de prix de graine de Moringa est de 5 000 ariary par kilos pour les communes qui collaborent avec l'entreprise.

De nombreux projets de la GIZ vont participer à cette coopération.



La culture de Moringa est adaptée et a été déjà pratiquée par les producteurs de la région Boeny. Il suffit de deux graines et une poignée de compost pour assurer la culture de Moringa. La production de jeune plant en pépinière n'est pas obligatoire.

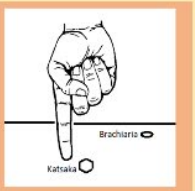
Ses feuilles ont le même goût que la brède après cuisson, mais en plus il est riche en nutriments. C'est également un aliment nutritif pour les enfants.

A part son utilisation en tant qu'aliment, le moringa est également utilisé en tant que médicament contre l'hypertension, etc. Sa graine moulue peut être utilisé pour purifier l'eau potable.

Culture fourragère herbacée de Brachiaria

Semis

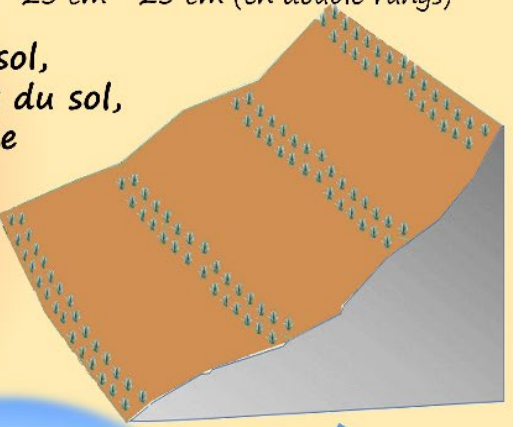
Profondeur de semis:
Moins de 3 cm (inférieur au deux-tiers de l'index)



Ecartement si pour une culture en plein champ:
Culture en ligne: 30 cm * 50 cm



Ecartement si pour protéger contre l'érosion du sol :
Culture suivant la courbe de niveau:
25 cm * 25 cm (en double rangs)



- Protège la couche arable du sol,
- Recycle les éléments nutritifs du sol,
- Produit un fourrage de bonne qualité pour le bétail,
- Reste verte toute l'année.



Plantes ayant des racines profondes



Produit par le projet ProSol à Madagascar

Version 2

Crédits photographiques ECO Consult, GSDM

CULTURE FOURRAGERE HERBACEE DE BRACHIARIA

Quels sont les avantages de la culture fourragère herbacée de « *Brachiaria*"?

Le *Brachiaria* est une herbe que le producteur a besoin:
- Premièrement, c'est un fourrage de bonne qualité pour le bétail. **Il peut être cultivé en zone de pâturage.**
- Deuxièmement, il reste vert toute l'année, même pendant la saison sèche. De ce fait, il ralentit les feux et peut être utiliser comme pare-feu biologique.

Le principal avantage de la culture de *Brachiaria* est **la protection du sol contre l'érosion hydrique**.
La racine de *Brachiaria* est longue et fasciculée, ainsi elle fixe fermement le sol.
Le *Brachiaria* est utilisé comme haie vive suivant la courbe de niveau pour protéger les parcelles de cultures.

Quelles sont les espèces de Brachiairia?

Le ***Brachiaria ruziziensis***:
- Généralement à port érigé, quelques fois à port rampant surtout s'il n'a pas été coupé,
- Hauteur pouvant atteindre jusqu'à 1,50 m de haut,
- Ayant un cycle cultural entre 3 à 5 ans,
- Racine fasciculée et longue pouvant atteindre 1,80 m.

Le ***Brachiaria brizantha*** et ***marandu*** :
- A port érigé ou rampant,
- Hauteur pouvant atteindre jusqu'à 2 m de haut,
- Feuilles légèrement poilues,
- Racine pivotante (jusqu'à 2 m).

Pour une culture de Brachiaria, comment travailler le sol?

- Pour une plantation de haie vive, faire le semis ou repiquer en ligne suivant la courbe de niveau sur la parcelle labourée ;
- Pour une culture en plein champ en zone de pâturage, il est mieux de labouré le sol et faire un écartement de 30 cm.

Comment cultiver le Brachiaria?

La culture peut se faire soit à partir d'un éclat de souche de la touffe soit par semis de graine.
- Préparation de la graine :
Aucune préparation spécifique nécessaire. La graine est légère ; 5 g de *ruziziensis* peut contenir 1000 graines, 1 kg de *marandu* peut contenir environ 100 000 graines.

- Semis:
• Se fait au mois de décembre jusqu'au mois de février,
• Semis en poquets:
• Le profondeur de semis doit être inférieur à 2-3 fois la taille de la graine
• Pour une plantation de haie vive: 25 cm * 25 cm, semis en poquets en quinconce
• Pour une production d'herbe: 30 cm * 50 cm
• Une fertilisation peut se faire

- Repiquage de jeune plant:
- Le *Brachiaria* pousse vite, un repiquage peut se faire après 5 à 6 mois de développement.
- Démêler les éclats de souches;
- Plonger la racine dans de la bouse mélangé au sol (1/3 bouse, 1/3 sol, 1/3 eau)
- Repiquer aussitôt.
Les écartements ressemblent à ceux décrits au dessus.

Comment entretenir?

- Sarcler pendant la phase de croissance (2 mois après le semis)
- Protéger également de la divagation du bétail pendant cette phase.

Récolte:

• La récolte peut avoir lieu après un an de culture
• L'exploitation en tant que lieu de pâturage peut se faire après 2 ans de culture ; il faut toutefois veiller à ce que le bétail ne rase pas les plantes.





Je m'appelle Avosoa, producteur à Madirofijoroana Ambatoloaka, dans la commune de Tsaramandroso.

Le problème que je rencontre sur mes parcelles est que le sol est de plus en plus dégradé et que le rendement diminue.

Après l'incitation des techniciens de l'ONG MAZAVA, j'ai décidé de pratiquer la technique de culture de haie vive de Brachiaria que j'ai déjà vu auprès de mon voisin Farantsa. Cela fait maintenant un an que j'ai pratiqué cette technique, je remarque la rétention du sable et la diminution significative de la vitesse de ruissellement. La pratique de cette technique ne m'a pas demandé un surplus de travail.

Ma production augmente et cela m'est d'une grande aide dans mes obligations sociales, à l'exemple de la perte de mon beau-père.

Je vais continuer à pratiquer et à diffuser cette technique puisqu'actuellement, j'ai déjà des boutures que j'ai moi-même produit sur mes parcelles.



CULTURE FOURRAGERE HERBACEE DE BRACHIARIA



Parcelle de *Brachiaria*

Fourrage de *Brachiaria* pour le bétail





Le *Brachiaria* est un fourrage de bonne qualité nutritionnelle

FASCINE ET CORDON DE PAILLE

Produit par le projet ProSol à Madagascar

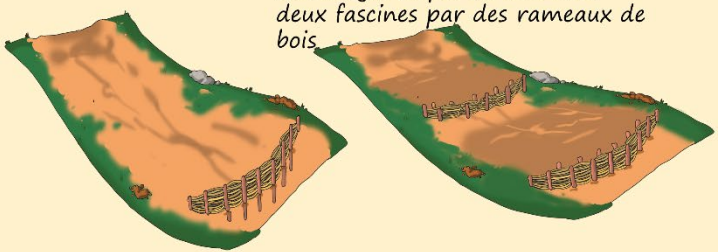
Novembre : construction de la fascine, depuis la tête de la ravine

Fascine simple

Profondeur des piquets : 50 cm; écartement: 50 cm

Fascine double

Deux fascines simples placées successivement, 50 – 70 cm d'écartement,
Remblayer la partie entre les deux fascines par des rameaux de bois



Cordon de paille

Cordon de paille maintenu par des piquets, à environ 25 cm de hauteur.



Fascine:
Technique de protection contre le ruissellement, fabriquée à partir des rameaux de bois
Protection des rigoles et des ravines.

- ✓ **Protège le sol contre l'érosion hydrique**
- ✓ **Augmente la surface cultivable protégée**
- ✓ **Augmente l'infiltration de l'eau**





Enrichissement et culture pour arrêter le mouvement de sable

Crédits photographiques : ECO Consult, GSDM

LA FASCINE

Introduction

Comment trouvez-vous le rendement actuellement ?
- Le rendement diminue,
…
Quelle pourrait être la raison de cela?
- Les producteurs n'a pas assez de matériels de production,
- La pluie diminue,
- Le sol devient infertile,
….
Pourquoi le sol devient-il infertile?
- Les éléments nutritifs du sol sont épuisés,
- Les sols en pente ne sont pas protégés,
- La couche arable du sol est emportée par le ruissellement.

La fascine fait partie des techniques de protection mécanique utilisées pour diminuer l'impact du ruissellement sur le sol.

Il est utilisé surtout pour stabiliser les rigoles et les ravines.

Face à un éboulement, quelle pratique préconisez-vous ?
- Culture de sisal,
- Utilisation de fagots de bois,
- Utilisation de sacs de sables,
…
Comment avez-vous trouvé son efficacité ?
Une technique simple et efficace est la mise en place d'une fascine.
La fascine est une technique de protection mécanique fabriquée à partir de rameaux de bois.
La fascine proposée ici n'est pas la fascine qui a le rôle d'un barrage hydraulique.

A votre avis, quel est l'avantage de l'utilisation de la fascine?
- Empêche l'érosion du sol (restaure le sol commençant à être érodé)
- Protège la surface cultivable du ruissellement
- Favorise l'infiltration de l'eau dans le profil du sol

Démarche technique

a. Les matériels nécessaires : piquets, rameaux de bois, pailles.
- Piquets : l'utilisation de plante verte (qui se multiplie par bouture de tige) est la meilleure façon pour ne pas remplacer annuellement le piquet.
Exemple : kapokier, jatropha, moringa, bambou…
- Rameaux de bois droits
- Pailles

L'utilisation des matériels existants sur place est recommandée.

b. Comment mettre en place la fascine ?
- Choisir le type de fascine à mettre en place :
• Si la ravine est encore petite (le ruissellement est moins vite) → **Fascine simple**

• Si la ravine est large → **Fascine double**

- La mise en place commence depuis la tête de la ravine.

- Fascine simple
• Mettre en place le piquet tous les 50 cm: 50 cm de profondeur, veiller à ce que la hauteur du piquet ne dépasse pas l'épaisseur du sol érodé,
• Assembler par des rameaux de bois (ou autre matière existante) –
• Ne pas juste poser les rameaux, il faut bien faire le clayonnage,
• Protéger les deux extrémités en bien enfonçant les piquets de deux bouts de la fascine (ces piquets devront se poser à l'extérieur de la ravine),
• Ajouter les pailles en les raccordant fermement pour retenir le sable.

- Fascine double
• La mise en place ressemble exactement à celle de la fascine simple, sauf que pour la fascine double, deux fascines successives sont construites, écartées de 50 - 70 cm.
• Remblayer de rameaux la partie se trouvant entre les deux fascines.

LA PRATIQUE DE FASCINE

Je m'appelle ESTELLE Vololonjafimanana, productrice. J'habite dans le Fokontany Belalitra, Commune Ankijabe, District Ambato Boeny, Région Boeny.

Notre parcelle de culture a été détruite par le ruissellement, il n'en reste plus que du talus; aussi les bas-fonds sont ensablés.

J'ai opté pour la pratique de la technique puisque je trouve que cela résout notre problème, et que c'est facile à mettre en place. Toutes les matières existantes sur le lieu peuvent être utilisés, à l'exemple des rameaux de bois, des branches de jujubier ou autres arbres/arbustes existants.

Il suffit juste de bien planifier le calendrier pour que sa mise en place n'est pas en retard par rapport à la saison de pluie.



En une période courte, nous avons eu de résultats puisque le sol a été très bien retenu ; le talus a été remblayé ; et même les sédiments, auparavant emportés par le ruissellement, ont été retenu et contribue au remblayage et à l'enrichissement en matière organique du sol.

Il est plus recommandé d'utiliser des boutures pouvant se régénérer, à l'exemple du pois d'angole. Ainsi à l'entretien, il suffit de tailler et d'utiliser les branches enlevées comme boutures pour enrichir la ligne de fascine. L'enrichissement de la ligne de fascine par des vétivers est également conseillé ; ce qui augmentera l'efficacité de la structure à retenir le sol et assurera sa durabilité.

CORDON DE PAILLE

Introduction

Savez-vous ce que c'est un cordon de paille ?

Le cordon de paille est une technique permettant de protéger le sol contre l'érosion. Les matériels nécessaires sont faits à base de paille maintenue par des piquets.
Les producteurs le pratiquent en utilisant des pailles d'herbes existantes sur le lieu, renforcées par de piquets en bois.

Démarche technique

Quand utilise-t-on le cordon de paille?

Au début de la création de rigole.
C'est une technique utilisée pour diminuer l'impact du ruissellement sur un terrain en pente. C'est pourquoi, il est mis en place avec la haie de vétiver avant que celle-ci développe la couronne racinaire.



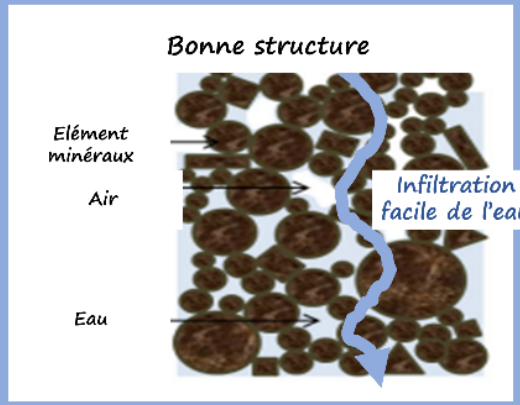
COMPACTION DU SOL

Produit par le projet ProSol à Madagascar

Sol perméable

À structure grumeleuse: sable + alluvions + humus
Riche en faune qui structure le sol.
Bonne structure = structure stable face à l'effet splash.

Objectif: avoir une structure grumeleuse:
- perméable, réserve en eau du sol enrichie
- poreux permettant une bonne circulation de l'air
- facile à travailler
- germination facile de graine et système racinaire développé

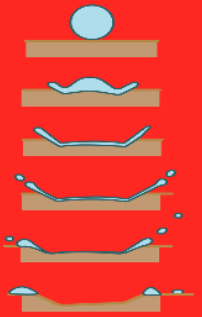




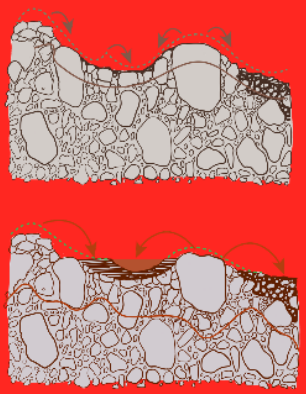
- Champignons
- Bactéries
- Algues
- Faune du sol comme les vers de terre, arthropodes

Sol compact

Effet splash



Etape de formation des ravines





Version v3

Crédits photographiques :
ECO Consult, GSDM, :
Hery Razafimahatratra

DEGRADATION DU SOL PAR COMPACTION

Introduction

La compaction du sol fait-t-elle partie des problèmes de dégradation du sol dans votre région ? Diminue-t-elle le rendement de culture ?
Oui/Non

Comment se présente la compaction du sol ? La superficie impactée par cette dégradation est-elle étendue ?
Difficile à travailler à l'angady, faible développement cultural;
Une partie des sols présente une compaction.

Explication technique et formation

Quelqu'un peut-il énumérer de quoi est constitué le sol ?
Cailloux, sable, limon, argile.

Quelqu'un peut-il décrire ce que c'est la structure du sol ?
C'est l'agencement des différents constituants du sol.

1- Photo d'une bonne structure: « structure grumeleuse »
Quelles sont les propriétés d'une bonne structure?
• L'infiltration de l'eau est facile;
• L'air est libre dans le sol;
• Le système racinaire est bien développé.

Les constituants d'un sol à bonne structure :
• Constituant minéral;
• Constituant organique;
• Eau et air;
• Biodiversité du sol.

Le rôle des organismes dans la structuration du sol:
Les organismes du sol (faune et micro-organismes) collaborent pour la dégradation de la litière et la transforme en matière organique.

2- Photo d'un sol à structure compacte
Quelles sont les propriétés d'une structure compacte?
• L'infiltration de l'eau est difficile ;
• L'air contenu dans le sol est réduit ;
• Le développement racinaire est limité.

L'impact de la pluie (effet splash) sur le sol nu, sans couverture végétale
Quelqu'un peut-il décrire l'effet splash sur un sol nu ?

• Explication de la création d'une croûte à la surface du sol, due au détachement des particules fines obstruant ainsi la porosité du sol.

Points à retenir

Une bonne structure assure une bonne productivité.

L'eau de pluie détruit la structure du sol (par l'effet splash), surtout si le sol est nu.

Il est recommandé de pratiquer les techniques qui maintiennent la structure du sol, à l'exemple de la pratique de labour perpendiculaire à la pente et suivant la courbe de niveau, la culture de pois d'angole et *Brachiaria*.

LE COMPOST SOLIDE



Préparation du lieu de compostage

Couvrir d'une couche de sol fertile

Fumier de ferme 7 cm
Biomasse végétale sèche 35 cm
Biomasse végétale verte 15 cm

Arrosage hebdomadaire



Retournement après 15 jours (à répéter au moins 3 fois)



Parcelle de culture:
Une poignée de main par poquet



Rizière :
1 sac pour 1 are



Culture maraîchère:
3 poignées de main par m²



Produit par le projet ProSol à Madagascar

LE COMPOST SOLIDE

Introduction

Problèmes rencontrés par les producteurs

Comment qualifiez-vous la productivité de la région ?
- Le rendement diminue ;
- L'agriculture n'est pas rentable;
…

Quelles pourraient être les raisons de la diminution du rendement ?
- Le sol devient infertile;
- La quantité d'eau est insuffisante;
- Les ennemis de cultures pullulent;
…..

Quelles pourraient être la raison de l'infertilité du sol?
- La couche arable du sol est emportée par l'érosion
- Les éléments nutritifs du sol sont perdus ;
- Le sol est pauvre en matière organique

Où est-ce que le sol est le plus infertile : sur les sols d'apports ou sur les bas-fonds ou sur les sols en pente ?
- Sur les sols en pente (Tanety).

Aujourd'hui nous allons parler de la fertilisation.
Quel type d'engrais avez-vous déjà utilisé?
Quelle a été la contrainte ?
Engrais utilisés :
- fumier de ferme
- lisier de volaille
- cendre
- l'engrais de madacompost
- NPK
- Urée
…

Les contraintes:
- La quantité de fumier de ferme n'est pas suffisant;
- Les moyens de transport d'engrais manquent;
- L'accessibilité aux engrais chimiques est limité (cher, rare sur le marché).

Solution proposée

Savez-vous le compost solide?
Oui ou Non
Réponse :
- Engrais solide

Qui d'entre vous avez déjà utilisé le compost solide ?
…

Quel a été l'avantage dans la fabrication de compost?
- Peut remplacer l'engrais chimique
- Augmente le rendement
- Contribue à la bonne santé des cultures
- Diminue l'attaque des ravageurs de cultures
- Améliore la fertilité du sol
- Alimente les organismes du sol

Démarche technique

Comment fabriquer du compost ? Quels sont les matières premières ?
Les matières premières:
- Fumier de ferme ou bouse de zébu
- Biomasse végétale verte découpées
- Biomasse végétale sèche (feuilles, herbes, déchets alimentaires)
- Branches d'arbres
- Piquets
- Herbes sèches (pour servir de toiture).

Comment faire le compostage?
- Préparez une parcelle d'environ 1,5mx2m de surface,
- Mettez une couche de 35 cm de biomasse végétale sèche,
- Ajoutez, au-dessus, une couche de 5 cm de fumier de ferme,
- Ensuite, une couche de 15 cm de biomasse végétale verte,
- Arrosez toutes les semaines,
- Répétez l'opération en fonction de la quantité de compost désirée,
- Couvrez d'une couche de sol fertile,
- Mettez un piquet au centre du tas pour suivre l'évolution de la température.

Remarques :
- Il est recommandé de mettre le tas sous un toit.
- Retourner régulièrement le tas tous les 15 jours.
- Le compostage fonctionne quand la température dans le tas augmente (le piquet devient chaud).
- Le compostage est terminé quand la température diminue et qu'on obtient un produit brut uniforme (couleur, texture, …).
- Le compost obtenu peut être utilisé de suite ou stocké.

Produit par le projet
ProSol à Madagascar

Basket Compost



Localisation : Près de l'habitation
Hors du passage des bétails
À l'abri du vent

Matière première



Biomasse sèche
(résidus après nettoyage, autres)

+



Biomasse verte
(feuille de tournesol, acacia, banane, *Chenopodium botrys*)

+



Sol fertile + fumier/lisier

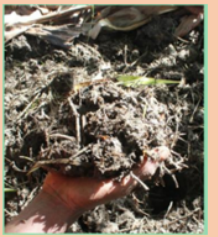
- ✓Rendement: 5-25 kg par pied
- ✓Couche arable du sol protégée
- ✓Praticable sur tout type de sol

Bouture vigoureuse et saine, effeuillée, pourvue de 4 à 5 nœuds (20 cm)

Enterrer 3 nœuds



Ajouter du sol pour renforcer la butte



Laisser **45 jours** pour réussir le compostage

Crédits photographiques : ECO Consult, GSDM

Version v2

Trouaison

Profondeur 40 cm
Largeur 60 cm
Longueur 60 cm



Ecartement 1 m

Ajouter de la biomasse végétale sèche



Ajouter de la biomasse végétale verte





Ajouter de l'engrais organique mélangé avec du sol fertile



Couvrir de sol
Mettre du piquet



BASKET COMPOST

Introduction

Comment se pratique la culture de manioc dans la région ?
……
Rencontrez-vous des problèmes ?
- La productivité diminue
- La culture de manioc est attaquée par des maladies
….
- Le sol n'est pas protégé
- L'opération culturale est nombreuse (sarclage, …)

Pouvez-vous ajouter plus d'explication sur le sarclage ?
- Le sarclage est répété deux à trois fois jusqu'à la récolte.

Savez-vous le basket compost ?
….
La culture de manioc (avec la technique de basket compost) n'est pas beaucoup pratiquée
Alors que :
- Elle augmente le rendement ;
- Elle est praticable sur tout type de sol ;
- Elle peut se faire même sur une petite surface.

Démarche technique

Localisation de la parcelle de culture :
- Près de l'endroit d'habitation
- Hors du passage des bétails
- À l'abri du vent

Trouaison

Dimension du trou:
- Profondeur 40 cm
- Largeur 60 cm
- Longueur 60 cm
- Ecartement 1 m

Matière première:

Ci-après les matières premières à préparer:
• Biomasse végétale sèche: paille, résidus après nettoyage, autres herbes sèches/mortes;
• Biomasse végétale verte: feuilles de tournesol, acacia, banane, Chenopodium botrys, Ocimum spp, etc ;
• Sol fertile + fumier de ferme: bouse, lisier.

Trouaison pour le basket compost

1. Remplir la moitié du trou par de la biomasse végétale sèche, bien tasser ;
2. Ajouter la biomasse végétale verte découpées : plus la coupe a été fine, plus la dégradation est rapide ;
3. Ajouter l'engrais organique mélangé avec du sol fertile sur une couche d'environ 10 cm d'épaisseur ;
4. Ramener le sol enlevé auparavant, pour former une butte;
5. Mettre du piquet.

Faire un poquet au milieu du trou, apporter une poignée d'engrais et du sol fertile avant la mise en culture de la bouture de manioc.

Les contraintes dans la pratique de basket compost:

• Trouaison
• Recherche et transport de matière première.

Remarques:

Ne planter la bouture de manioc qu'après 45 jours.

Choix de la bouture de manioc

Bouture vigoureuse et saine, ni trop jeune ni trop vieille, effeuillée, pourvue de 4 à 5 nœuds (longueur minimum de 20 cm).

Plantation de la bouture de manioc

Planter la bouture bien droite au remplacement du piquet, tasser les côtés pour mettre en contact le sol et la bouture, enterrer 3 nœuds.

Entretiens:

A 30 cm de hauteur des jeunes pousses, enlever toutes les autres pour n'en garder qu'une bien vigoureuse.

Résultats attendus:

• Rendement variant entre 5 kg à 25 kg de manioc par pied ;
• Couche arable du sol protégée.

LE COMPOST LIQUIDE

Produit par le projet ProSol à Madagascar

Matière première pour un récipient de 200 litres



Eau
7 bidons de 20 litres

Fumier de ferme
1 soubique

Feuilles vertes découpées
2 soubiques

Mélangez et fermez le récipient



Laissez macérer pendant 4 jours
Couvrez le récipient sans pour autant serrer le couvercle

Mélangez

Jour 4: mélangez pendant 5 mn à l'aide d'un bâton, tous les 2 jours jusqu'à la maturation

Fermentation
20 jours

Tamisez



Utilisation



Diluer dans de l'eau de la même quantité que le compost liquide

Arroser à la base de la plante (10 litres pour 10 m², toutes les semaines)



- ✓Diminue l'utilisation des engrais chimiques
- ✓Fortifie la plante
- ✓Diminue les organismes édaphiques ravageurs de culture
- ✓Enrichie le sol (favorise le développement des organismes du sol)

Stockage

Stocker pendant 30 jours maximum, à l'abri du soleil et des intempéries

Crédits photographiques : ECO Consult, GSDM

Version v2

LE COMPOST LIQUIDE

Montrer une bouteille de compost liquide.

Introduction

Problèmes rencontrés par les producteurs:
- Diminution du rendement ;
…

Quelles pourraient être les raisons de la diminution du rendement ?
- L'infertilité du sol;
- La manque d'eau ;
- La prolifération des ennemis de cultures ;
- L'inaccessibilité d'engrais ...

Solution proposée

Quels sont les types d'engrais que vous avez déjà utilisé ? Quelle a été la contrainte ?
- Fumier de ferme, lisier de volaille, cendre, engrais de madacompost, NPK, Urée ;…

Les contraintes:
- La quantité de fumier de ferme n'est pas suffisant
- Les moyens de transport d'engrais manquent
- L'accessibilité aux engrais chimiques est limité (coûte très cher, rare sur le marché)

Qui d'entre vous avez déjà utilisé le compost solide ?
…

Quel a été l'avantage dans la fabrication de compost?
- Peut remplacer l'engrais chimique ;
- Augmente le rendement ;
- Contribue à la bonne santé des cultures ;
- Diminue l'attaque des ravageurs de cultures;
- Améliore la fertilité du sol ;
- Alimente les organismes du sol.

Démarche technique

Quels sont les matériels utilisés ?
- 1 récipient de 200 litres pour la fermentation (changer suivant la disponible sur le lieu) ;
- 1 bidon de 20 litres pour mesurer la quantité d'eau ;
- 1 soubique de taille moyenne pour quantifier les matières premières ;
- 1 bâton de 2m pour mélanger ;
- 1 seau plastique de 10L et un tamis ;
- 1 arrosoir.

Démarche technique

Les matières premières:
- Eau : 7 bidons de 20 litres ;
- Fumier de ferme ou bouse: 1 soubique ;
- Feuilles vertes découpées : 2 soubiques.

Pourquoi découper les feuilles vertes?
- Cela facilite le mélange des matières premières
- Cela accélère la maturation de l'engrais.

Comment remplir le récipient ?
- Remplissez le 2/3 du récipient par de l'eau : 7 bidons de 20 litres ;
- Ajoutez dans le récipient, qui contient de l'eau, 1 soubique de fumier de ferme et 2 soubiques de feuilles vertes découpées ;
- Mélangez et couvrez le récipient.

Fermentation:
- Laissez macérer le mélange pendant 4 jours ;
- Mélangez tous les jours jusqu'à la maturation du compost (présence de bulles de gaz et odeur de plante fermentée) ;
- La maturation vienne après 20 jours (après 8 remuements).

- Tamisez le mélange (petit à petit à l'aide du seau plastique de 10 litres) ;
- Stocker dans un bidon plastique ou autres récipients, sauf un récipient en métal ;
- Delai de stockage : 30 jours maximum ;
- Utilisation :
• Diluer dans de l'eau de la même quantité que le compost liquide;
• 10 litres de compost liquide pour une parcelle de 10 m², vous pouvez utiliser un arrosoir de 10 litres ;
• Arroser à la base de la plante (ne pas mouiller les feuilles).

Pourquoi ?

C'est un engrais, et les engrais peuvent bruler les feuilles de culture en cas d'excès.

Autres avantages

Il est permis d'ajouter des plantes qualifiées comme biopesticide dans le compost liquide (Neem, consoude, …).

GESTION DES RÉSIDUS DE CULTURES

Ne plus brûler les résidus de cultures



- ✓ Le sol ne vit plus (organismes du sol mortes)
- ✓ La matière organique est détruite ; les éléments nutritifs de la plante sont perdus





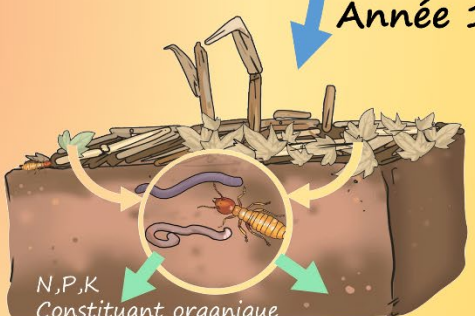
Paille de riz ; fanes de maïs ; fanes d'arachides ; toutes les restes de cultures restituent le NPK au sol

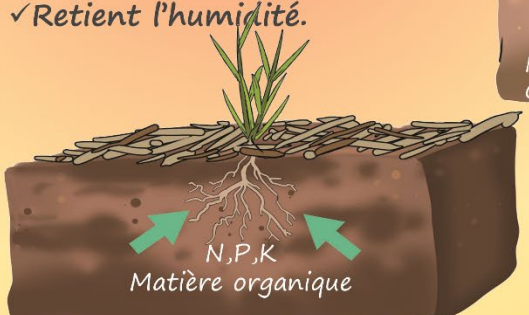
Laisser les résidus de cultures sur la parcelle



- ✓Fertilise le sol
- ✓Diminue l'utilisation de feu,
- ✓Diminue la nécessité d'apport d'engrais,
- ✓Retient l'humidité.

Année 1





Année 2

Crédits photographiques : ECO Consult, GSDM

Version 2

Produit par le projet ProSol à Madagascar

LES RESIDUS DE CULTURES

Introduction

Comment valorisez-vous les résidus de cultures ? (feuilles, tiges…)

- Pour alimentation des animaux d'élevage ;
- Laisser sur la parcelle de culture ;
- Brûler ;
- Laisser à la bordure des parcelles de cultures.

Y en a-t-il ceux qui n'en valorise pas ?

Oui/Non

Si oui : Pourquoi ? De quoi s'agit-il ? Connait-on la quantité ?

La couverture du sol est un meilleur moyen de protection, c'est un moyen de restituer au sol les éléments absorbés par la plante.

Pendant cette formation, nous allons parler de l'importance des résidus de cultures et de son utilisation.

Démarche technique

Il faut laisser les résidus de culture sur la parcelle. Pourquoi ?

- Diminue l'utilisation de feu ;
- Contribue à la fertilisation du sol:
  - Apporte de la matière organique pour constituer le complexe argilo-humique (qui alimente les organismes du sol rendant le sol vivant, structure le sol),
  - La plante absorbe de l'éléments minéraux dans le sol et les distribue dans toute sa partie : tige, feuille, racine,
  - L'exportation de ces résidus de culture hors des parcelles contribue à la défertilisation du sol;
- Diminue la nécessité d'apport en engrais (puisque la dégradation de ces résidus de culture apporte de l'éléments minéraux au sol);

  La recherche a déjà mesuré la quantité d'éléments minéraux exportés hors de la parcelle par la récolte et les résidus de cultures (graine, racine, feuille et tige) ;
- Les résidus de culture aide à retenir l'humidité du sol (cela peut contribuer à diminuer le temps alloué à l'arrosage de culture, ex : le brède)

Comment valoriser les résidus de cultures ?

Si les résidus de récolte forment une couche épaisse : faire le semis sur la couverture sans labourer.

- Laisser les restes de cultures sur la parcelle (ne pas mettre au sol tôt avant la saison culturale pour les conserver de la dégradation par les termites)
- Mettre au sol un mois avant la prochaine saison culturale :
  - Couper au ras du sol les restes de tiges
  - Eparpiller uniformément sur la parcelle
  - Enlever les tiges (lignifiées) qui pourrait gêner la restitution des résidus

Si la couverture est mince : retourner les résidus de récolte et les restituer au sol pendant le labour.

Conditions

Pour assurer la durabilité de l'activité de production:

- Ne plus brûler les résidus de culture
- Ne pas mettre les résidus de culture sur la bordure de parcelle ou former un tas avec
- Si l'exportation est nécessaire (pour alimentation animale ou autres), il est recommandé de fertiliser le sol pour restituer les éléments minéraux exportés.

Pour information:

- Une tonne de paille = 2 à 3 sacs d'engrais NPK
- Une tonne de fanes et/ou épis de maïs = 2 sacs d'engrais NPK
- Une tonne de fanes d'arachide = un sac d'engrais

ASSOCIATION MAÏS OU SORGHO ET LÉGUMINEUSES

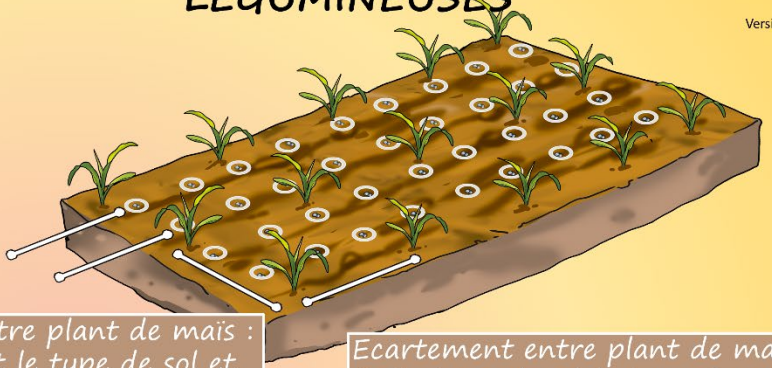
Version v3

Semis

Ligne de légumineuse rampante et de la famille des cucurbitacées tous les 50 cm

Ligne de légumineuse à port vertical: arachide, pois de terre, niébé, … tous les 40 cm ou plus

Association de culture d'arachide et de maïs:
- ✓ 2 lignes d'arachide s'il y a buttage
- ✓ 3 lignes d'arachide s'il n'y a pas de buttage



Ecartement entre plant de maïs : 1- 3 m suivant le type de sol et la culture associée

Ecartement entre plant de maïs : 0,5 -1m suivant le type de sol



- ✓Avoir deux récoltes en même temps
- ✓Diminue le sarclage
- ✓Diminue l'attaque des maladies et ravageurs
- ✓Protège le sol de l'érosion





Crédits photographiques : ECO Consult, GSDM

Produit par le projet ProSol à Madagascar

ASSOCIATION MAÏS OU SORGHO ET LÉGUMINEUSES

Quel est l'avantage dans l'association de culture de maïs ou sorgho avec d'autres cultures?

- Premièrement, cela permet d'avoir deux récoltes en même temps sur une parcelle ;

- Diminue l'érosion du sol suite à la présence de nombreuses racines fixant le sol et la présence de la couverture végétale vivante (feuilles et tiges de la culture) ;

- Diminue l'attaque des maladies et ravageurs de culture puisque la présence d'une diversité de culture sur la parcelle perturbe leurs propagations. Il y a par exemple les maladies spécifiques des maïs qui ne peuvent pas vivre sur d'autres cultures. De même pour les ravageurs ;

- Diminue le sarclage:
Aucune espace vide n'est visible après un mois de semis. Un sarclage suffit, fait après 20 jours après semis.

- Augmente le rendement à partir de la deuxième année de pratique de l'association de culture grâce à la complémentarité du maïs et de la légumineuse.

Quels sont les légumineuses à associer à la culture de maïs ou de sorgho?

C'est une pratique d'associer le maïs ou le sorgho avec de la cucurbitacée, mais il est beaucoup plus **recommandé d'associer le maïs avec des légumineuses à l'exemple de black eyes, niébé, arachide, voandzou ou pois de terre.**

Quel est l'avantage dans l'association de culture de légumineuse avec le maïs ou sorgho?

- Les légumineuses fertilisent le sol grâce à leurs capacités à fixer l'azote atmosphérique et à le transformer en azote pour la plante dans le nodule formé sur leurs racines.

- Les besoins du maïs et des plantes légumineuses sont complémentaires puisqu'elles appartiennent à des espèces différentes (graminée et légumineuse), ce qui favorise le maintien de la fertilité du sol.

- Les légumineuses se développent vite et couvre la totalité de la parcelle culturale, ce qui gêne le développement des adventices.

Comment peut-on classer les légumineuses?

Le développement des légumineuses se fait en trois types :
− A port rampant
− A port vertical (à court cycle cultural)
− A fruit produit sous terre ou à tubercule

Pouvez-vous donner des exemples?
Légumineuse à port rampant:
- black eyes à port rampant (lojy zazamena)
- dolique
…

Légumineuse à port vertical:
- black eyes (autre variété David)
- niébé

Légumineuse à fruit produit sous terre:
- arachide
- voandzou ou pois de terre
…

ASSOCIATION MAÏS OU SORGHO ET LÉGUMINEUSES

Démarche technique

Suivant ces types, la pratique de l'association est différente.

A votre avis, pourquoi ?

…

Les légumineuses rampantes occupent plus d'espace.

Maïs (sorgho) + légumineuse rampante

Maïs :

Semis maïs : novembre-décembre (à l'arrivée de la pluie) :1 m x 0,50 m d'écartement. **Cela se pratique-t-il déjà dans la région?**

2 grains par poquet ; 2 - 3 cm de profondeur (comme la pratique habituelle)

Légumineuse rampante :

Semis **avec le maïs**

Une ligne de légumineuse entre deux lignes de maïs, écartement de 40 cm entre les poquets.

2 graines par poquet ; 2 - 3 cm de profondeur.

Pourquoi ne faire qu'une ligne ?

Parce que la légumineuse rampante couvre facilement le sol et occupe plus d'espace.

Pourquoi la profondeur de 2-3 cm?

En général, les légumineuses ont la même taille de graine (un peu moins de 1 cm) ; la profondeur de semis doit être au plus trois fois la taille de la graine.

Maïs (sorgho) + légumineuse à port vertical

Semer le maïs comme précédemment.

Les légumineuses à port vertical ont un cycle cultural court.

Date de semis : janvier-février (ne pas coïncider la période de récolte à la période pluvieuse ; ainsi ne pas faire le semis en décembre)

Deux lignes entre deux lignes de maïs (40cm x 40cm)

Deux grains par poquet ; 2 - 3 cm de profondeur

Maïs (sorgho) + légumineuse à fruit produit sous terre

Pour l'association avec l'arachide:

- deux lignes d'arachide s'il y a buttage des pieds d'arachide
- trois lignes s'il n'y a pas de buttage

Autres recommandations

Ecartement entre ligne de maïs : 1- 3 m suivant le type de sol et la culture associée.

Ecartement entre poquet de maïs : 0,5 -1 m suivant le type de sol.

Il est recommandé d'accorder plus d'espace aux légumineuses rampantes.

Pourquoi ?

- Couvre entièrement le sol
- Reste verte généralement après la récolte de maïs et couvre le sol pendant l'hiver ;
- Gêne le développement des adventices et diminue la pratique de feu de défrichement.

Recommandations pour chaque type de culture

Maïs :

- Sol moins fertile : il vaut mieux utiliser les variétés locales,
- Sol fertile : il est possible d'utiliser les variétés améliorées (Ex : IRAT 200).

A votre avis, pourquoi ?

- Pour limiter la perte si le sol n'est pas fertile. Les variétés locales sont adaptées à cette condition.

Black eyes rampante : variété de black eyes "zazamena" (variété locale).

Dose de semis :

- Maïs : 25-30 kg/ha
- Black eyes zazamena : 35 kg/ha
- Dolique : 40 kg/ha
- Niébé : 50 kg/ha
- Black eyes David : 50 kg/ha

ASSOCIATION MAÏS ET LÉGUMINEUSES



Je m'appelle Pierre Edward, j'habite à Andasite Kamoro, Commune Ambondromamy. Je pratique la technique d'association culturale entre maïs et pois d'angole. Autrement dit, j'insère une ligne de pois d'angole entre les lignes de maïs. Avant, j'ai fait la monoculture de maïs et il m'a été difficile d'avoir de récolte à cause des ravageurs de cultures.

En plus, les graines de pois d'angole sont comestibles et ses feuilles contribuent à l'alimentation des animaux d'élevage. Pendant la période sèche, les tiges servent de bois de chauffe. Au début, j'ai hésité parce que j'ai pensé que le pois d'angole va ombrer le maïs et gêner ainsi son développement.

Cependant, j'ai remarqué l'effet contraire. Il paraît que le pois d'angole favorise le développement du maïs ; et même si la récolte n'est pas encore arrivée, je vois que le rendement de maïs sera meilleur à travers le développement de l'épi.

Autre fait important est la diminution de l'attaque des chenilles. Par la présence des pois d'angole sur le champ, ni le maïs ni le pois d'angole n'a été attaqué. Il y avait toutefois des autres champs qui ont été semés avec la mienne, mais le maïs a été ravagé par les chenilles. Ce champ comporte une monoculture de maïs, sans pois d'angole.

Pour la prochaine saison culturale, je vais utiliser cette technique sur toutes mes parcelles de culture de maïs puisque cette année j'ai constaté les bénéfices. J'encourage mes camarades à faire de même. Vous savez très bien le coût des traitements contre les ravageurs et le faible rendement; Ainsi, pratiquez l'association de culture maïs-pois d'angole.

TECHNIQUE MILPA

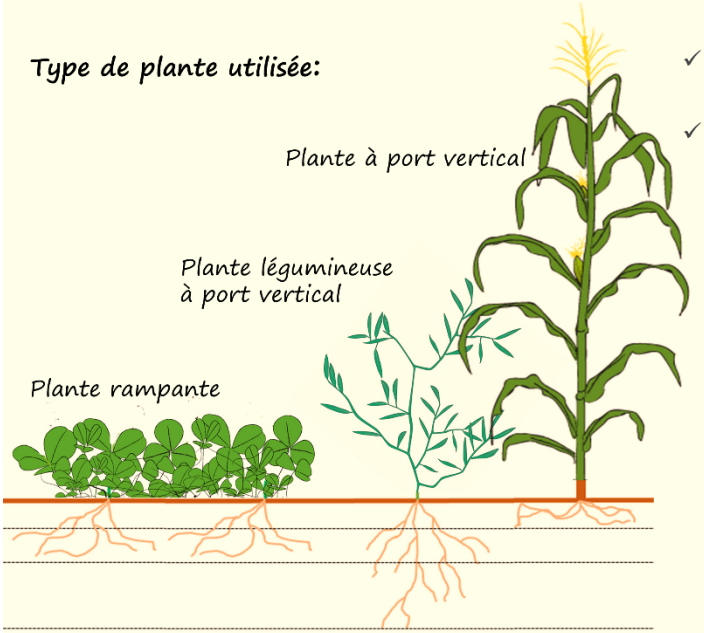
Produit par le projet ProSol à Madagascar

Ce qu'est la: « technique milpa »

Association culturale de trois espèces différentes, à mettre dans un poquet.

Plante à port vertical+ plante légumineuse+ plante rampante

Type de plante utilisée:



- ✓Plante à port vertical: même famille du maïs (graminées)
- ✓Plante légumineuse
- ✓Plante rampante: même famille du potiron (cucurbitacées)

Avantages de la technique milpa

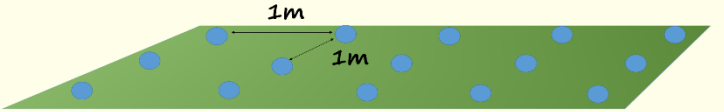
- ✓Produit trois différents types d'aliments par poquet
- ✓Augmente le rendement grâce à la complémentarité des cultures (fertilisation, couverture, …)
- ✓Diminue l'attaque des maladies et des ravageurs de cultures
- ✓Protège le sol de l'érosion.



Pratique de la technique milpa

Décembre

- ✓Trouaison: 20 cm de diamètre, 1 m d'écartement et 2 poignées d'engrais organique par poquet
- ✓Semis: répandre les trois graines dans le poquet.



Crédits photographiques : ECO Consult

Version v0

TECHNIQUE MILPA

Introduction

Problèmes rencontrés par les producteurs

Comment qualifiez-vous la productivité de la région ?:

- Le rendement est faible et insatisfaisante ;
- L'agriculture n'est pas rentable;
- Le sol est érodé ;

…

Quelles pourraient être les raisons de la diminution du rendement ?

- Le sol devient infertile;
- L'eau de pluie est insuffisante ;
- Les ennemis de cultures pullulent;
- La surface cultivable est petite ;
- La technique conventionnelle ne donne pas assez de rendement (monoculture, sans rotation de culture, sans apport d'engrais sur la parcelle de culture).

…

Solution proposée :

Qu'est-ce que "la technique milpa"?

La "technique milpa" c'est:

- Une association culturale de trois espèces différentes, à mettre dans un poquet.
- Plante à port vertical+ plante légumineuse+ plante rampante.

Quels critères de choix pour les trois différentes cultures utilisées dans la technique milpa?

- Plante à port vertical: même famille du maïs (graminées) ; ex : sorgho ou autre variété
- Plante légumineuse ; ex : variété de black eyes rampante
- Plante rampante: même famille du potiron (cucurbitacées) ; ex : potiron, concombre, etc.

…

Avantages de la technique

- Elle peut se pratiquer, même sur une faible superficie de parcelle,
- Le rendement est élevé grâce à la complémentarité des cultures
- Elle permet de produire trois différents types d'aliments par poquet
- Elle diminue l'attaque des maladies et des ravageurs de cultures
- Elle protège le sol de l'érosion.

Pourquoi dit-on que les trois types de cultures utilisées dans la technique est complémentaire?

La complémentarité réside sur trois aspects:

- Dans le sol, la technique fertilise grâce à la plante légumineuse captant l'azote atmosphérique et le transforme dans le nodule racinaire.

Le profondeur de la rhizosphère est différent pour chaque culture, ce qui varie le profondeur du sol exploité.

- A la surface du sol; la couverture donnée par la culture rampante maintient l'humidité du sol et le protège de l'érosion.

La hauteur des trois plantes est également différente, ce qui n'entrave pas l'accès à la lumière pour chacune d'elle.

- Dans la nutrition, la production est aussi complémentaire parce que les graminées apportent des glucides, les légumineuses apportent des protéines et les cucurbitacées apportent des éléments minéraux et de la vitamine.

Démarche technique

- Trouaison (Décembre):

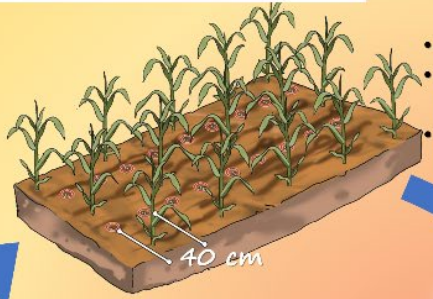
20 cm de diamètre, 1 m d'écartement et 2 poignée d'engrais organique par poquet

- Semis: répandre les trois graines dans le poquet.
- Ecartement entre poquet et entre ligne: 1 m

ASSOCIATION MUCUNA ET MAÏS OU SORGHO

Version v2

Janvier: semis mucuna



- 2 graines par poquet
- 2 – 3 cm de profondeur
- Entre les ligne de maïs

30 jours

- ✓ Diminue la prolifération des adventices
- ✓ Garde l'humidité du sol par la présence de la couverture
- ✓ Participe à l'alimentation des animaux d'élevage
- ✓ Fertilise le sol
- ✓ Diminue l'attaque des ravageurs de culture





Avril : récolte maïs ou sorgho



Novembre-décembre : semis (maïs, sorgho, …)

Juillet : récolte mucuna

Fabrication de substitut de café à base de graine de mucuna





Une tasse par jour

Utilisation dans l'élevage



Poulet gasy: mélangez la poudre de graine de mucuna dans l'alimentation (1/5 de l'aliment)

Porc : mélangez dans l'alimentation les graines cuites (1/3 de l'aliment)

Zébu : les feuilles contribuent à l'alimentation bovine

Produit par le projet ProSol à Madagascar

Crédits photographiques : ECO Consult, BSDM, Gret

ASSOCIATION MUCUNA ET MAÏS OU SORGHO

Le formateur apporte un échantillon de graine de mucuna.

Introduction

Existe-t-il dans la région des parcelles dégradées qui ne sont plus cultivées à cause du rendement et ont été abandonnées?
Quel est le problème de la culture de maïs dans la région?
Chenille légionnaire

Connaissez-vous le Mucuna?
Ressemble à la variété la plus répandue de sa famille, le *Mucuna pruriens* ou takilotra (dénomination locale), mais le mucuna ne créé pas de prurit au contact.
Graine « surprenant »
Fortifiant, utilisé dans la médecine dans d'autre pays (Inde)
Racine utilisée pour soigner la rage dentaire
Utilisé comme antidote face à une morsure de serpent venimeux
Puissant : à consommer avec modération, c'est un substitut de café (une tasse par jour est permis). Pour alimentation animale: 20% poulet, 30% porc.

Avantage pour la culture:
Maïs + Mucuna : diminue l'attaque des chenilles légionnaires;
Dans le sol : diminue et éloigne la population des vers blancs;
Diminue la prolifération des adventices;
Fertilise le sol (apporte de la matière organique et de l'azote);
Le mucuna est une plante à développement rapide et produit en une année.

Démarche technique

Comment se pratique la culture de maïs dans la région ?
Maïs : mois de décembre, 1 m x 50 cm, 2 graines par poquet.
Sorgho : mois de décembre, 1 m x 50 cm, 3 - 5 graines par poquet, ne laisser que 3 jeunes plants après 15 jours après levée.

Comment se pratique la culture de mucuna associée au maïs ou sorgho ?
Mucuna : semis mucuna après 30 après semis de maïs ou sorgho, entre les lignes de maïs à 40 cm d'écartement, 1 à 2 graine par poquet ;

Pourquoi 30 jours après ?
Laisser la culture principale se développer, sinon elle sera concurrencée par le maïs ou le sorgho ;
Si c'est trop tard, le mucuna n'aura pas le temps pour se développer et couvrir le sol.

L'idéal est de faire le semis de mucuna avant la fin du mois de janvier (au plus tard, semer le maïs/sorgho vers la fin du mois de décembre).

Récolte:
Maïs/Sorgho : à partir du mois d'avril
Mucuna : le mois d'août, laisser les graines se sécher sur pied avant de récolter.

Pourquoi laisser les graines se sécher sur pied?
Pour assurer la maturation (quand la gousse jaunisse)

- Laisser les résidus de culture sur la parcelle.

Pourquoi laisser les résidus de culture sur la parcelle?
Les résidus de culture apportent au sol de la matière organique et fertilise ainsi le sol.

Remarque sur la consommation du mucuna :
Puissant : à consommer avec modération, c'est un substitut de café (une tasse par jour est permis). Pour alimentation animale: 20% poulet, 30% porc.

Sur une parcelle en pente:
Aménager la parcelle de culture suivant la courbe de niveau.

Autre avantage:
Alimentation animale (à mélanger avec ses aliments)
Substitut de café à base de mucuna :
- Mucuna 1 « madiko* » + poudre de mucuna 1 « kapoaka** » + sucre 2 « madiko ».

* petite boîte de concentrée de tomate
** boîte de lait concentrée sucrée

ROTATION DE CULTURE

Pratique conventionnelle

Monoculture répétée annuellement

Culture annuelle de maïs





Ravage par les ennemis de cultures



Propagation des chenilles légionnaires

Technique de rotation de culture



Année 1 :
Maïs + légumineuse

Année 2 :
Riz pluvial

- ✓Diminue la prolifération des ravageurs, des adventices et des maladies de culture
- ✓Apporte de la biomasse pour la couverture du sol
- ✓Permet l'exploitation rationnée de la couche arable du sol

Produit par le projet ProSol à Madagascar

Version v2

ult, GSDM, Gret

ROTATION DE CULTURE

Introduction

Quelles sont les cultures que vous pratiquez sur une même parcelle ? Quand la culture est pratiquée ? Comment se pratique habituellement une culture sur une parcelle ? (Ex : riziculture pendant la saison de pluie, puis succédée par le black eyes pendant la période sèche...)

Comment a été le rendement ?
Rendement faible.
Quelle a été la raison ?
Attaque des ravageurs de culture, productivité faible, sécheresse, … ;

Il existe une technique de gestion de parcelle: la rotation culturale.

Qu'appelle-t-on « rotation culturale » ?
La rotation culturale consiste en une succession de culture sur une parcelle donnée. Cela pourrait se faire suivant les saisons ou annuellement ou tous les deux ans selon la disponibilité.

A votre avis, quel est l'avantage dans la pratique de rotation culturale ?
Nombreux sont les avantages:
• Possession de différentes cultures pouvant se succéder sur une parcelle, de localisation différente, suivant la saison ;
• N'épuise pas le sol ;
• Augmente le rendement ;
• Favorise la lutte contre les ravageurs et maladies de culture. Pourquoi ? → perturbe la propagation ;
• Fertilise le sol.

Pratique :

Comment se pratique la rotation culturale ?
La rotation culturale doit tenir compte de l'assolement ; c'est-à-dire la succession des types de cultures que le producteur pratique pendant une année en fonction des parcelles en sa possession.

• Rotation
- Alterner les types de cultures suivant la profondeur de racine;
- Faire une succession entre la culture de légumineuse, la culture de graminée et la culture de plante à tubercule ;
- Respecter les besoins en éléments nutritifs des plantes (cultiver en premier la plante ayant un besoin élevé, ensuite une plante ayant un besoin différent de la première)
- Définir un cycle de rotation (saison climatique, annuel, etc.).

• Assolement
- Déterminer les champs de cultures (superficie ou nombre de parcelle, platebande, billons et leurs emplacements) ;
- Choisir les cultures à mettre en place pendant une saison ou un cycle cultural.

Pratique de la technique de rotation:
Rotation culturale pour le maïs
Il existe deux façons de pratiquer la rotation culturale sur le maïs :

- Culture continue de maïs/légumineuse: culture en alternance de maïs et de légumineuse de votre choix;
Ex : Maïs/cajanus - Maïs/niébé ; Maïs /mucuna. (pois d'angole, black eyes rampante, lentille, mucuna). Cependant, il est conseillé de changer la légumineuse tous les ans.

- Rotation de culture entre culture associée de maïs&légumineuse et riziculture pluvial :
Ex : Maïs + légumineuse/riz pluvial/ Maïs + légumineuse

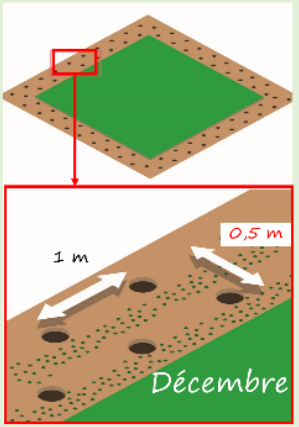
- Rotation culturale entre maïs et légumineuse tous les deux ans (cajanus, black eyes rampante, niébé, mucuna) : c'est-à-dire année 1 maïs et légumineuse, année 2 riz pluvial, année 3 maïs et légumineuse, et ainsi de suite.

Rotation culturale pour le riz:
Sur les haut et flanc de colline:
- Rotation culturale entre maïs&légumineuse et riziculture tous les deux ans, décrit précédemment.

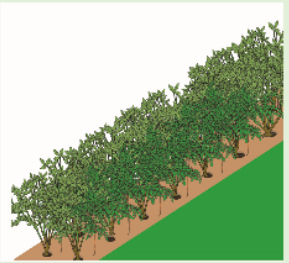
EMBOCAGEMENT

Version v2

Embocagement à court terme



Récolte de graine de pois d'angole ou des feuilles de moringa possible dès la première année



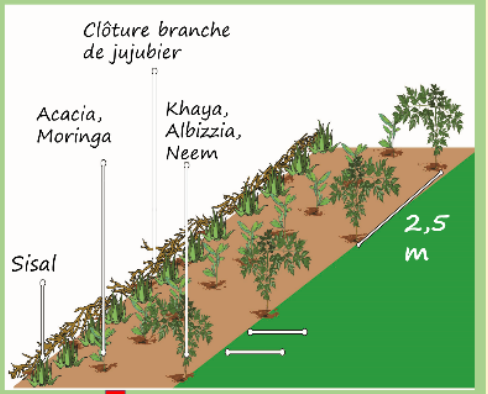


- ✓ Donne des produits consommables
- ✓ Délimite le champ de culture
- ✓ Produit une alimentation pour les animaux d'élevage
- ✓ Offre une quantité non négligeable de biomasse
- ✓ Constitue un brise-vent.

Après 3 ans: récolte de moringa, semis de pois d'angole

Embocagement permanent





Après 4 ans



- ✓ Protège le champ de la divagation des animaux
- ✓ Délimite le champ de culture
- ✓ Produit une alimentation pour les animaux d'élevage
- ✓ Offre une quantité non négligeable de biomasse
- ✓ Constitue un brise-vent.

Bien entretenir l'embocagement

- Elagage (contrôler l'ombrage)
- Coupe selon le besoin.

Produit par le projet ProSol à Madagascar.

Crédits photographiques : ECO Consult, GSDM

EMBOCAGEMENT

Quels sont les techniques d'embocagement pouvant être proposées aux producteurs ?

Il existe deux types d'embocagement pouvant être proposés:
- l'enbocagement à court terme,
- l'embocagement permanent.

Quelles sont les espèces concernées par le type d'embocagement à court terme?

Ce sont:
- le pois d'angole,
- le moringa.

Comment mettre en place l'embocagement à court terme?

- Semer par poquet les graines de pois d'angole ou de moringa (en quinconce) ;
- Ecarter 1 m les poquets et 0,5 m les lignes ;
- Semer au mois de décembre;

La technique d'embocagement à court terme est pratiquée sur une parcelle à faible superficie.

Quels sont les avantages sur la pratique d'embocagement à court terme?

- Donne des produits consommables : récolte de graine de pois d'angole ou des feuilles de moringa possible dès la première année ;
- Délimite le champ de culture ;
- Produit des compléments d'alimentation pour les animaux d'élevage (feuilles)
- Offre une quantité non négligeable de biomasse pour la fabrication de compost ;
- Protège le sol en maintenant l'humidité.

Qu'est-ce qui différencie l'embocagement permanent de l'embocagement à court terme?

L'embocagement permanent forme trois lignes de différentes espèces de plantes.
L'embocagement à court terme ne forme qu'une ligne.
L'embocagement permanent est pratiqué sur une parcelle à large superficie.

Comment pratiquer l'embocagement permanent?

Faire trois lignes :
- Ligne 1 : sisal (écartement entre pied: 50 cm);
- Ligne 2 : mélange d'Albizzia – Neem – Khaya;
- Ligne 3 : mélange d'Acacia sp – Moringa.

Planter le jeune plant vigoureux dans un trou ou sur un sol travaillé, à écartement de 2,50 m.

Produire des jeunes plants dans une pépinière, sauf pour le moringa (qui est directement semé sur place ou par plantation de bouture).

Au début, protéger l'embocagement par une clôture faite à partir des branches de jujubier.

Contrôler l'ombrage par l'élagage régulier pour laisser passer la lumière.

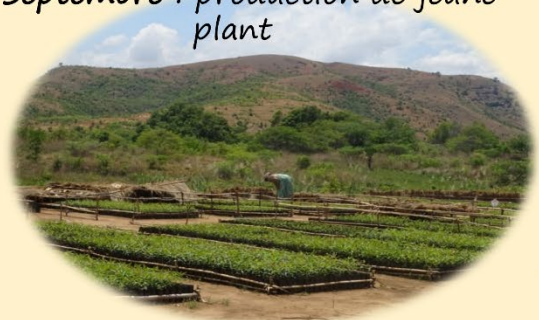
Quels sont les avantages de l'embocagement permanent?

- Protège le champ de la divagation des animaux
- Servir de brise vent
- Assure l'avantage permanent dans la production continue de bois.

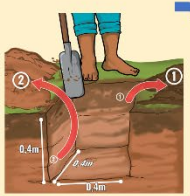
Reboisement sommital

Version 1

Septembre : production de jeune plant



Novembre – janvier: Trouaison ou labour

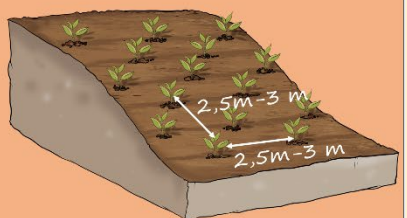


Trou: 40 cm x 40 cm x 40 cm

Décembre – Février : Plantation



Enlever la gaine en plastique



Ecartement : 2,50 m à 3 m (1300 – 1600 pieds/ha)

Août : Connaitre le lieu de reboisement, choisir l'essence à planter



- ✓**Protège le sol de l'érosion: diminue l'effet splash de la pluie**
- ✓**Augmente l'infiltration de l'eau**
- ✓**Produit de bois**
- ✓**Fixe le sol par la racine**

Juin : mise en place d'un pare-feu



Juin : Nettoyage et élagage





Mélange possible d'arbre et d'arbuste

Crédits photographiques : ECO Consult, GSDM

Produit par le projet ProSol à Madagascar

REBOISEMENT SOMMITAL

Introduction

Comment qualifiez-vous la productivité de la région ?:
- Le rendement diminue ;
…

Quelles pourraient être les raisons de la diminution du rendement ?
- La manque de matériels pour les producteurs;
- La diminution de l'eau de pluie ;
- Le sol devient infertile;
...

Quelles pourraient être la raison de l'infertilité du sol?
- Les éléments nutritifs du sol sont épuisés ;
- Les champs de cultures en pente ne sont pas protégés ;
- Les champs de culture en bas de pente et bas-fonds sont ensablés.

D'où vient le problème ?
• Des terrains en pente,
• Destruction de la forêt.
…

Solution proposée : reboisement
- Où se trouve la zone de reboisement ?
Lieu en haut de pente entrainant l'ensablement ou l'enrichissement en d'autres dépôts des parcelles de cultures en bas de pente ou sur les bas-fonds, où la culture à but productif n'est plus possible. Autrement dit, un lieu qui est lié à la capacité productive des paysans.
- Restaure la zone forestière pour diminuer l'impact de l'érosion qui détruit les parcelles de cultures,
- Favorise l'infiltration de l'eau,
- Produit de bois (bois morte pour bois de chauffe ou autre, bois de construction) après quelques années
- Donne une source de revenu venant de la production de bois plantés

Choix possible pour l'incitation :
- Comment concevez-vous le reboisement sommital?
Reboisement, fait pour être protégé et à ne pas exploiter;
Reboisement fait pour production de bois (essence à développement rapide)
…

Démarche technique

- Mois d'août : connaitre le lieu de reboisement, l'essence à planter et sa quantité ;

- Mois de septembre: production de jeune plant sur une pépinière;

- Mois de novembre: préparation du lieu de culture (labour, trouaison)
• Trou 40 cm* 40 cm
• Ecartement 2,50 m ou 3 m
• Mettre en quinconce si le lieu présente une pente;

- Mois de janvier : Reboisement :
• Enlever la gaine en plastique et ne pas les éparpiller
• Enterrer le jeune plant jusqu'au collet
• Bien enfoncer
• Couvrir de paille pour le protéger et retenir l'humidité du sol
• Au plus tard, reboiser au mois de février

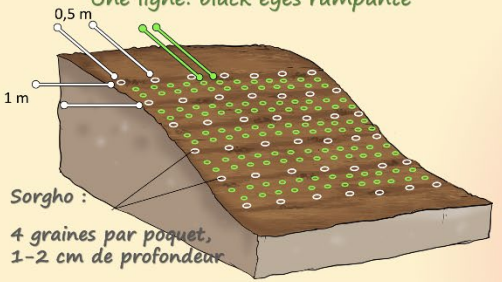
- Entretien – Protection:
• Mois de mai et juin : mettre en place un pare-feu et nettoyer autour des plants
• Mois de janvier: remplacer les plants morts.

La culture de sorgho

Semis: vers le mi-décembre

Deux lignes: black eyes à port vertical, niébé

Une ligne: black eyes rampante





Remplacement des plantes mortes: au plus tard 15 jours après semis

Faire le remplacement des plantes mortes avec le démariage

- ✓ Résiste à la sècheresse: peut être semé à la fin de la saison de pluie
- ✓ A plusieurs variétés: il existe des variétés à cycle court: récolte trois mois après semis
- ✓ Peut être consommé de différente manière (cuit, soufflé, beignet ...)
- ✓ Semence de 5 kg pour un hectare







Protéger des oiseaux pendant l'épiaison (deux mois)

Crédits photographiques : ECO Consult, GSDM, Gret, CTAS

Poster réalisé dans le cadre du projet ProSol

Version 2

LA CULTURE DE SORGHO

Introduction

Nous aimerions demander les problèmes ou contraintes rencontrés actuellement par les producteurs.

- Changement climatique;
- Diminution de la pluie;
- Prolifération des ennemis de cultures …

Quelle culture vulnérable à la diminution de la pluie pratiquez-vous ?

- Maïs
- Légumineuse … pourquoi ?

Puisqu'ils ont besoins de l'eau continuellement.

Quelles cultures résistantes à la sécheresse connaissez-vous?

- Manioc
- Patate douce …

Pourquoi ? Ce sont des plantes à tubercule, ils accumulent l'eau dans leurs racines.

Voici une culture qui peut constituer une solution à la sécheresse : SORGHO

Qui connait le sorgho? Qui d'entre vous en a déjà vu ou en a mangé ?

S'il y en a,
Comment l'avez-vous trouvé ?
…

Quels sont les avantages de sa culture?

- Résiste à la sècheresse, plus que la culture de maïs ;
- Plus efficace dans la restauration du sol ;
- Ses racines se développent beaucoup en profondeur lui permettant d'aller chercher de l'eau ;
- Plus efficace comme brise vent ;
- Constitue une alimentation bovine de qualité ;
- Culture adaptée à plusieurs types de sol ;
- Le sorgho a plusieurs variétés ;
- Facile à cultiver ;
- 5 kg de semence suffit pour 1ha.

Démarche technique

Où cultiver du sorgho ?

- Adapté à une région sèche et chaude;
- Plus productif en sol fertile et humide; mais peut se cultiver sur différents types de sol (à texture sableuse ou argileuse) ou encore sur sol moins fertile qui ne donne plus de bon rendement.

Quand le cultiver?

- Semer dès l'arrivée de la première pluie (mi-décembre)

Préparation

- Graine de petite taille (vulnérable au moment de la germination si manque d'humidité ou trop enfoncé dans le sol) ;
- Préparer à l'avance la ligne de semis et semer dès l'arrivée de la pluie ;
- Profondeur de semis: 1 - 2 cm ;
- Semis par poquet ou en ligne 80 cm x 80 cm, 4 graines par poquet ;
- Faire le démariage 15 jours après semis, ne laisser que 2 plants ;
- Il est conseillé de l'associer avec des cultures de black eyes, niébé.

Caractéristiques:
Il existe de variété de sorgho :

- Le **sorgho à cycle court (3 mois)** a une tige courte (petite taille). Culture annuelle, produit en 90 jours ;

- Le sorgho à cycle de développement égal à 6 mois est de grande taille; Culture à feuilles longues et linéaires (peut atteindre 4m), à plusieurs talles; Racine fasciculée et profonde jusqu'à 3 m (très fasciculée, avec de nombreuses racines adventives).
- A hauteur élevée, inatteignable par les bœufs

Besoin en eau:

Deux à trois tombée de pluie nécessaire

Remarques:

- Graine de petite taille et vulnérable au moment de germination (semer dès l'arrivée de la pluie).
- A plusieurs modes de préparation (accompagné de lait, pudding, etc)
- Gardiennage nécessaire pour lutter contre l'invasion d'oiseaux.

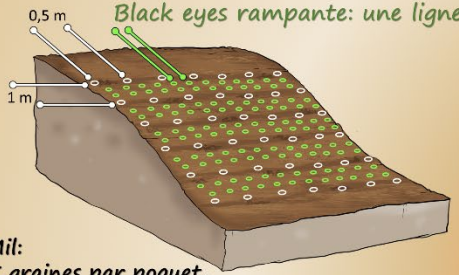
LA CULTURE DE MIL

Poster réalisé dans le cadre du projet ProSol

Semis: vers mi-décembre

Black eyes à port vertical, niébé: deux lignes

Black eyes rampante: une ligne



Mil:
5 graines par poquet,
1-2 cm de profondeur

Au plus tard 15 jours après semis
Faire le remplacement des plantes mortes avec le démariage



- ✓Culture résistante à la sécheresse: peut être cultivée à la fin de la saison de pluie
- ✓Récolte après trois mois après semis
- ✓Semence de 3kg pour 1ha
- ✓Peut remplacer le riz ou le maïs



Protéger des oiseaux pendant l'épiaison (un mois)

Récolte : après 90 jours





Séchage au soleil



Egrainer



Graine de mil, à conserver dans des sacs

Crédits photographiques : ECO Consult, GSDM, Gret, CTAS

Version 2

LA CULTURE DE MIL

Introduction

Nous aimerions demander les problèmes ou contraintes rencontrés actuellement par les producteurs.

- Changement climatique
- Diminution de la pluie
- Prolifération des ennemis de cultures …

Quelle culture vulnérable à la diminution de la pluie pratiquez-vous ?

- Maïs
- Légumineuse … pourquoi ?

Puisqu'ils ont besoins de l'eau continuellement.

Quelles cultures résistantes à la sécheresse connaissez-vous?

- Manioc
- Patate douce …

Pourquoi ? Ce sont des plantes à tubercule, ils accumulent l'eau dans leurs racines

Voici une culture qui peut constituer une solution face à la sécheresse : MIL

Qui connait le mil? Qui d'entre vous en a déjà vu ou en a mangé ?
S'il y en a,
Comment l'avez-vous trouvé ?
…

Quels sont les avantages dans sa culture?

- Résiste à la sécheresse, plus que la culture de sorgho et de maïs ;
- Résiste à l'attaque des insectes foreur de tige ;
- Plus efficace dans la restauration du sol ;
- Plus efficace comme brise vent ;
- Constitue une alimentation bovine de qualité ;
- Culture adaptée à plusieurs types de sol ;
- Rendement de broyage 90% (supérieur à celui du maïs et de sorgho), et augmente plus en volume pendant la cuisson ;
- 3 kg de semence suffit pour 1ha

Démarche technique

Où cultiver du mil ?

- Adapté à une région sèche et chaude (ex : le sud de Madagascar);
- Plus productif en sol fertile et humide; mais peut se cultiver sur différents types de sol (à texture sableuse ou argileuse) ou encore sur sol moins fertile qui ne donne plus de bon rendement.

Quand le cultiver?

- Semer dès l'arrivée de la première pluie (mi-décembre)

Semis :

- Graine de petite taille (vulnérable au moment de la germination si manque d'humidité ou trop enfoncé dans le sol) ;
- Préparer à l'avance la ligne de semis et semer dès l'arrivée de la pluie ;
- Profondeur de semis: 1 - 2 cm ;
- Semis par poquet ou en ligne 80 cm x 80 cm, 5 graines par poquet ;
- Faire le démariage 15 jours après semis, ne laisser que 3 plants ;
- Il est conseillé de l'associer avec des cultures de black eyes, niébé.

Caractéristiques:

- Culture annuelle à cycle de 90 jours ;
- Culture à feuilles longues et linéaires (peut atteindre 4m), à plusieurs talles ;
- Racine fasciculée et profonde jusqu'à 3 m (très fasciculée, avec nombreuses racines adventives).
- Feuille : 20 cm - 1m de longueur; 5mm – 5 cm de largeur
- Fleur ressemblant à la bougie

Besoin en eau:

Une à deux tombée de pluie suffit pour la culture de mil.

Contraintes:

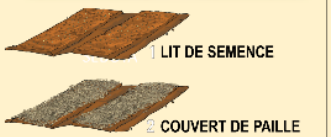
- Graine de petite taille et vulnérable au moment de germination (semer dès l'arrivée de la pluie).
- Stockage des graines dans des sacs pour limiter la perte
- Mode de préparation en cuisine moins connu. Il faut assister à des formations, surtout pour les femmes (celles appuyées par l'ORN)
- Gardiennage nécessaire pour lutter contre l'invasion d'oiseaux.

Riziculture à mauvaise maitrise d'eau

Produit par le projet ProSol à Madagascar

Pépinière

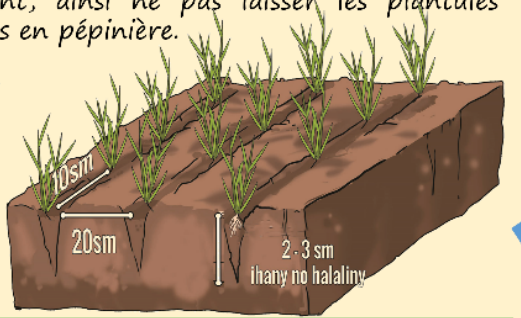




Plantule 15- 20 jours
Fertiliser la pépinière

Repiquage

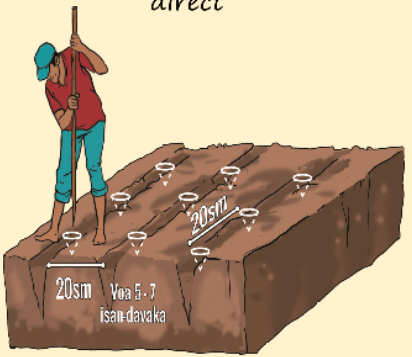
La racine des plantules de riz adaptés aux parcelles à mauvaise maitrise d'eau se développe rapidement, ainsi ne pas laisser les plantules longtemps en pépinière.



Variétés de riz adaptées aux parcelles à mauvaise maitrise d'eau : Sebota 70, Sebota 281, Sebota 410, X 360

OU Faire un semis direct

Novembre-Décembre: semis direct





Utilisation de sarcleuse





Attention! La variété SEBOTA n'est pas adaptée au sol salé

Crédits photographiques : ECO Consult, GSDM

Version v2

RIZICULTURE A MAUVAISE MAITRISE D'EAU

Introduction

Sur les rizières à mauvaise maitrise d'eau ou RMME, comment sont vos pratiques culturales ?

- Attendre l'accumulation d'eau sur la rizière avant de faire le repiquage (généralement en janvier);
- Repiquer avec une plantule âgée;
- Pratiquer le repiquage en foule.

Quelle variété de riz utilisez-vous ?

Variété habituelle (Taya, … à cycle court d'environ 4 mois).

Comment est le cycle de développement ? En quelle période se fait-elle la récolte? Quand la rizière est sèche, comment se comporte ces variétés?

…

Comment est le rendement?

Généralement faible (environ 1-1,5 T/ha).

Il existe une technique spécialement développée pour les rizières de ce type, donnant un rendement meilleur, dénommée riziculture à mauvaise maitrise d'eau (ou RMME).

Connaissez-vous la technique ? En général, les paysans ne le connaissent pas sauf quelques-uns, pour ceux qui le connaissent, **pouvez-vous l'expliquer ?**

La technique RMME est une combinaison de plusieurs techniques :

- Le repiquage peut se faire quand il y a de l'eau sur la rizière, mais suivant une technique améliorée → augmente le rendement ;

- Le semis direct est préconisé, dès que la pluie est suffisante pour la culture → récolte pendant la période pluvieuse (au mois de mars)

- Toutefois, il faut utiliser des variétés adaptées à cette condition → à cycle court, résiliente face au changement climatique, augmente le rendement.

Connaissez-vous des variétés adaptées à cette condition ?

….

Voici les variétés dénommées SEBOTA.

Avez-vous déjà vu ces variétés SEBOTA ? Si oui, citez ? Comment trouvez-vous ces variétés?

Ces variétés résistent à l'effet induit par la sécheresse. Leurs racines se développent en profondeur pour chercher de l'eau. Elles peuvent être semées directement sur la parcelle à l'arrivée de la pluie, sinon elles peuvent être repiquées si l'eau de la rizière est suffisante ; Ces variétés de riz sont également qualifiées de riz à polyaptitude. Elles peuvent produire plusieurs talles, surtout si le producteur fertilise le sol.

Démarche technique

1- Technique si l'eau est suffisante (pratiquer le repiquage)

Semis :

Comment pratiquez-vous habituellement le semis?

Ci-après des recommandations :

• Il faut bien préparer la pépinière (fertiliser avec du fumier de ferme ou compost, 2 sacs par are si possible) et les plates-bandes.

• Couvrir de paille le lit de semence (enlever après une semaine : quand les plantules se sont bien développés)

A votre avis, cette technique peut-elle se pratiquer ? Existe-t-il de contrainte ?

Selon votre pratique habituelle, combien de temps la plantule de riz se développe-t-elle sur la pépinière ? pourquoi ?
Il est vraiment important d'utiliser une jeune plantule.

Pourquoi ? …

Le repiquage d'une jeune plantule favorise le tallage.

Pour le Sebota :
• La période de développement sur la pépinière ne doit pas dépasser les 15 jours, puisque la racine de cette variété se développe rapidement, ce qui peut causer une coupure lors de l'arrachage. La coupure de la racine diminue la productivité.
Ainsi, il nécessite une bonne préparation. Il faut coïncider le repiquage avec l'arrivée de l'eau sur la rizière.

• Si la superficie de la rizière est élevée, il faut étaler le semis pour respecter le délai maximal de 15 jours sur la pépinière.

Repiquage:
Comment pratiquez-vous l'arrachage des plantules ?
Combien est l'écartement habituellement ? … Quelle est la raison ?
Comment pratiquez-vous le repiquage? (faire les gestes)

Recommandations :
• Ne pas battre les plantules (pour enlever le sol accroché à la racine) pendant l'arrachage
Si possible, déterrer avec de l'angady/pelle.

• Repiquer suivant une ligne 20 cm x 10 cm (20 cm) pour faciliter le passage de sarcleuse,

10 cm d'écartement entre lignes parce que sur un sol infertile, le tallage de SEBOTA peut être faible ; ainsi le rendement sera faible pour un grand écartement.

Repiquer 2 plantules à la fois ;
Enfoncer de 2 - 3 cm de profondeur. Ne pas trop enfoncé pour favoriser le développement de la tige.

Sarclage:
Combien de sarclage pratiquez-vous ?

Recommandation :
• Faire deux sarclages (15 jours et 30 jours après repiquage)

2- Technique de semis direct à l'arrivée de la pluie

Avez-vous déjà pratiqué la riziculture pluviale?
Pensez-vous qu'il est possible de faire un semis direct par poquet sur la rizière?
Quel pourrait être la raison qui empêche cette pratique ?

Préparation du sol:
Labourer la parcelle avant l'arrivée de la pluie, piétiner quand la tombée de pluie est suffisante pour commencer la culture.

Semis direct par poquet:
20 cm x 20 cm
Si possible, fertiliser avec du fumier de ferme ou compost (une poignée par poquet)
Profondeur de semis 2 - 3 cm (5 - 7 graines par poquet)
Préparer une semence de riz à raison de 60 kg/ha

Sarclage :
Deux sarclages (faire attention au premier sarclage pour ne pas briser la plantule, puisque la rizière est encore sèche).

Entretiens :
Irriguer la rizière si de l'eau est disponible (le SEBOTA peut se cultiver avec l'eau de pluie comme le riz pluvial, ou encore sur rizière irriguée).

Comment trouvez-vous ces pratiques?

Variété de riz adaptée sur rizière à mauvaise maitrise d'eau dans la région Boeny
Ci-après les variétés adaptées à la région Boeny :

Sebota 70
- Cycle cultural : 100 à 110 jours
- Talle courte
- Supporte un sol infertile
- Rendement 2,5T/ha
- Riz long - blanc

Sebota 281
- Cycle cultural : 115 jours
- Talle moyenne
- Supporte un sol infertile
- Rendement 2,5T/ha
- Riz long - blanc

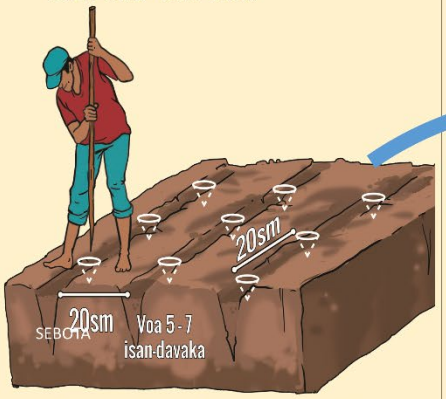
Sebota 410,

X 360 (Mahadigny)
- Cycle cultural : 130 andro
- Talle un peu courte
- Supporte la sécheresse
- Rendement 4T/ha
- Riz rond - blanc

Attention
La variété SEBOTA ne supporte pas le sol salé.

RIZICULTURE PLUVIALE

Semis direct

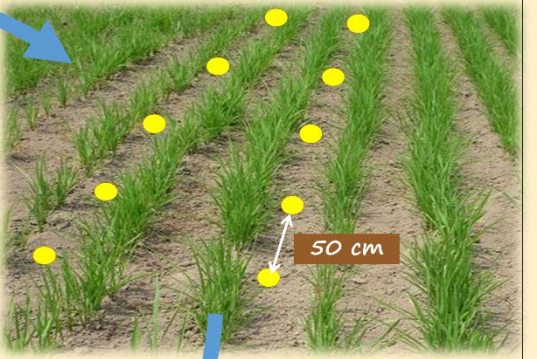


Novembre-Décembre: semis direct



Variétés de riz utilisées:
B22
Sebota 410
FOFIFA 182
Nerica 4, Nerica 9, Nerica 11

Culture de pois d'angole après premier sarclage: apporte une couverture protégeant le sol après la récolte du riz





Octobre-Novembre

Couper le pois d'angole après récolte de graines et laisser sur place



Laisser tous les résidus de culture sur la parcelle



Laisser sur la parcelle les pailles de riz, le pois d'angole continue son développement

Version v2

Produit par le projet ProSol à Madagascar

Crédits photographiques : ECO Consult, GSDM

RIZICULTURE PLUVIALE

Introduction

Comment qualifiez-vous la productivité de la région ?

- Le rendement est faible et insatisfaisante ;
- Le rendement n'arrive pas à suffir pendant l'année;

…

Quelles pourraient être les raisons de la diminution du rendement ?

- Le sol devient infertile puisque la couche arable est érodée;
- L'eau de pluie diminue à cause du changement climatique;

…..

Pourquoi le rendement n'arrive-t-il pas à couvrir le besoin annuel?

-Le riz est la base de l'alimentation alors que la superficie en rizière pour chaque ménage est très faible;

Que cultivez-vous sur les tanety (flanc de colline)?

- Manioc, maïs, niébé, etc.

Peut-on encore développer (en termes de superficie) la culture sur tanety dans la région?

Avez-vous déjà entendu de la riziculture pluviale ? Avez-vous déjà pratiqué ?

- Recueillir les réponses des paysans

Face à l'insuffisance de la production, une solution proposée est la riziculture pluviale s'il reste encore de la surface disponible sur les tanety.

Démarche technique

Semis direct

Préparation du sol:

Labourer la parcelle avant l'arrivée de la pluie, piétiner quand la tombée de pluie est suffisante pour commencer la culture.

Semis direct par poquet (novembre-décembre):

20 cm x 20 cm

Si possible, fertiliser avec du fumier de ferme ou compost (une poignée par poquet)

Profondeur de semis 2 - 3 cm (5 - 7 graines par poquet)

Préparer une semence de riz à raison de 60 kg/ha

Culture en dérobée de pois d'angole

Comment pratiquer cela ?

- Semer le pois d'angole après le premier sarclage pour assurer la couverture du sol, lui protégeant de l'érosion après la récolte de riz.
- Mettre en place une ligne de pois d'angole tous les deux lignes de riz.
- Faire un écartement de 0,5 m entre les poquets de pois d'angole.

Comment faire pendant la récolte de riz?

Laisser sur la parcelle les pailles de riz, le pois d'angole continue son développement.

Quelle autre opération est à faire ?

Au mois d'octobre-novembre, couper le pois d'angole après la récolte des graines et laisser les restes de la culture sur la parcelle.

Laisser tous les résidus de culture sur la parcelle.

Quelles sont les variétés de riz utilisées pour la riziculture pluviale dans la région Boeny?

- B22
- Sebota 410
- FOFIFA 182
- Nerica 4, Nerica 9, Nerica 11

Culture fourragère de Stylosanthes

Travail du sol

- Première arrivée de pluie: labourer le sol.
- 25 cm de profondeur.
- Bien désagréger les mottes.

Préparation de la graine

A faire avant semis sur sol humide

- Immerger dans de l'eau froide, une journée
- Immerger dans l'eau bouillante deux minutes, laisser refroidir une nuit

- **Aliment de qualité pour le bétail**
- **Dure 3 ans et reste verte toute l'année**
- **Protège le sol**
- **Recycle les éléments minéraux**
- **Limite le développement des adventices.**



Utilisation

Pastoralisme:
Après un an, le bétail peut y pâturer

Si c'est sur une parcelle de culture: couper et laisser se sécher



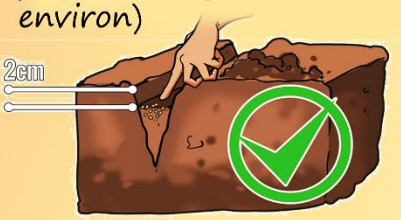
Entretien

Sarclage un mois après semis.

Semis



Une pincée de graine par poquet (10 graines environ)



Ecartement : 50 cm * 50 cm

Produit par le projet ProSol à Madagascar

Crédits photographiques : ECO Consult, GSDM

CULTURE FOURRAGERE DE STYLOSANTHES

Introduction

Inventaire des problèmes rencontrés:
Rencontrez-vous des problèmes sur la disponibilité de fourrage pour le bétail?
- Le bétail est maigre pendant la période sèche puisqu'il n'y a pas de fourrage.
- Il y a la conception erronée qui encourage la pratique de feu de brousse pour favoriser la repousse d'herbe.

Recherche de solution:
Quelle solution préconisez-vous ?
…

Une solution d'aménagement est proposée : la culture fourragère de *Stylosanthes*

Connaissez-vous le *Stylosanthes* ?
- Le *Stylosanthes* fait partie des fourrages de bonne qualité et produit une grande quantité de biomasse ;

- Le *Stylosanthes* est une plante légumineuse dont sa culture contribue à la fertilité du sol.

Les avantages de la culture de *Stylosanthes*:
- Alimentation de qualité pour le bétail ;
- Dure 3 ans et reste verte toute l'année
- Protège le sol
- Recycle les éléments nutritifs du sol
- Limite le développement des adventices.

Démarche technique

Travail du sol:
- Labourer le sol à la première arrivée de pluie
- Profondeur de labour: 25 cm
- Bien désagréger les mottes. La graine de *Stylosanthes* est de taille petite, éviter qu'elle soit couverte de motte pouvant entraver la germination.

Préparation
Faire germer la graine de *Stylosanthes* avant le semis :

Immerger dans de l'eau froide, une journée ;

Immerger dans de l'eau bouillante, laisser refroidir une nuit entière, filtrer et laisser l'eau couler avant de semer.

A faire avant semis sur sol humide.

Semis:
Ne pas semer sans germination préalable.

Une pincée de graine par poquet (10 graines environ).

Profondeur de semis: 2 cm.

Ecartement entre ligne: 50 cm * 50 cm.

Entretien:
Sarclage un mois après semis.

Remarques:
- Le *Stylosanthes* peut être cultivé entre deux lignes de manioc;

- Le moment idéal sera de semer pendant le premier sarclage (au mois de décembre)

LES RAVAGEURS DES LEGUMINEUSES DANS LA RÉGION BOENY

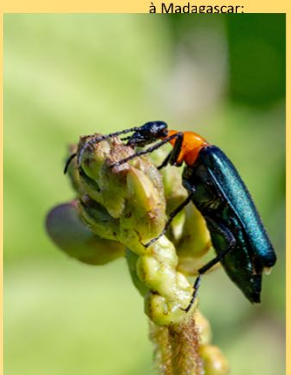
Produit par le projet ProSol à Madagascar



Maruca vitrata – foreur des gousses de black eyes, pois d'angole et autres légumineuses



Clavigralla tomentosicollis – Punaise brune : attaque les gousses et graines. Suce la sève: affaibli la plante



Lydomorphus (Cylindrothorax) sp.: attaque les fleurs



Noctuelle défoliatrice attaque les feuilles, tiges et graines



Punaise verte: suce la sève. Dessèchement et chute de la partie attaquée.



Conception et crédits photographiques : Lala Harivelo RAVAOMANARIVO, Eco Consult

LES RAVAGEURS DES LEGUMINEUSES DANS LA REGION BOENY

Introduction

Quels sont les problèmes rencontrés dans la technique conventionnelle ?

- Le sol devient infertile,
- La couche arable est emporté par le ruissellement,
- L'agriculture n'est pas rentable;

…

Quelles sont les raisons de la diminution de production ?

- Les ennemis de cultures produisent beaucoup de dégâts ;
- Le sol devient infertile, les éléments nutritifs dans le sol diminuent;
- La quantité de pluie est insuffisante;
- La technique conventionnelle ne donne pas assez de rendement (monoculture, sans rotation de culture, sans apport d'engrais sur la parcelle de culture).

…..

Solutions proposées:

- Utiliser des semences de qualité: saine et assurée
- Pratiquer les techniques agroécolgiques, elles protègent l'agriculture.
- Essayer de connaître les ravageurs de cultures (consulter un technicien et apporter un échantillon d'insectes qui détruit le plus les cultures).
- Utiliser les luttes biologiques (ex : huile de neem) avant l'utilisation des produits chimiques,
- Suivre les doses et conseils marqués sur les étiquettes s'il est obligé d'utiliser des produits chimiques.

Avantages de la pratique:

A votre avis, quels sont les avantages dans le suivi de ces conseils proposés ?

- La culture est protégée, le rendement augmente ;
- Le coût de production diminue;
- La santé des producteurs et des consommateurs est protégée.

Démarche technique

Quels sont les ravageurs de légumineuses rencontrés dans la région Boeny?

Quels sont les dégâts causés par leurs attaques?

- Foreur des gousses - *Maruca vitrata*

Identification: Chenille: 20 mm de longueur, de couleur vert-jaune, présence de taches noires alignés deux par deux le long de son corps. Pendant la métamorphose, la coloration devient verte et les taches noires disparaissent.

Dégâts causés: destruction du bourgeon, graine creusé. Le niébé et le black eyes sont les plus attaqués.

***- Clavigralla tomentosicollis* -Punaise brune des Légumineuses**

Identification: couleur grise et noire, 9-13 mm de longueur. 4 antennes sur la tête. Présence d'épines symétriques sur le dos. La troisième patte est large. Les nymphes restent toujours en groupe.

Dégâts causés: destruction et chute gousses et de fleurs. La plante ne se développe plus et rabougrie.

- Lydomorphus (Cylindrothorax) sp.

Identification: insecte coloré en bleue métallisée. Le thorax est coloré en orange rouge. Son élytre a la même couleur que son corps. Les ailes antérieures sont de couleur marron foncée. Pattes longues coloré en noir. Antennes longues. Pièces buccales de types piqueur.

Dégâts causés: fleurs et bourgeon détruits. La production diminue.

- Noctuelle défoliatrice

- Punaise verte

Comment lutter contre ?

- lutte biologique par utilisation de biopesticide local, lutte mécanique, amélioration des techniques culturales, association et rotation de culture, favoriser la multiplication des prédateurs.

LES RAVAGEURS DE MAÏS ET DE SORGHO DANS LA REGION BOENY

Produit par le projet ProSol à Madagascar



Spodoptera frugiperda – Chenille légionnaire d'automne: feuilles perforées, épis rongés.



Sesamia calamistis – Borer rose : tige creusée, dessèchement du cœur



Chenille des cannes à sucre : tige perforée et creuse



Chenille des sorghos: feuilles et tiges perforées



Chenille des tomates, maïs: ronge l'épi de maïs et graine de tomate



Heteronychus arator – Ver blanc

Conception et crédits graphiques: Lala Harivelo RAVAOMANARIVO, ECO Consult

Version v2

LES RAVAGEURS DE MAÏS ET DE SORGHO DANS LA REGION BOENY

Introduction

Quels sont les problèmes rencontrés dans la technique conventionnelle ?

- Le sol devient infertile,
- La couche arable est emporté par le ruissellement,
- L'agriculture n'est pas rentable;

…

Quelles sont les raisons de la diminution de production ?

- Les ennemis de cultures produisent beaucoup de dégâts ;
- Le sol devient infertile, les éléments nutritifs dans le sol diminuent;
- La diminution de la quantité de pluie;
- La technique conventionnelle ne donne pas assez de rendement (monoculture, sans rotation de culture, sans apport d'engrais sur la parcelle de culture).

…..

Solutions proposées:

- Utiliser des semences de qualité: saine et assurée
- Pratiquer les techniques agroécolgiques, elles protègent l'agriculture.
- Essayer de connaître les ravageurs de cultures (consulter un technicien et apporter un échantillon d'insectes qui détruit le plus les cultures).
- Utiliser les luttes biologiques (ex : huile de neem) avant l'utilisation des produits chimiques,
- Suivre les doses et conseils marqués sur les étiquettes s'il est obligé d'utiliser des produits chimiques.

Avantages de la pratique:

A votre avis, quels sont les avantages dans le suivi de ces conseils proposés ?

- La culture est protégée, le rendement augmente ;
- Le coût de production diminue;
- La santé des producteurs et des consommateurs est protégée.

Démarche technique

Quels sont les ravageurs de maïs et de sorgho rencontrés dans la région Boeny?

Quels sont les dégâts causés par leurs attaques?

- ***Spodoptera frugiperda* - Chenille légionnaire d'automne**

Identification: Chenille: présente de lignes parallèles le long du corps. Coloration variable: généralement de couleur brune. Larves jeunes (1 mm): tête noir; Grandes larves (30 – 45 mm): présence de points noirs disposées en carré sur le dernier segment abdominal et une marque Y inversé sur la tête.

Dégâts causés: feuilles perforées, épis et graines rongés.

- *Sesamia calamistis* - Borer rose

Identification: larves de coloration rose jaunâtre (2 – 28 mm). Son corps se termine par deux épines.

Dégâts causés: jaunissement des feuilles; perforation des tiges; coupure du xylème et phloème transportant la sève ; feuilles desséchées et cœur mort ; panicule stérile. Les jeunes plants de maïs et de sorgho attaqués sont morts.

- Chenille des cannes à sucre
- Chenille des sorghos
- Chenille des tomates

- *Heteronychus arator* - Ver blanc

Identification: adulte : mesure 12 -15 mm de long, de couleur noire brillante, présence de tache noire allongée sur les ailes dans le dos et ventre coloré en brun rougeâtre.
Larves en forme de C, de corps blanchâtre et tête jaunâtre, à déplacement droit.

Comment lutter contre ?

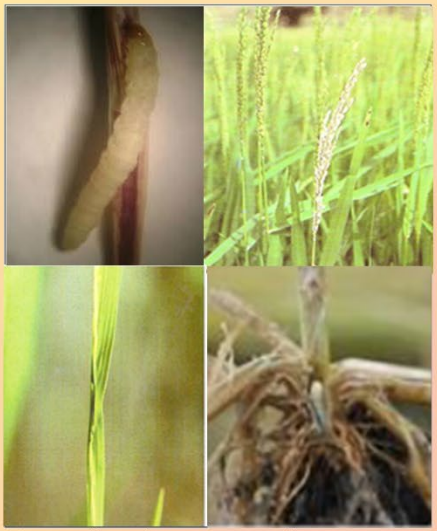
- lutte biologique par utilisation de biopesticide local, lutte mécanique, amélioration des techniques culturales, association et rotation de culture, favoriser la multiplication des prédateurs.

LES RAVAGEURS DE RIZ DANS LA REGION BOENY

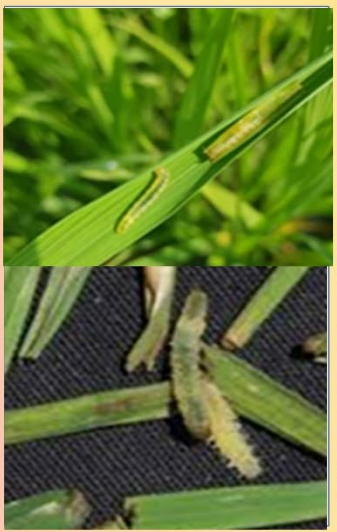
Produit par le projet ProSol à Madagascar



(1) ***Heteronychus arator*** – Ver blanc : foreur de racine



(2) ***Maliarpha separatella*** – Borer blanc: feuilles enroulées, panicule stérile



(3) Chenille fragmentant les feuilles de riz

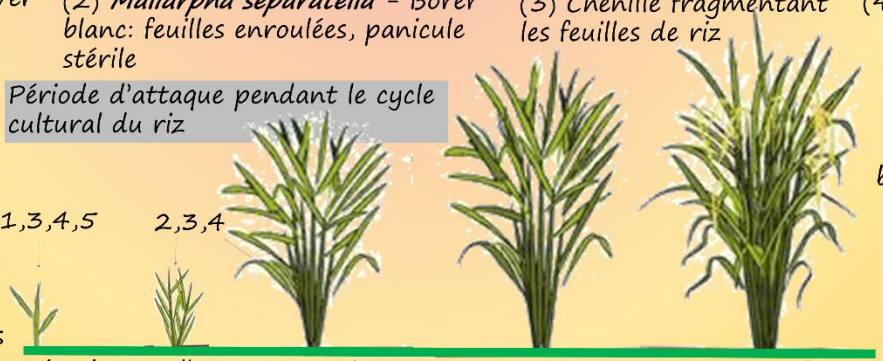


(4) ***Dicladispa gestroi*** – Poux épineux du riz: tache blanche sur les feuilles, élargissement des taches et blanchissement des feuilles



(5) Sauteriau attaquant le collet du riz et légumineuses

Période d'attaque pendant le cycle cultural du riz



Conception et crédits graphiques: Lala Harivelo RAVAOMANARIVO, ECO Consult

LES RAVAGEURS DE RIZ DANS LA REGION BOENY

Introduction

Quels sont les problèmes rencontrés dans la technique conventionnelle ?

- Le sol devient infertile,
- La couche arable est emporté par le ruissellement,
- L'agriculture n'est pas rentable;

…

Quelles sont les raisons de la diminution de production ?

- Les ennemis de cultures produisent beaucoup de dégâts ;
- Le sol devient infertile, les éléments nutritifs dans le sol diminuent;
- La diminution de la quantité de pluie;
- La technique conventionnelle ne donne pas assez de rendement (monoculture, sans rotation de culture, sans apport d'engrais sur la parcelle de culture).

…..

Solutions proposées:

- Utiliser des semences de qualité: saine et assurée
- Pratiquer les techniques agroécolgiques, elles protègent l'agriculture.
- Essayer de connaître les ravageurs de cultures (consulter un technicien et apporter un échantillon d'insectes qui détruit le plus les cultures).
- Utiliser les luttes biologiques (ex : huile de neem) avant l'utilisation des produits chimiques,
- Suivre les doses et conseils marqués sur les étiquettes s'il est obligé d'utiliser des produits chimiques.

Avantages de la pratique:

A votre avis, quels sont les avantages dans le suivi de ces conseils proposés ?

- La culture est protégée, le rendement augmente ;
- Le coût de production diminue;
- La santé des producteurs et des consommateurs est protégée.

Démarche technique

Quels sont les ravageurs de la riziculture rencontrés dans la région Boeny?

Quels sont les dégâts causés par leurs attaques?

- *Heteronychus arator* - Ver blanc

Identification: adulte (hanneton): mesure 12 -15 mm de long, de couleur noire brillante, présence de tache noire allongée sur les ailes dans le dos et ventre coloré en brun rougeâtre. Larves en forme de C, de corps blanc et tête jaune, à déplacement droit.

Dégâts causés: foreur de racine. Une partie de la parcelle cultivée dépérit.

- *Maliarpha separatella* - Borer blanc

Identification: Larves (chenille): mesure 0,5 – 3 cm de long, de couleur blanche.

Dégâts causés: feuilles enroulées sur la partie renfermant les œufs ; panicule stérile.

- Chenille fragmentant les feuilles de riz.

- *Dicladispa gestroi* - Poux épineux du riz

Identification: l'adulte (hanneton) mesure 5 mm, de couleur noir brunâtre. Larve (chenille) plate, de 2,4 mm de long.

Dégâts causés: tache blanche allongée sur les feuilles; s'élargisse entrainant la décoloration totale des feuilles (coloré en blanc). La plante se fane et meurt.

- Sauteriau

Comment lutter contre ?

- lutte biologique par utilisation de biopesticide local, lutte mécanique, amélioration des techniques culturales, association et rotation de culture, favoriser la multiplication des prédateurs.

LES RAVAGEURS DES CULTURES MARAICHÈRES DANS LA RÉGION BOENY

Produit par le projet ProSol à Madagascar



Plutella xylostella – Teigne des crucifères: larves attaquant la culture



Tuta absoluta – Chenille mineuse de la tomate : perfore le fruit de la tomate



Chenille mineuse de tomate, légumineuse, sorgho perfore le fruit



Mouche blanche: vecteurs des virus causant les maladies TYLCV et ACMV



Aphis gossypii – Puceron du melon et du cotonnier: causant le jaunissement, puis noircissement des feuilles



Conception et crédits photographiques : Lala Harivelo RAVAOMANARIVO, Eco Consult

LES RAVAGEURS DES CULTURES MARAICHÈRES DANS LA RÉGION BOENY

Introduction

Quels sont les problèmes rencontrés dans la technique conventionnelle ?

- Le sol devient infertile,
- La couche arable est emporté par le ruissellement,
- L'agriculture n'est pas rentable;

…

Quelles sont les raisons de la diminution de production ?

- Les ennemis de cultures produisent beaucoup de dégâts ;
- Le sol devient infertile, les éléments nutritifs dans le sol diminuent;
- La diminution de la quantité de pluie;
- La technique conventionnelle ne donne pas assez de rendement (monoculture, sans rotation de culture, sans apport d'engrais sur la parcelle de culture).

…..

Solutions proposées:

- Utiliser des semences de qualité: saine et assurée
- Pratiquer les techniques agroécolgiques, elles protègent l'agriculture.
- Essayer de connaître les ravageurs de cultures (consulter un technicien et apporter un échantillon d'insectes qui détruit le plus les cultures).
- Utiliser les luttes biologiques (ex : huile de neem) avant l'utilisation des produits chimiques,
- Suivre les doses et conseils marqués sur les étiquettes s'il est obligé d'utiliser des produits chimiques.

Avantages de la pratique:

A votre avis, quels sont les avantages dans le suivi de ces conseils proposés ?

- La culture est protégée, le rendement augmente ;
- Le coût de production diminue;
- La santé des producteurs et des consommateurs est protégée.

Démarche technique

Quels sont les ravageurs des cultures maraichères rencontrés dans la région Boeny?

Quels sont les dégâts causés par leurs attaques?

- *Plutella xylostella* - Teigne des crucifères

Identification: Adulte (papillon): mesure 6mm de long ; de coloration marron – Larve (chenille) : coloration verte ; corps se terminant en V.

Dégâts causés: feuilles perforées; pouvant entrainer la mort dans le cas de nombreuses attaques.

- *Tuta absoluta* - Chenille mineuse de la tomate

Identification: Larve: vert rose; présence de tache noire visible sur la tête.

Dégâts causés: présence de lésion claire sur les feuilles après passage des larves ; fruit perforée ; chair consommé entrainant la pourriture du fruit.

- Chenille de tomate
- Chenille de sorgho
- Mouche blanche : vecteur de Tomato Yellow Leaf Curl Virus (TYLCV) et African Cassava Mosaic Virus (ACMV)

- *Aphis gossypii* - Puceron du melon et du cotonnier

Identification: mesure 2 mm de long, de couleur verte ou jaune, avec ou sans ailes ; pièce buccale à rostre lui permettant de sucer la culture.

Dégâts causés: Les feuilles attaquées jaunissent, puis elles froissent ; les tiges et fruits sont tachetés ; le développement de la culture est retardé ; les gousses rabougrissent et changent de morphologie ; ce sont des vecteurs de maladies.

- Mouche de fruit

Comment lutter contre ?

- lutte biologique par utilisation de biopesticide local, lutte mécanique, amélioration des techniques culturales, association et rotation de culture, favoriser la multiplication des prédateurs.

LES RAVAGEURS DES ARBORICULTURES FRUITIÈRES DANS LA RÉGION BOENY



Paracoccus marginatus – Cochenille du papayer sur la tige et le fruit



Les feuilles attaquées flétrissent, favorise le développement de fumagine.



Trioza erythrea – Psylles des agrumes

Larves (nymphes)



Feuilles attaquées par les larves



Fruits attaqués



Les mouches pondent dans les fruits



Les larves vivent dans les fruits. Le fruit pourrit.

Produit par le projet ProSol à Madagascar

Conception et crédits photographiques : Lala Harivelo RAVAOMANARIVO, Eco Consult

Version v0

LES RAVAGEURS DES ARBORICULTURES FRUITIÈRES DANS LA RÉGION BOENY

Introduction

Quels sont les problèmes rencontrés dans la technique conventionnelle ?

- Le sol devient infertile,
- La couche arable est emporté par le ruissellement,
- L'agriculture n'est pas rentable;

…

Quelles sont les raisons de la diminution de production ?

- Les ennemis de cultures produisent beaucoup de dégâts ;
- Le sol devient infertile, les éléments nutritifs dans le sol diminuent;
- La diminution de la quantité de pluie;
- La technique conventionnelle ne donne pas assez de rendement (monoculture, sans rotation de culture, sans apport d'engrais sur la parcelle de culture).

…..

Solutions proposées:

- Utiliser des semences de qualité (saine et assurée)
- Pratiquer les techniques agroécolgiques, elles protègent l'agriculture.
- Essayer de connaître les ravageurs de cultures (consulter un technicien et apporter un échantillon d'insectes qui détruit le plus les cultures).
- Utiliser les luttes biologiques (ex : huile de neem) avant l'utilisation des produits chimiques,
- Suivre les doses et conseils marqués sur les étiquettes s'il est obligé d'utiliser des produits chimiques.

Avantages de la pratique:

A votre avis, quels sont les avantages dans le suivi de ces conseils proposés ?

- La culture est protégée, le rendement augmente ;
- Le coût de production diminue;
- La santé des producteurs et des consommateurs est protégée.

Démarche technique

Quels sont les ravageurs des arboricultures fruitières rencontrés dans la région Boeny?

Quels sont les dégâts causés par leurs attaques?

- *Paracoccus marginatus* - Cochenille du papayer

Identification: Femelle: corps plat, de couleur jaune avec des filaments cireux blancs, de 3 mm de long, dépourvu d'ailes. Mâle: 1mm de long, avec une paire d'ailes, dépourvu de pièce buccale. Larves: de couleur jaune clair.

Dégâts causés: la partie attaquée jaunisse, flétrisse ou blessée ; les feuilles tombent ; le développement est retardé ; les fruits tombent avant la maturation ; l'attaque affaiblit et peut tuer la culture.
Vecteur de maladie: développement de fumagine sur les feuilles et les fruits.

- *Trioza erythrea* - Psylles des agrumes

Identification: psylle de 3-4 mm de long ; tête et antennes noirs (à 10 fragments) ; les nymphes (larves) sont plates pourvues de filaments blanches.

Dégâts causés: Les feuilles jaunissent; se dessèchent et tombent ; les feuilles sont percées, en forme de gales ; l'arbre fruitier peut mourir ; le fruit d'agrume est à moitié verte.
Vecteur de maladie: greening ou Huanglongbing apporté par la maladie Candidatus L. africanus.

- Mouche de fruit

Comment lutter contre ?

- lutte biologique par utilisation de biopesticide local, lutte mécanique, amélioration des techniques culturales, association et rotation de culture, favoriser la multiplication des prédateurs.

MOYENS DE LUTTE CONTRE LES RAVAGEURS DE CULTURES

Technique culturale



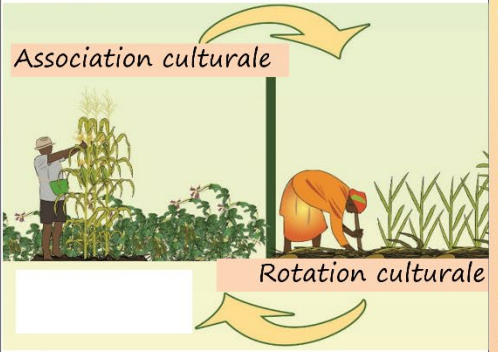

Utilisation de semences améliorées




Date de semis

Fertilisation organique

Technique agroécologique



Suivi des parcelles de cultures



Lutte mécanique



Enlèvement et mise à mort



Pièges à insectes

Lutte biologique/biopesticide



Neem Tagète



Piment Sisal

Utilisation des organismes auxiliaires





Produit par le projet ProSol à Madagascar

Conception et crédits graphiques: Lala Harivelo RAVAOMANARIVO, ECO Consult, GSDM

MOYENS DE LUTTE CONTRE LES RAVAGEURS DE CULTURES

Introduction

Quels sont les problèmes rencontrés dans la technique conventionnelle ?

- Le sol devient infertile,
- La couche arable est emporté par le ruissellement,
- L'agriculture n'est pas rentable;

…

Quelles sont les raisons de la diminution de production ?

- Les ennemis de cultures produisent beaucoup de dégâts ;
- Le sol devient infertile, les éléments nutritifs dans le sol diminuent;
- La diminution de la quantité de pluie;
- La technique conventionnelle ne donne pas assez de rendement (monoculture, sans rotation de culture, sans apport d'engrais sur la parcelle de culture).

…..

Solutions proposées:

- Pratiquer à la fois différents types de techniques pour assurer la protection des cultures;

Utiliser des semences de qualité: saine et assurée.

- Utiliser d'abord les luttes biologiques. L'utilisation des produits chimiques n'est conseillée que si la première ne suffit pas.
- Suivre les doses et conseils marqués sur les étiquettes s'il est obligé d'utiliser des produits chimiques.

Avantages de la pratique:

A votre avis, quels sont les avantages dans le suivi de ces conseils proposés ?

- La culture est protégée, le rendement augmente ;
- Le coût de production diminue;
- La santé des producteurs et des consommateurs est protégée.

Démarche technique

- Technique culturale

Utiliser des semences de qualité: saines et assurées. Ne pas retarder la date semis. Apporter des engrais organiques, la plante sera vigoureuse et résiste à l'attaque des ennemis de cultures.

- Technique agroécologique

Pratiquer la technique agroécologique, elle permet de protéger la culture (association de culture, rotation de culture, etc.).

- Suivi des parcelles de cultures

Suivre régulièrement le développement de la culture pour détecter à l'avance les attaques de ravageurs (la population des ennemies de cultures est facilement maitrisable au début de leurs invasions)
Essayer de connaître les ravageurs de cultures (consulter un technicien et apporter un échantillon d'insectes qui détruit le plus les cultures).

Lutte mécanique

Enlever et tuer les ravageurs observés sur la culture.
Utilisation des différents pièges.

Lutte biologique/biopesticide

Utiliser des compositions naturelles comme biopesticide (neem, piment, sisal, Chenopodium botrys, etc.) à partir des plantes existantes dans la région.

Utilisation des organismes auxiliaires (prédateurs, parasitoïdes, etc.)

Protéger les organismes auxiliaires pouvant contribuer à la maitrise de la population des ravageurs.

UTILISATION DES PLANTES RENCONTRÉES DANS LA RÉGION BOENY COMME BIOPESTICIDE

Piment 2 càc
Eau 10 L

Laissez macérer 1 nuit avant utilisation


Cochenille du papayer


Puceron du melon et du cotonnier

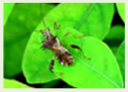

Puceron vert

Piment 12 unités +
Feuilles de neem 2Kg
Broyez + eau 1L.
Laissez macérer 1 jour
Rajoutez de l'eau 20L et 2 càc de savon en poudre


Mouche blanche


Chenille légionnaire

Graines de neem 0,5 Kg.
Broyer délicatement pour ne pas perdre l'huile +
Eau 1L.
Laissez macérer 1 nuit.
Filtrez.
Prenez 1L + eau de savon 1 L.


Punaise, Puceron


Chenille légionnaire

Mouche de fruit

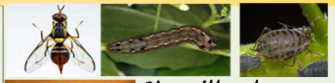
Feuilles de sisal 1kg.
Broyez
Eau 5L.
Laissez macérer 3-5 jours

Cochenille


Chenille

Punaise, Puceron

1.Feuilles d'annone 1Kg
+ Eau 0,5 L.
2. Poudre de piment séché 0,5 Kg.
Laissez macérer 1 nuit.
3.Graine de neem 1Kg broyé +
Eau 2L. Laissez macérer 1 nuit.


Chenille de tomate


Teigne des crucifères

Feuilles de neem 3Kg
Feuilles de papayer 1Kg
Graines de neem 1 Kg
Poudre de piment 2 càc
Son de riz 0,5kg
Laissez macérer 1 nuit.


Chenille mineuse de tomate


Thrips


Sauteriau

Graine de *Jatropha curcas* 50-80g
Broyez
+ Eau 1L
Laissez macérer 1 nuit.

Mouche blanche

Cochenille


Chenille mineuse

Chenille de tomate

Feuilles de papayer 1Kg
Broyez
+ Eau 10L
Laissez macérer 3 – 15 jours
Jusqu'à fermentation

Puceron de melon


Ver blanc

Thrips

Chenille de tomate

Produit par le projet ProSol à Madagascar

Fabrication d'eau de savon: savon artisanal 1 + eau 2 L

Pulvérisation: 10 L de biopesticide pour une parcelle de 1 are

Lala Harivelo RAVAOMANARIVO, Eco Consult

Version v0

BIOPESTICIDE

Introduction

Quels sont les problèmes rencontrés dans la technique conventionnelle ?

- Le sol devient infertile,
- La couche arable est emporté par le ruissellement,
- L'agriculture n'est pas rentable;

…

Quelles sont les raisons de la diminution de production ?

- Les ennemis de cultures produisent beaucoup de dégâts ;
- Les produits phytosanitaires chimiques sont cher et à la fois non assurés
- Le sol devient infertile, les éléments nutritifs dans le sol diminuent;
- La technique conventionnelle ne donne pas assez de rendement (monoculture, sans rotation de culture, sans apport d'engrais sur la parcelle de culture).

…..

Solutions proposées:

- Utiliser des matières présentes localement pour protéger les cultures;
- Pratiquer à la fois différents types de techniques pour assurer la protection des cultures;

Utiliser des semences de qualité: saine et assurée.

- Utiliser d'abord les luttes biologiques. L'utilisation des produits chimiques n'est conseillée que si la première ne suffit pas.
- Suivre les doses et conseils marqués sur les étiquettes s'il est obligé d'utiliser des produits chimiques.

Avantages de la pratique:

A votre avis, quels sont les avantages dans le suivi de ces conseils proposés ?

- La culture est protégée, le rendement augmente ;
- Le coût de production diminue;
- La santé des producteurs et des consommateurs est protégée.

Démarche technique

En général, ce sont les plantes à goût amère, piquant et à odeur intense qui sont utilisées dans la biopesticide. A part celles-ci, la bouse de vache et urine de zébu peuvent également être utilisés.

Quelles sont les matières premières habituellement utilisées pour préparer de biopesticide locale ?

- Neem – Matière active : Azadirachtine

- Piment – Matière active : Capsaïcine

- Lilas de Perse – Matière active: Azadirachtine

- Sisal – Matières actives : Saponosides, alcaloïdes, tanin

- Annone – Matières actives : Alcaloïdes, stenoïdes, terpénoïdes

- Papaye – Matière active : Papaïne

- Tabac – Matière active : Nicotine

- Ail - Allicine

- Jatropha - Matières actives : Stérols, terpènes

Comment sont leurs actions?

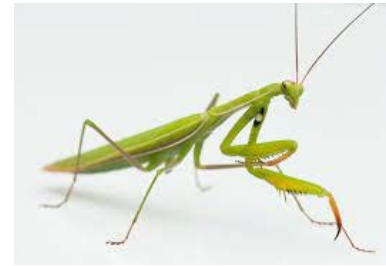
- Repousser les ravageurs de cultures
- Tuer les ravageurs par contact
- Tuer les ravageurs par inhalation
- Diminuer l'appétit des ravageurs

LES ORGANISMES AUXILIAIRES DANS LA LUTTE CONTRE LES RAVAGEURS DE CULTURES

Les organismes auxiliaires sont les organismes prédateurs des œufs, des larves ou même des insectes adultes.
Il est fortement conseillé de les protéger puisqu'ils jouent le rôle de régulateur des populations des ravageurs, protégeant ainsi la culture.



Coccinelles



Mante religieuse



Sphecidae, Vespidae



Syrphe



Braconidae



Hanneton



Forficule

BASKET COMPOST

Je m'appelle Fernand RANDRIAMANANTENA, producteur à Androhibe, Fokotany Analatelo, Commune Katsepy.

Avant, j'ai cultivé du manioc en butte comme la pratique habituelle. Cette pratique nécessite de travail alors que le rendement n'est pas satisfaisant. Nous sommes dix à la maison, la production ne nous suffit même pas pour trois mois…



Quand j'ai été formé par le projet ProSol, j'ai essayé la nouvelle technique "basket compost". D'ailleurs, j'aime apprendre de nouvelle chose.

J'ai vraiment remarqué la différence entre le rendement, puisque celui obtenu à partir de la technique basket compost est quatre fois supérieur à celui de la technique conventionnelle. Un pied de manioc cultivé suivant la technique basket compost produit 7 à 8 kg, alors que pour la technique en butte, c'est à environ 2 kg.

Je suis satisfait du rendement que j'obtiens, cela nous suffit pour six mois. Ma famille est comblée et des restes ont encore été vendu.

ASSOCIATION DE CULTURE ENTRE MAÏS ET BLACK EYES

Je m'appelle PROSPER, producteur, habitant à Manjakameva, Fokontany Ambaliha, Commune Ambondromamy.

La technique que j'ai pratiqué est l'association culturale entre maïs et black eyes rampante (dénommé localement zazamena) et l'association culturale entre maïs et niébé.



Le principal avantage que j'ai remarqué de cette technique est la diminution de la quantité de semence utilisée. La semence pour le black eyes zazamena, par exemple, est de 30 kapoaka* auparavant pour une parcelle de 0,5 ha.

Quand j'ai pratiqué la technique proposée par ProSol, je n'ai consommé que 10 kapoaka* pour la même superficie.

Le rendement s'est également amélioré. Pour le niébé, j'ai obtenu 230 kg à partir de 6 kapoaka* de semence. Pour le maïs, avec 15 kapoaka* de semence, j'ai produit 300 kg.

*boîte de lait concentrée sucrée

EMBOCAGEMENT

Je m'appelle RAFARAMALALA Germaine, producteur dans le Fokontany Ambovondramanesy, Commune Ambalakida.

J'ai pratiqué la technique d'embocagement permanent sur ma parcelle d'environ 10 ha. Je l'ai pratiqué depuis la saison culturale 2020-2021.

J'ai bénéficié de beaucoup d'avantages de cette technique. La superficie de notre champ et celle de nos voisins a été bien déterminée ; ce qui a concilié les précédents différends.

Les personnes qui gardent les zébus font aussi attention, ils ont remarqué la présence des bandes d'Albizia et de Jatropha clôturant les champs. L'embocagement embellit également les champs.

Grace à la mise en place de pare-feu avec l'embocagement permanent, mon champ est protégé du feu de brousse.



Projet Protection et réhabilitation des Sols pour améliorer la sécurité alimentaire (ProSol) Madagascar
Adresse : Projet ProSol, Villa Ryan Boulevard Marcoz la Corniche, Mahajanga.
Mail : PROSOL@giz.de