



**COORDINATION TOGOLAISE DES ORGANISATIONS
PAYSANNES ET DE PRODUCTEURS AGRICOLES**

FORMATION DES JEUNES AGRICULTEURS SUR LES PRATIQUES AGRO-ÉCOLOGIQUES ET DE RESTAURATION DES PAYSAGES FORESTIERS



MANUEL DE L'APPRENANT

Avec l'appui technique et financier de:





*Ce présent manuel a été élaboré avec l'appui technique et pédagogique
de Monsieur FETOR Yao Dovlo. Ingénieur Agroéconomiste et Environnementaliste
Formateur en agro-écologie*

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	04
I - PRATIQUES AGRONOMIQUES.....	07
AGRO-ÉCOLOGIE : DE QUOI PARLONS-NOUS ?.....	08
MODULE 1.1. JE CONNAIS MON SOL.....	10
MODULE 1.2.COMPOSTAGE EN TAS.....	12
MODULE 1.3. COMPOSTAGE EN FOSSE.....	17
MODULE 1.4. ENGRAIS ORGANIQUE BOKASHI.....	19
MODULE 1.5. PAILLAGE.....	22
MODULE 1.6. JACHÈRE AMÉLIORÉE.....	25
MODULE 1.7. ROTATION DES CULTURES.....	26
MODULE 1.8. CULTURES ASSOCIÉES OU ASSOCIATION CULTURALE.....	29
MODULE 1.9. JE PRODUIT ET JE TRANSFORME	30
MODULE 1.10. JE FAIS LE CHAMP ET JE PRATIQUE L'ELEVAGE	31
II. PRATIQUES FORESTIÈRES ET AGROFORESTIÈRES.....	32
MODULE 2.1. AGROFORESTERIE.....	33
MODULE 2.2. PRODUCTION DE PÉPINIÈRES POUR LE REBOISEMENT.....	38
MODULE 2.3.MISE EN DÉFENS DES PARCELLES	42
MODULE 2.4.BOCAGE OU LES CHAMPS CLOS.....	43
MODULE 2.5. GESTION DES FEUX DE VÉGÉTATION.....	44
III. PRATIQUES INNOVANTES D'AGRICULTURE	
ORGANIQUE RÉGÉNÉRATIVE (AOR)	46
MODULE 3.1. PRÉPARATION DE BIOCHAR	47
MODULE 3.2.PRÉPARATION DE PHOSPHITE.....	49
MODULE 3.3. CULTURE DE MICROORGANISMES DE LA FORÊT.....	53
MODULE 3.4.PRÉPARATION DE BOUILLON DE CENDRE.....	54
MODULE 3.5. PRÉPARATION DU BOUILLON DE CHAUX SOUFRÉE	55
MODULE 3.6. PRÉPARATION DU SUPER MAGRO LIQUIDE.....	57
CONCLUSION.....	59

INTRODUCTION

Le Togo a adhéré au Mécanisme forêts et paysans (FFF) qui a pour but de créer des paysages résilients face au changement climatique et d'améliorer les moyens d'existence des populations. Au Togo, le mécanisme a été lancé le 12 avril 2019 et la Coordination Togolaise des Organisations Paysannes et de Producteurs agricoles (CTOP) et des Organisations de Producteurs Forestiers et Agricoles (OPFA) sélectionnées pour bénéficier de l'appui direct du mécanisme.

Dans le cadre du partenariat entre Agriculteurs Français et Développement International (AFDI) Lorraine et le Réseau des Jeunes Producteurs et Professionnels Agricoles du Togo (REJEPPAT) - Région Centrale, dix (10) fermes écoles agro-écologiques pilotes ont été sélectionnées dans la Région Centrale pour le renforcement des capacités des jeunes agriculteurs sur les pratiques agro-écologiques.

Le présent manuel du formateur est destiné aux formateurs de ces centres pour renforcer les capacités techniques des jeunes sur les diverses pratiques agro-écologiques promues.

QUI PEUT UTILISER LE MANUEL ?

Le manuel est écrit pour les centres qui forment les jeunes sur l'agro-écologie dans la Région Centrale membre de Réseau des Jeunes Producteurs et Professionnels Agricoles du Togo (REJEPPAT) pour la promotion de l'agro-écologie au profit des jeunes agriculteurs. Il s'agit de dix (10) fermes agro-écologiques pilotes qui ont été sélectionnés dans la Région Centrale pour le renforcement des capacités des jeunes agriculteurs mais le manuel peut être utilisé par d'autres centres qui font promotion de l'agroécologie.

QU'EST CE QUI EST ÉCRIT DANS LE MANUEL

Le manuel contient des leçons appelées « modules ». Il s'agit des modules de formation sur les pratiques agro-écologiques et de restauration des paysages forestiers. Avant de décrire les modules, les centres ont été visités pour voir ce qu'ils enseignent aux apprenants et ce qu'ils souhaiteraient ajouter aux différents parcours définis. Les pratiques présentées dans le présent manuel sont développées dans 21 modules organisés autour des trois grands groupes :

- Pratiques agronomiques
- Pratiques forestières et agroforestières
- Pratiques innovantes d'Agriculture Organique Régénérative





«Apprendre c'est écouter, participer et échanger avec les autres »

JE SUIS APPRENANT(E) ET JE DOIS SAVOIR QUE :

Une **Leçon** est encore appelée **Module** dans ce manuel.

Pour chaque **module**, nous pouvons avoir différentes parties ou étapes. Par exemple pour faire un champ de maïs, on va labourer le sol (champ), semer les graines, sarcler le champ, récolter, faire le grenier, égrainer (enlever les graines), stocker la récolte etc. On peut dire que chaque opération ou activité est une étape pour cultiver le maïs.

Dans une leçon ou module, les étapes ou parties sont encore appelées **les séquences**. On peut donc avoir séquence 1, séquence 2, séquence 3, séquence 4, séquence 5 etc.

Chaque séquence aura une durée. La durée est le temps qu'on va utiliser pour la séquence. Si la séquence a une durée alors le module ou leçon doit aussi avoir une durée. Exemple, on commence une séquence à 8h 30 minutes et on la finit à 9h. La durée est égale à 30 minutes.

Avant de commencer un module, nous devons tout d'abord connaître :

- La durée du module ;
- Le nombre de séquences et la durée de chaque séquence ;
- Pourquoi nous allons faire le module (objectifs) ;
- A quels besoins des apprenants (les personnes qui vont suivre le module) répond le module ;
- Connaitre les apprenants (enfants ou adultes). Dans les centres, nous avons les adultes et non les enfants. Un adulte connaît déjà des choses. On dit qu'il a un vaincu. Pour l'enseigner, il faut beaucoup l'écouter et prendre aussi dans ce qu'il va nous dire ;
- Comment ou la manière de faire le module. On parle de la **méthodologie ou de la démarche méthodologique (processus d'apprentissage)**. Chaque module peut avoir deux parties. Une partie théorique (10%) et une partie pratique (90%) au cours de laquelle les apprenants font eux-mêmes ce qui est dit.



Les apprenants en salle



I. PRATIQUES AGRONOMIQUES

Il s'agit de toutes les pratiques qui permettent aux sols de garder un bon niveau de fertilité afin de bien produire.

C'est tout ce que nous devons faire dans le champ pour que la production soit bonne. On peut parler alors des pratiques à faire pour que le sol soit riche. Pour cela, il nous faut d'abord bien connaître notre sol

On peut aussi parler des pratiques à faire pour que les plantes ne tombent pas malades. Il peut s'agir alors des pratiques qui permettent au sol de bien se nourrir.

Les principales pratiques développées dans le manuel sont :

- a. *La connaissance du sol*
- b. *le compostage en tas ;*
- c. *le compostage en fosse ;*
- d. *la préparation de Bokashi ;*
- e. *la technique de paillage ;*
- f. *la rotation des cultures ;*
- g. *la jachère simple et la jachère améliorée ;*
- h. *les cultures associées ;*
- i. *la bonne utilisation de l'eau*

AGRO-ÉCOLOGIE : DE QUOI PARLONS-NOUS ?

a. Définition de l'agro-écologie

L'agro-écologie désigne l'ensemble des techniques qui visent à pratiquer une agriculture plus respectueuse de l'environnement. Elle tient compte des spécificités écologiques. C'est donc un ensemble qui combine l'agriculture, l'écologie, l'économie et des sciences sociales.

L'agro-écologie se caractérise par une conception globale des systèmes de production agro-alimentaire. Elle s'appuie sur les fonctionnalités naturelles des écosystèmes pour les amplifier, de manière à limiter au maximum les pressions sur l'environnement et à préserver sa capacité de renouvellement.

L'agroécologie vise à promouvoir des systèmes alimentaires viables respectueux des hommes et de leur environnement.

L'agroécologie est une alternative ou quelque chose qui peut remplacer valablement l'agriculture intensive basée sur l'usage d'intrants de synthèse notamment les engrais, pesticides ou produits de traitement etc.

b. Pourquoi l'agro-écologie : à quoi sert l'agroécologie ?

L'agro-écologie s'est progressivement construite en réaction aux dérives de l'agriculture intensive et industrielle. En effet, l'agriculture moderne, développée tout au long du 20ème siècle a permis de développer massivement la production alimentaire, mais avec un coût écologique (prix à payer) parfois élevé. Aujourd'hui, la communauté scientifique s'accorde à dire que certains problèmes écologiques sont en partie attribuables à l'agriculture intensive : utilisation massive et indifférenciée de pesticides, labour intensif et dégradation de la qualité des sols, disparition de la biodiversité, homogénéisation des cultures, mais aussi le réchauffement climatique.

De plus en plus, les gens demandent une redéfinition des principes agricoles de nos sociétés afin de produire une agriculture plus respectueuse des écosystèmes. L'agro-écologie tente de répondre à cette nécessité puisqu'elle vise à produire un système agricole plus durable et plus écologique.

c. Définition simple d'un écosystème

Un écosystème est un ensemble d'êtres vivants qui vivent au sein d'un milieu ou d'un environnement spécifique et interagissent entre eux au sein de ce milieu et avec ce milieu. Par exemple, une forêt est un écosystème constitué d'êtres vivants (arbres, plantes, insectes, animaux, micro-organismes) qui sont en constante interaction entre eux.

d. Quels sont les avantages et les inconvénients de l'agroécologie ?

▪ Sur l'environnement

Avantages	Difficultés/Contraintes
<ol style="list-style-type: none">1. Gestion durable des ressources naturelles : fertilité des sols, ressource en eau et biodiversité2. Réduction de l'empreinte écologique et protection contre les pollutions agricoles ;3. Lutte contre l'érosion et la désertification4. Bonne gestion des terroirs et des équilibres écologiques ;5. Réduction de la pression sur l'environnement et les écosystèmes	<ol style="list-style-type: none">1. Effets de certains traitements phytosanitaires naturels moins immédiats comparativement aux produits chimiques de synthèse mais avantageux à moyen et long termes2. Besoin éventuel d'espaces complémentaires, pour intégrer les pratiques agroécologiques (plantes de couverture...)

▪ Sur l'économie

Avantages	Difficultés/Contraintes
<ol style="list-style-type: none">1. Réduction des charges liées à l'utilisation des intrants chimiques de synthèse et/ou à certaines techniques (travail du sol, désherbage...)2. Possibilité d'une meilleure valorisation des produits issus de pratiques agro-écologiques ;3. Durabilité du potentiel de production agricole et de l'activité économique	<ol style="list-style-type: none">1. Dans certains cas, rendements moindres, compensés par la réduction des charges et la meilleure gestion à terme de la fertilité ;2. Besoins éventuellement plus importants en main d'œuvre pour certaines opérations ;3. Valorisation de la qualité du produit parfois limitée au pouvoir d'achat des consommateurs

▪ Sur le social

Avantages	Difficultés/Contraintes
<ol style="list-style-type: none">1. Amélioration de la sécurité alimentaire en quantité et en qualité ;2. Amélioration de la qualité nutritionnelle et organoleptique des produits ;3. Meilleure protection sanitaire des agriculteurs, de leur famille et des consommateurs par la réduction de l'emploi des produits chimiques4. Gain d'autonomie des producteurs par la réduction de la dépendance aux fournisseurs d'intrants ;5. Revenus générés investis dans le développement social (éducation, santé...)6. Valorisation des savoir-faire et des ressources locales, techniques adaptables aux différents contextes.	<ol style="list-style-type: none">1. Evolution nécessaire des pratiques traditionnelles ou conventionnelles nécessitant une volonté et une motivation

MODULE 1.1 JE CONNAIS MON SOL

1.1.1. Objectifs pédagogiques du module

A la fin de la formation, les participants sont capables de :

1. définir le sol ;
2. la composition du sol ;
3. la relation entre le sol et les cultures en agroécologie (pratiques traditionnelles pour d'études des sols)

1.1.2. Contenu du module

Séquence 1 : Organisation des travaux de groupe

Pour cette séquence, on va faire des travaux en petits groupes. Voici ce qu'on demande aux groupes de faire (termes de référence des travaux de groupe).

Les participants sont répartis en groupes de 3 à 4 personnes, et on donne à chaque groupe un échantillon de sols pris dans des endroits différents ou à des profondeurs différentes. Chaque groupe devra simplement dire ce qu'il pense de ce sol.

1. Est-ce que son sol est riche ?
2. Est-ce que cela peut bien produire ?
3. Quelles cultures on peut faire sur ce sol.
4. Dire aussi les type des sols qu'il connaît et ou on peut le trouver ?

Dans l'organisation pratique des travaux, on doit procéder comme suit :

☒ Dans chaque groupe, les membres désignent un président chargé de diriger les échanges au sein du groupe et un rapporteur qui aura la charge de rédiger puis de présenter les résultats des travaux du groupe en séance plénière. Les résultats des travaux sont présentés sur du papier kraft ou sur un tableau flip Sharp, de manière claire, concise et lisible ;

☒ pendant les travaux de groupes, le formateur fait le tour des différents groupes pour : (i) écouter les échanges au sein des groupes et apporter de temps en temps des éclairages utiles ; (ii) vérifier la progression des travaux et la participation des membres aux échanges.

☒ A la fin des travaux de groupes, chaque groupe présente ses travaux à l'ensemble des membres ou participants en présence de tout le monde. On appelle cela la « plénière ». Chaque rapporteur présente les résultats des travaux de son groupe, suivi de compléments par les membres du groupe. Après cela, on fait des échanges avec l'aide du formateur (animation).

☒ la durée des travaux de groupe est de 2 heures. La restitution et les débats autour de la présentation de chaque travail de groupe est de 20 mn.

Séquence 2. Qu'est-ce que le sol (définition)

Le sol est la partie la plus superficielle de la terre.

Dans l'agriculture, on peut dire que c'est la partie où poussent les plantes et les cultures

La mise en place du sol a commencé depuis longtemps parce que le sol est le résultat de la dégradation (altération) d'une roche-mère. Pour cela, il possède des constituants minéraux.

Il a aussi des constituants organiques qui viennent de la décomposition des feuilles et des arbres.

Séquence 3. Constituants et propriétés du sol

1. Les principaux constituants du sol sont de quatre types
2. constituants organiques (débris d'organismes végétaux par exemple),
3. constituants minéraux (sable, argile...),
4. des gaz qui circulent dans le sol, et
5. la « solution du sol », formée d'eau et autres

Les propriétés du sol sont :

- Texture : composition granulométrique du sol, c'est à dire la proportion de chacun de ses constituants solides (argiles, sables, graviers...) c'est qui ont des tailles différentes.
- Structure : c'est la façon dont ses constituants sont agencés les uns par rapport aux autres.
- Porosité : volume total des espaces laissés libres entre les agrégats ou les particules solides. Elle conditionne la circulation de l'eau, des gaz et de certains animaux dans le sol.
- La perméabilité du sol : elle dépend de la structure du sol, c'est sa capacité à laisser passer l'eau vers les couches inférieures.
- Capacité de rétention en eau : quantité d'eau retenue par le sol et soit utilisable par les plantes, soit liée à des particules solides par des forces physiques qui empêchent cette utilisation.

Séquence 4. Sol et agroécologie

Le sol est le support de tout. En agroécologie, il doit être bien géré pour avoir une bonne fertilité. Cela permettra aux cultures de bien pousser. Nous devons donc :

1. Intégrer l'élevage à l'agriculture pour avoir de fumier pour enrichir les sols,
2. Eviter les feux abusifs qui tuent les éléments vivants du sol ;
3. Faire la rotation et l'association des cultures ;
4. Pratiquer aussi la jachère ;
5. Etc.



MODULE 1.2.COMPOSTAGE EN TAS

1.2.1. Objectifs pédagogiques du module

A la fin de la formation, les participants sont capables de :

- Définir le compostage ;
- Expliquer les objectifs du compostage (pourquoi le producteur fait le compost ?) ;
- Citer les matériels (outils) et les matériaux (ce qui rentre dans la préparation du compost)
- Décrire les différentes étapes du compostage en tas ;
- Appliquer la technique de compostage (comment on fait le compost ?).
- identifier le matériel et équipements nécessaires à utiliser

1.2.2. Contenu du module

Séquence 1 : Organisation des travaux de groupe

Pour cette séquence, on va faire des travaux en petits groupes. Voici ce qu'on demande aux groupes de faire (termes de référence des travaux de groupe).

Les participants sont répartis en 4 groupes de 5 à 6 participants, chaque groupe traitant des questions ci-après :

- Qu'est-ce que le compostage ?
- Quels sont les objectifs du compostage ?
- Comment réalise-t-on un compostage en tas ?
- Comment réalise-t-on un compostage en fosse ?
- Qu'est-ce que le paillage ?
- Quels sont les objectifs du paillage ?
- Comment réalise-t-on le paillage ?

Dans l'organisation pratique des travaux, on doit procéder comme suit :

- Dans chaque groupe, les membres désignent un président chargé de diriger les échanges au sein du groupe et un rapporteur qui aura la charge de rédiger puis de présenter les résultats des travaux du groupe en séance plénière. Les résultats des travaux sont présentés sur du papier kraft ou sur un tableau flip Sharp, de manière claire, concise et lisible ;
- Pendant les travaux de groupes, le formateur fait le tour des différents groupes pour : (i) écouter les échanges au sein des groupes et apporter de temps en temps des éclairages utiles ; (ii) vérifier la progression des travaux et la participation des membres aux échanges.
- A la fin des travaux de groupes, chaque groupe présente ses travaux à l'ensemble des membres ou participants en présence de tout le monde. On appelle cela la « plénière ». Chaque rapporteur présente les résultats des travaux de son groupe, suivi de compléments par les membres du groupe. Après cela, on fait des échanges avec l'aide du formateur (animation).
- La durée des travaux de groupe est de 1h30 mn. La restitution et les débats autour de la présentation de chaque travail de groupe est de 20mn.

Séquence 2. Qu'est-ce que le Compostage (définition)

Histoire du jeune Hassan

Hassan est un jeune agriculteur. Il est retourné au village après l'école à Dapaong. Son village s'appelle Sissiak et est dans une zone sèche. Dans son village, il pleut 3 mois dans l'année.

Hassan vit avec ses parents. Ils sont devenus vieux et ne peuvent plus travailler.

Alors Hassan et son frère Ibrahim travaillent dur pour nourrir la famille.

Hassan a un ami au village qui s'appelle Moussa. Les deux (2) s'entendent très bien.

Moussa est un gros travailleur. C'est pourquoi Hassan l'admire beaucoup.

Moussa fait le maïs et le jardin. Le jardin se trouve à côté d'un marigot près du village.

Il cultive les légumes feuilles et la tomate. Les gens du village en achètent

beaucoup. Moussa a donc un peu d'argent. Il aide souvent Hassan.

Hassan avait fait le jardin avec son Papa. Son papa faisait la tomate aussi, mais comme il ne réussissait pas, il a abandonné le jardin.

Hassan veut toujours faire la tomate mais il a peur d'échouer. Il dit souvent que le maraichage est très difficile. Il ne veut pas échouer comme son père.

Comme il sait que Moussa gagne l'argent dedans, il a décidé de demander à Moussa comment il fait.

Hassan découvre alors le compost, le secret de la réussite de Moussa.

Au village, le dimanche est un jour de repos ;

Tout le monde reste à la maison ;

Comme Hassan n'a rien à faire, il va rendre visite à Moussa son ami ;

Il en profite pour discuter avec lui sur le maraichage. Au cours des discussions,

Hassan demande à Moussa : « au village ici, tu es le seul à bien faire le maraichage.

Tes récoltes sont bonnes. Moi je voudrai bien faire comme toi mais j'ai peur de ne pas réussir. Quel est ton secret pour bien produire ? » ;

Moussa rit un peu et répond à son ami : Mon secret c'est le compost.

Fin de l'histoire...

Le *compostage* est une technique ou une manière de valoriser les déchets organiques. Les déchets organiques sont composés surtout des déchets des champs comme la paille, les herbes sèches et les déchets des animaux (fumier). L'engrais organique qu'on obtient s'appelle le « compost ».

On l'obtient par la décomposition des débris végétaux (paille, les herbes sèches etc.) et les déchets des animaux.

La décomposition est faite par les microorganismes.

Les microorganismes sont comme des microbes mais utiles.

On peut faire le compost en tas ou par la construction d'une fosse c'est-à-dire dans un trou. La fosse s'appelle « fosse compostière ».



Préparation du compost en tas avec les différentes couches



Compostage en tas

Séquence 3. Matériel et matériaux de fabrication du compost

Le matériel est composé de :

- a. brouettes ;
- b. seaux
- c. pelles
- d. Râteau

Les matériaux pour la fabrication du compost sont composés de :

- a. Paille
- b. Cendre
- c. Fumier, bouse de vache (déchets animaux)
- d. Eau

Séquence 4. Etapes de préparation du compost

La compostière est un endroit aménagé pour la fabrication du compost. Il doit être proche d'un point d'eau, sous un arbre/appâtâmes à l'abri du vent et du soleil. Les dimensions d'un tas de compost varient selon les types d'exploitations et surtout les moyens de l'exploitant. L'agriculteur doit respecter le montage du tas en suivant les quantités et les couches décrites ci-après. Le trou ou fosse peut par exemple être de 4m x 4m ou 4m x 2m avec un à 1,2m de profondeur.

1. Première couche

Au fond du trou, une légère couche d'argile environ 1 à 2 cm d'épaisseur soit 5 pelles.

- 2 brouettes de fumier soit 5-7 cm d'épaisseur
- 3 seaux d'eau (60 litres)
- 1 kg de phosphate cru
- 4 brouettes de pailles soit 20cm d'épaisseur
- 6 seaux d'eau (120 litres)
- 500 grammes de cendre

2. Deuxième couche

Elle est la même chose que la première couche.

3. Troisième couche

- 5 pelles d'argile (0,5 - 1cm d'épaisseur)
- 1 brouette de fumier (3-5 cm d'épaisseur)
- 3 seaux d'eau (60 litres)
- 1 kg de phosphate cru
- 4 brouettes de pailles soit 20cm d'épaisseur

- 6 seaux d'eau (120 litres)
- 500 grammes de cendre

4. Quatrième couche

- 5 pelles d'argile (0,5 - 1cm d'épaisseur)
- 1 brouette de fumier (3-5 cm d'épaisseur)
- 3 seaux d'eau (60 litres)
- 1 kg de phosphate cru
- 3 brouettes de pailles soit 15cm d'épaisseur
- 6 seaux d'eau (120 litres)
- 500 grammes de cendre

5. Cinquième couche

- 5 pelles d'argile (0,5 - 1cm d'épaisseur)
- 1 brouette de fumier (3-5 cm d'épaisseur)
- 3 seaux d'eau (60 litres)
- 1 kg de phosphate cru
- 2 brouettes de pailles soit 10cm d'épaisseur
- 6 seaux d'eau (120 litres)
- 500 grammes de cendre

Après la 5ème couche, le tas est couvert d'une légère couche de terre et ensuite une couverture d'épaisse de tiges ou de paille.

Séquence 5. Comment nous devons entretenir le tas ?

- Le 2ème jour après la préparation, le tas commence à se réchauffer, c'est la phase au cours de laquelle la température reste très élevée (thermophile) pour atteindre entre 60 à 70°C. Cette étape est très utile car elle permet de détruire les microbes pathogènes et les semences de mauvaises herbes. La température va progressivement baisser pour laisser place aux bactéries utiles de travailler pour la transformation de l'ensemble des matériaux en compost.

- L'arrosage : Pendant les 10 premiers jours, l'agriculteur contrôle la température du tas. Attention ! A ne pas laisser la température dépassée de 70°C et d'éviter d'inonder le tas.

- Trop d'eau ou trop de chaleur dans le tas du compost détruit tous les bactéries utiles qui travaillent pour la décomposition. Pour maintenir une bonne ambiance du tas, les 5 premiers jours après le montage, l'agriculteur arrose légèrement le tas avec 5 seaux d'eaux (100 litres). Ensuite il laisse le tas se réchauffer.

Le premier retournement

o Il a lieu entre 15 et 20 jours après le montage du tas. Un deuxième trou de la même dimension est préparé pour recevoir le contenu du premier trou. Pendant le retournement, il

mélange très bien les différentes couches du tas en arrosant légèrement sans inonder le tas. A la fin il recouvre bien le tas avec les tiges ou la paille.

Le deuxième retournement

- o 15 jours après le premier retournement soit 30 jours après la préparation du tas intervient le deuxième retournement. A cette étape on a du mal à distinguer les matériaux qui ont constitués le tas. Tout est noir et à ce moment on constate la présence des bactéries (vers de terre....) qui travaillent activement pour la décomposition.

- o Pendant le retournement on passe un léger arrosage sur les parties sèches, et à la fin on le recouvre très bien.

- La levée du tas

- o 45 jours après le montage du tas, le compost est à maturité. On arrête la fermentation et on l'enlève du trou pour le séchage.

- Le séchage et la conservation. Le séchage du compost se fait à l'ombre. Le produit est étalé en épaisseur léger (3 à 5cm) pour permettre l'air de circuler librement.

- 3 à 5 jours après, le compost est sec et on le met en sac ou en vrac sous l'abri du soleil et de la pluie.

Séquence 6. Comment nous pouvons utiliser le compost ?

La quantité pour une superficie donnée dépend de la qualité du sol. Par exemple les sols dans la Région centrale (Nord du Togo, porte du désert) ne sont pas très pauvres comme dans les Savanes. Pour la Centrale, on conseille 5 kg de compost/m² soit 8 à 10 tonnes à l'hectare.



Utilisation du compost

MODULE 1.3. COMPOSTAGE EN FOSSE

1.3.1. Objectifs pédagogiques du module

Les objectifs pédagogiques sont les mêmes que ceux du compostage en tas.

1.3.2. Contenu du module

Séquence 1. Choix du lieu et installation des fosses ?

Pour l'installation des fosses de compostage, il faut tout d'abord :

- a) Choisir une bonne période. Le bon moment est le début de la saison sèche ;
- b) Creuser trois (3) trous de forme circulaire ou rectangulaire de même dimension. La distance entre chaque trou est d'un mètre (pour le retournement du compost avec une fréquence de 15 jours d'intervalles) ;
- c) Dans le cas d'un trou rectangulaire, les dimensions suivantes peuvent être retenues : longueur = 2,5m, largeur = 1m, et profondeur = 0,75m

Séquence 2. Etapes du compostage en fosse

Le compostage dans les fosses suit les étapes suivantes :

a) Remplissage de la fosse/des fosses : quand les trois (3) trous ont été creusés, on remplit un des trous. Souvent on remplit le premier trou.

b) Deux jours avant le remplissage, il faut :

- o Couper les pailles en petits morceaux de 20 cm et les laisser tremper dans l'eau pendant deux jours ;
- o Les bouses/crottes doivent être écrasées.

c) Le jour du remplissage, il faut :

- o Quand c'est un sol sableux, mettre quatre (4) pelles d'argile au fond du trou ;
- o Arroser le fond du trou ;
- o Mettre deux (2) brouettes de bouses/crottes écrasées (4 à 5 cm) ;
- o Mettre quatre (4) poignées de poudre d'os (si c'est disponible) ;
- o Arroser avec un (1) arrosoir d'eau ;
- o Mettre quatre (4) brouettes de pailles mouillées (10 à 20) cm ;
- o Mettre quatre (4) poignées de cendre ;
- o Arroser le tas de la première couche avec deux (2) arrosoirs d'eau.

d) la première couche ainsi constituée, suivant le même ordre, on réalise d'autres couches :

- o Commencer à partir du tas de crottes (point 3 de la première couche) ;
- o Constituer dix (10) à onze (11) couches pour remplir une fosse de 0,75 à 1 mètre de profondeur, 1 mètre de largeur et 2,5 m de longueur ;
- o Recouvrir le tas ainsi constitué avec la paille ou des tiges de mil pour limiter l'évaporation de l'eau ;
- o Renforcer les bords du trou par la terre ;
- o Placer deux (2) piquets dans le tas constitué pour la vérification de la température.

Séquence 3. Contrôle du compost

Une fois que la fosse de compostage est remplie, au bout de quatre (4) jours, il faut contrôler qu'elle se chauffe partout. Si un coin reste froid, il faut l'arroser abondamment. Cela signifie que la température est un indicateur dans le contrôle du compost.

Retournement du tas

Deux (2) semaines après la mise en tas, il faut :

- Arroser le fond du deuxième trou après avoir mis quatre pelles d'argile ;
- Remettre le tas constitué du premier trou dans le deuxième trou (faire en sorte que la dernière couche soit au fond du deuxième trou et la première couche au-dessus ;
- Retourner le tas du deuxième trou dans le troisième trou après 15 jours.

Le retournement permet une bonne décomposition. Six (6) semaines suffisent pour avoir un compost prêt à être employé.

Autres conseils pratiques à partager avec les apprenants

Pour bien fabriquer le compost il faut que :

- Les microorganismes qui sont les petits organismes vivant du sol puissent travailler le mieux possible ;
- les matières organiques provenant des plantes ou d'animaux soient bien choisies. (attention aux matériaux toxiques. Exemple : les plantes traitées avec des pesticides chimiques peuvent avoir des effets négatifs sur le processus de décomposition) ;
- Enlever les verres, les plastiques, les métaux, les corps étrangers, les piles et autres déchets qui ne peut pas composter ;
- Ne pas faire le compost trop près de la maison pour éviter des problèmes de mauvaises odeurs ;
- Ajouter si possible des vers de terre avec une pelle au tas de compost dans la fosse pour accélérer le processus de compostage etc.



Préparation du compost en fosse

MODULE 1.4. ENGRAIS ORGANIQUE BOKASHI

1.4.1. Objectifs pédagogiques du module

A la fin de la formation, les participants sont capables de :

- Définir le bokashi ;
- Expliquer les objectifs de la fabrication du bokashi ;
- Décrire les différentes étapes de fabrication du bokashi ;
- Citer les éléments qui rentrent dans la fabrication du compost ;
- Appliquer les différentes applications du Bokashi ;
- Identifier le matériel et équipements nécessaires à utiliser.

1.4.2. Contenu du module

Séquence 1. C'est quoi le Bokashi ?

Le Bokashi est aussi un engrais. Il est aussi comme le compost car on le prépare comme le compost en tas. Il est plus efficace et déjà à partir du 4^{ème} jour de sa préparation, il peut être utilisé en amendement (apport au champ avant le labour).

Séquence 2. Avec quoi nous pouvons fabriquer le bokashi (Ingrédients ou matériaux)

Pour préparer le Bokashi, nous avons besoin de :

- 20 sacs de terre argileuse ;
- 20 sacs de balles de riz ou de mélange de végétaux secs, paille, feuilles sèches finement découpés, (ou dire plutôt feuilles mortes en décomposition ou rafles de maïs bien découpé ou sciure de bois) etc. ;
- 20 sacs de bouse de vache (ou déjections de lapins, du porc, volaille, avec plumes c'est bien)

NB : Ne pas utiliser les déchets de chevaux. On voit aussi que les 3 principaux éléments sont apportés dans les mêmes proportions. Cela veut dire que nous devons apporter les mêmes quantités.

- 1 sac de son de riz (ou son d'autres céréales) ;
- 1 sac de la poudre de charbon ;
- 5 litres de mélasse ou 10 l de jus de canne ou 10 l de solution de sucre (5 kg de sucre dissout dans 10 l d'eau) ;
- 1 Kilogramme de levure de boulangerie ou levure de bière locale (Toukoutou) ;
- Eau sans chlore ou l'eau de pluie propre (il ne faut pas utiliser l'eau de robinet) ;
- 20 kg de cendre ou farine de roches volcaniques par tonne de Bokashi.



Mélasses qui est un sous-produit de la fabrication du sucre



Canne à sucre

Où trouver la mélasses ?

On peut trouver la mélasses dans les usines qui produisent du sucre comme à Anié. Au Togo, c'est très difficile de trouver ce produit. Mais on peut le remplacer par deux (2) choses : le jus de canne ou même de l'eau de sucre caramélisé. C'est le sucre mis sur le feu.

Séquence 3. Comment Préparer le Bokashi ?

- Préparer d'abord la mélasses ou jus de canne en ajoutant de l'eau et de la levure de boulangerie ;
- Prendre soin de travailler et d'humidifier la bouse de vache quand elle est trop sèche (émietter la bouse sèche, l'arroser avec de l'eau mélangée de la mélasses) pour activer l'activité microbienne ;
- Mettre couche par couche de façon successive : la balle de riz, la terre argileuse, la bouse de vache, mélasses et levure, le son de riz, le charbon de bois, la cendre ou la farine de roche jusqu'à atteindre une hauteur de 1,20m au plus. Après chaque couche, ajouter un peu d'eau avec la mélasses ou jus de cannes mélangée à la levure de boulangerie ;
- Retourner le tas pour mélanger les différents éléments. S'il y a de la poussière qui se dégage, il faut ajouter un peu d'eau. Retourner plusieurs fois et tester l'humidité avec la poignée, si il y a de l'eau qui coule entre les doigts c'est trop humide et il faut y ajouter de matériaux secs ;
- Les 3 premiers jours, il faut retourner 2 fois par jour (1 fois matin et une fois le soir) ;
- A partir du 4ème jour, il faut retourner seulement une fois par jour, jusqu'à ce que la température du tas atteigne la température ambiante ;
- Vérifier la température du Bokashi (en mettant la main dans le tas au moins 20cm de profondeur. Si on se rend compte que la main ne peut pas rester en contact avec la matière pendant 30 secondes, cela veut dire qu'il faut encore retourner, c'est trop chaud) ;
- La température à l'intérieure du Bokashi ne peut dépasser 54°C. D'où la nécessité de faire le retournement périodique ;
- Vérifier la présence ou l'absence de mouches, odeur, humidité (c'est bon s'il n'y a pas

de mouche, pas de mauvaise odeur, pas d'humidité et la température est aux environs de 45-55°C);

- Vérifier si possible l'activité microbiologique en utilisant de l'eau oxygénée H₂O₂ (test de volcan) : verser l'eau oxygénée sur le Bokashi et si l'activité microbienne est intense on observe une effervescence (facultatif) ;
- Ne jamais rajouter de l'eau après la préparation (très important) ;
- Faire des tests de poignée pour vérifier la texture et l'humidité en pressant une petite quantité de Bokashi pour observer la teneur en eau ;
- A partir du 4^{ème} jour, on peut retourner une fois par jour et commencer à baisser la hauteur en étalant plus le Bokashi jusqu'au 15^{ème} et on ne touche plus ;

Séquence 4. Rôles des différents éléments qui rentrent dans la fabrication du Bokashi

Discussion générale en plénière avec les apprenants en leur posant la question de savoir, selon eux, quels rôles peut jouer les différents éléments qui rentrent dans la composition du Bokashi (détails dans le cahier de l'apprenant)

Séquence 5. Comment utiliser le Bokashi ?

On distingue trois (3) types de Bokashi :

- Bokashi de 15 jours (mûr)
- Bokashi étalé et séché dès le 9^{ème} jour et utilisation au 10^{ème} jour (semi cru) ;
- Bokashi étalé et séché dès le 4^{ème} jour suivi de l'utilisation (cru)

L'utilisation de ces différents types de Bokashi dépend fondamentalement de la qualité du sol. Si le sol est riche en microorganismes (biologie) et en matières organiques, on peut mettre du Bokashi cru ou semi cru. Cependant, utiliser dans certains cas, le cru et le semi cru peuvent provoquer des brûlures des racines des plantes et des plantules.



Préparation de Bokashi



Tas de Bokashi



Retournement de Bokashi



MODULE 1.5. PAILLAGE

1.5.1. Objectifs pédagogiques du module

A la fin de la formation, les participants sont capables de :

- Dire ce que c'est que le paillage ;
- Citer les avantages du paillage ;
- Expliquer comment on réalise le paillage.

1.5.2. Contenu du module

Séquence 1. Définition et objectifs du paillage

Le paillage est une technique qui consiste à couvrir le sol de biomasse morte (résidus de récolte, herbes, etc...) de façon à stimuler l'activité des microorganismes pour la production de la matière organique mais aussi à protéger le sol. C'est une technologie traditionnelle qui est appliquée depuis longtemps et qui est de plus en plus vulgarisée

Les objectifs assignés au paillage sont :

- Favoriser l'infiltration de l'eau dans le sol et l'enrichissement en matière organique ;
- Conserver l'humidité du sol par la réduction de l'évaporation ;
- Empêcher la prolifération de mauvaises herbes ;
- Réduire l'érosion en jouant un rôle de protection du sol.

Séquence 2. Mise en place du paillage

Pour faire un bon paillage il faut :

- Ependre sur le sol le plus tôt possible après la récolte les tiges ;
- Laisser en place le plus longtemps possible les souches ;
- Couper et transporter la matière végétale morte (tiges de mil ou de sorgho, branchage d'arbre, paille, ...);
- Déterminer le sens d'écoulement des eaux et la direction du vent dominant ;
- Repérer toutes les zones du terrain dénudées pour bien les couvrir ;
- Recouvrir ces zones avec la matière végétale morte suivant le sens perpendiculaire d'écoulement des eaux et la direction principale des vents dominants.



Mise en place du paillage

PRATIQUE 1. TRAVAUX PRATIQUES SUR LES TECHNIQUES DE COMPOSTAGE ET LE PAILLAGE

COMPOSTAGE ET LE PAILLAGE

Cette séquence est conduite juste après les modules le compostage et le paillage pour permettre aux participants de faire le lien entre ce qui a été dit en salle et la démonstration pratique.

Préparation des travaux pratiques sur le compostage en tas, le compostage avec fosses et le paillage

Avant le jour de la démonstration, le formateur réunit les matériaux nécessaires : pailles, résidus de récolte trempés, bouses ou crottes écrasées, argile, eau, poudre d'os (ou cornes) ; centre, ...en quantité suffisante pour faire la démonstration de la technique sous ses trois options.

Il fait creuser les fosses nécessaires pour le compostage avec fosses. Il réunit également les matériels nécessaires (pioche, coupe-coupe, seau, pelle, fourche, arrosoir, brouette, cuvette, barrique,...).

Pour le paillage, il rassemble les matériaux nécessaires (résidus de récoltes, feuilles de différentes espèces d'arbres,...) et le matériel nécessaires (machettes, houes,...)

Animation de la séance pratique

Pour le compostage en tas, la démonstration va porter sur :

- o Le choix du site de compostage en tas
- o Le rassemblement des matériaux
- o La construction du tas selon l'ordre de dépôts des différents matériaux
- o La suite des opérations en fonction de l'écoulement du temps jusqu'à l'obtention de compost prêt à être employé.

Le formateur donne les explications et les participants sont invités à constituer le tas. Ils sont invités à poser toutes questions auxquelles le formateur (et les autres participants aussi) apporte des réponses.

Durée de la démonstration sur le compostage en tas : 3 h

Pour le compostage avec fosses, la démonstration va porter sur :

- o Le choix du site de compostage en tas
- o Le rassemblement des matériaux
- o La constitution des fosses : dimensions, forme et positionnement de l'une par rapport aux deux autres
- o Le remplissage de la fosse selon l'ordre de mise en place des matériaux
- o La suite des opérations en fonction de l'écoulement du temps jusqu'à l'obtention de compost prêt à être employé

Le formateur donne les explications et les participants sont invités à constituer les différentes couches jusqu'à remplissage de la première fosse. Ils sont invités à poser toutes questions auxquelles le formateur (et les autres participants aussi) apporte des réponses.

Durée des travaux pratiques sur le compostage avec fosses : 3 h

Pour le paillage, la démonstration va porter sur :

- Les différentes matières végétales utilisables pour un bon paillage
- La découpe des matériaux en débris
- L'épandage des débris sur le sol du site et l'enfouissement des débris

Le formateur exécute les différentes tâches en donnant les explications d'accompagnement. Ensuite les participants sont invités à s'exercer. Ils sont invités à poser toutes questions auxquelles le formateur (et les autres participants aussi) apporte des réponses.

Durée des travaux pratiques sur le paillage : 2 h



Compostage

MODULE 1.6. JACHÈRE AMÉLIORÉE

1.6.1. Objectifs pédagogiques du module

A la fin de la formation, les participants sont capables de :

- Dire ce que c'est que la jachère améliorée ;
- Expliquer les objectifs de la jachère améliorée ;
- Appliquer la technique de la jachère améliorée avec utilisation d'espèces végétales appropriées ;
- Identifier le matériel et équipements nécessaires à utiliser

1.6.2. Contenu du module

Séquence 1. Définition et objectifs de la jachère améliorée

La jachère améliorée est une pratique simple utilisée sur les terrains agricoles que l'on décide de mettre en jachère c'est-à-dire qu'on veut pour quelques saisons (une, deux ou plus) sans les cultiver mais en plantant certains type des plants appelés « **plantes fertilisantes** » afin d'aider à récupérer la fertilité du sol.

La technique a pour objectifs de :

- Enrichir le sol par apport d'éléments nutritifs au sol,
- Réduire la durée de la vraie jachère qui consiste à ne rien planter comme arbres fertilisantes,
- Lutter contre l'érosion éolienne et surtout hydrique et
- Fournir du fourrage pour le bétail ou produits non-ligneux

Séquence 2. Mise en place de la jachère améliorée

La pratique consiste à utiliser certaines plantes comme engrais vert pour améliorer la fertilité des sols. L'introduction des espèces végétales peut se faire par plantation (faire des pépinières d'abord avant de transplanter), semis direct, éclats de souches, Régénération Naturelle assistée etc. Plusieurs espèces ligneuses (arbres, arbustes) et herbacées (petites herbes) sont utilisées selon les différentes zones agroécologiques du Togo : *Cajanus cajan* (poids d'angole), *Crotalaria spp*, *Andropogon spp* (roseau), le *Mucuna*, etc. à des densités variables. D'autres espèces fixatrices d'azote pouvant être utilisée pour la fertilisation des jachères sont *Prosopis africana*, *Entada africana*, *Leuceana leucocephala*, *Albizia lebbeck*, *Acacia polyacantha*.

En plus des objectifs cités ci-dessus, la pratique est efficace contre la dégradation des terres car elle :

- Augmente le taux de matière organique dans le sol donc restaure la fertilité du sol;
- Favorise l'infiltration des eaux par les systèmes racinaires ;
- Augmente l'activité microbienne et de la macrofaune du sol ;
- Accélère les processus de la remontée biologique du sol.

MODULE 1.7. ROTATION DES CULTURES

1.7.1. Objectifs pédagogiques du module

À la fin de la formation, les participants sont capables de :

- Définir la pratique de rotation des cultures ;
- Expliquer les objectifs et les avantages de la rotation des cultures ;
- Appliquer la pratique de rotation des cultures.

1.7.2. Contenu du module

Séquence 1. Définition et objectifs de la rotation des cultures

De façon simple, la rotation est une succession dans le temps de différentes cultures sur une même parcelle. Cette pratique permet principalement d'améliorer les propriétés physico-chimiques en apportant les éléments nutritifs par la fertilisation en engrais vert du sol.

La rotation se base sur les interactions entre les plantes. La rotation a aussi pour objectifs de :

- 1) Être bénéfique pour l'environnement ;
- 2) Augmenter les revenus des ménages ;
- 3) Aider dans la lutte contre les mauvaises herbes, les maladies et les insectes nuisibles ;
- 4) Accroître la diversité des cultures dans les exploitations

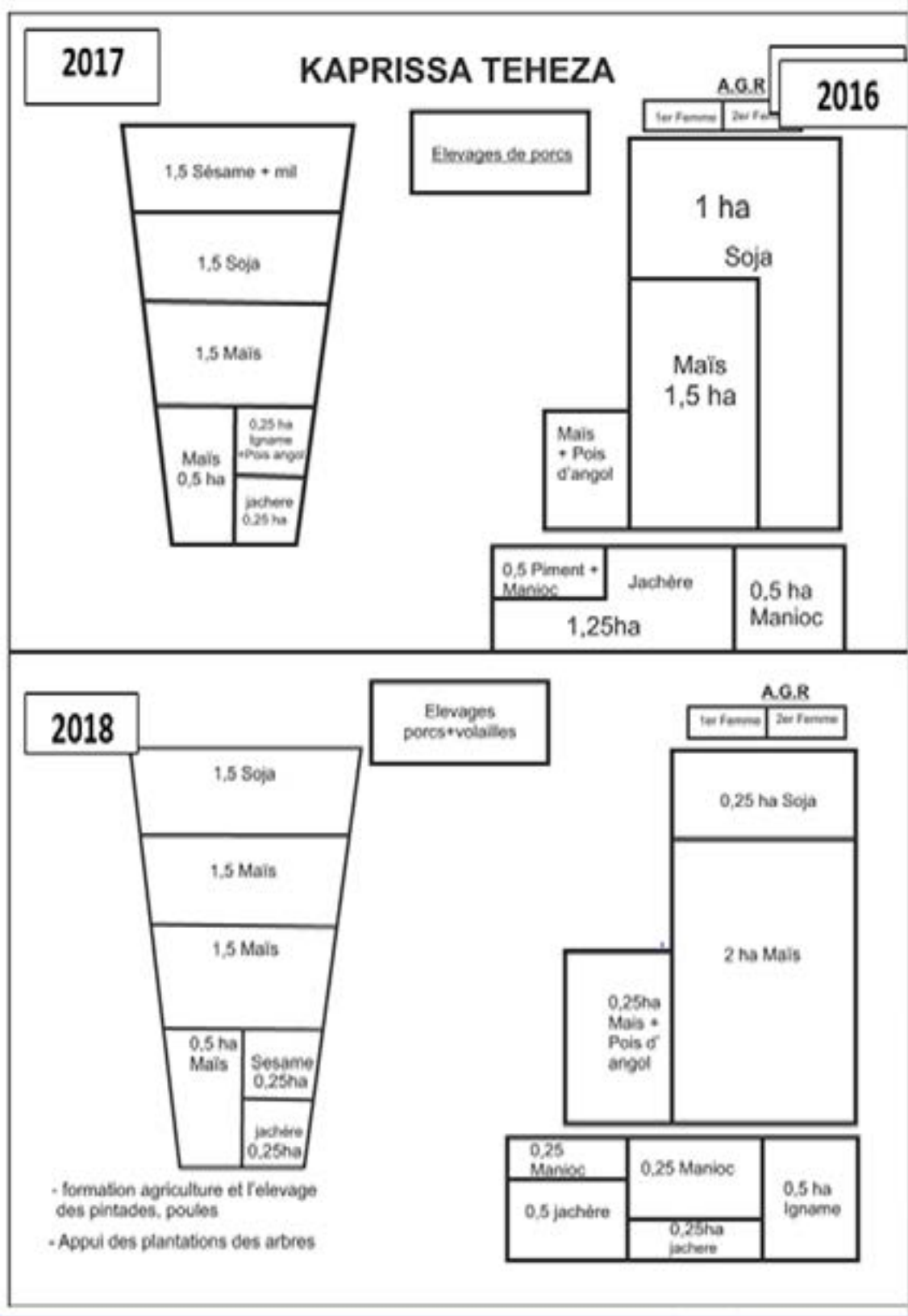
Les facteurs sur lesquels s'appuie la rotation des cultures sont :

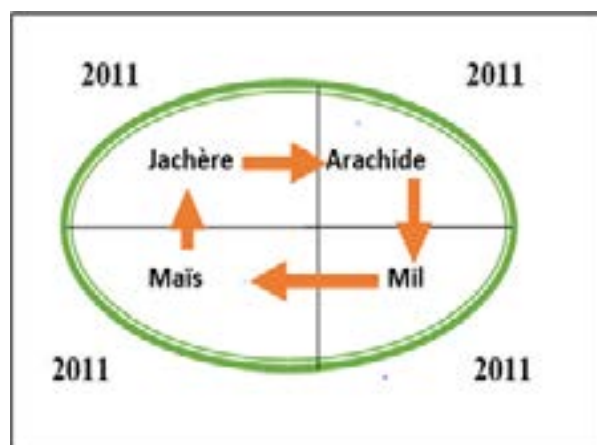
- 1) Le contrôle préventif des maladies et des ravageurs ;
- 2) Adaptation de la culture en matière organique ;
- 3) Contrôle des adventices

Séquence 2. Mise en place de la rotation des cultures

La rotation dans une exploitation se fait de la façon suivante :

- Subdiviser l'exploitation en plusieurs parcelles (trois par exemple) ;
- Pour une campagne agricole, mettre une culture spécifique sur chaque parcelle ;
- Pour la campagne suivante, faire la même chose mais en ne remettant pas la même culture que celle de la campagne passée sur la même parcelle. La succession des cultures sur une même parcelle ne se fait pas au hasard. Elle peut se faire soit pour une diversification de la production. Elle doit aussi se faire de façon qu'une culture qui suit une autre sur une même parcelle tire profit des arrières-effets de la première (fertilité). Par exemple faire une légumineuse (soja, niébé) et après faire une céréale sur la parcelle ;
- La rotation des cultures se présente comme une succession ordonnée dans le temps, des cultures sur une même parcelle.





Exemple 1 de rotation de culture :

Parcelles	Année 1	Année 2	Année 3
Parcelle 1	Igname	Arachide	Maïs
Parcelle 2	Arachide	Maïs	Igname
Parcelle 3	Maïs	Igname	Arachide



MODULE 1.8. CULTURES ASSOCIÉES OU ASSOCIATION CULTURALE

1.8.1. Objectifs pédagogiques du module

A la fin de la formation, les participants sont capables de :

- Définir la pratique des cultures associées ou association culturale ;
- Expliquer les bénéfices liés à la pratique des cultures associées ;
- Proposer des associations de cultures avec des espèces compatibles.

1.8.4. Contenu du module

Séquence 1. Définition et objectifs des cultures associées

La pratique des cultures associées est un système qui permet de cultiver plusieurs espèces végétales sur les mêmes parcelles en même temps.

Les objectifs de la pratique sont :

- Augmenter le rendement des cultures ;
- Diminuer les dépenses pour l'entretien de la parcelle ;
- Réduire l'effet des adventices ou les mauvaises herbes ;
- Utiliser les atouts des plantes et leurs complémentarités.

Séquence 2. Mise en place des cultures associées

La mise en place des cultures associées doit se faire de façon que chaque culture tire profit de l'autre. Par exemple les légumineuses peuvent être associées aux céréales. Il s'agit ici des cultures saisonnières ou annuelles. Parfois, les cultures peuvent avoir la même durée (cycle de production) ou non. Par exemple le manioc qui peut aller jusqu'à 12 mois et le maïs souvent de deux (2) à trois mois.



Association maïs niébé



Association manioc maïs

MODULE 1.9. JE PRODUIS ET JE TRANSFORME

1.9.1. Objectifs pédagogiques du module

A la fin de la formation, les participants sont capables de :

1. Définir la transformation des produits agricoles (agroalimentaire) ;
2. Dire pourquoi il est important de transformer les produits agricoles ;

1.9.2. Contenu du module

Séquence 1 : Définition de la transformation des produits agricoles

C'est l'ensemble des activités qui permettent de transformer les productions alimentaires issues de l'agriculture ou de la pêche en aliments pour surtout la consommation humaine. La transformation peut se faire par une usine ou localement dans la ferme. Quel que soit le produit à transformer, il est très important de respecter les règles d'hygiène et qualité. Cela permettra d'avoir une bonne santé et de disposer aussi des aliments propres et sains.

Séquence 2. Importance de la transformation des produits agricoles

Il est important de transformer les produits pour :

1. Eviter la pourriture de certains aliments
2. Valoriser la consommation des produits agricoles locaux
3. Avoir plus de revenus ;
4. Valoriser les déchets de la transformation pour faire le compost ;
5. Valoriser les déchets de la transformation pour faire l'élevage ;

Séquence 2. Que peut-on transformer ?

Cas pratique : Chaque participant choisit un produit agricole à transformer. Il présente les différentes transformations qu'on peut en faire. Il donne le nom du produit fini. Il cite aussi les différentes étapes pour avoir le produit fini



MODULE 1.10. JE FAIS LE CHAMP ET JE PRATIQUE L'ÉLEVAGE

1.10.1. Objectifs pédagogiques du module

A la fin de la formation, les participants sont capables de :

1. Dire pourquoi il est important de pratiquer l'élevage dans une exploitation agricole.
2. Dire comment choisir un site d'élevage dans une ferme agroécologique

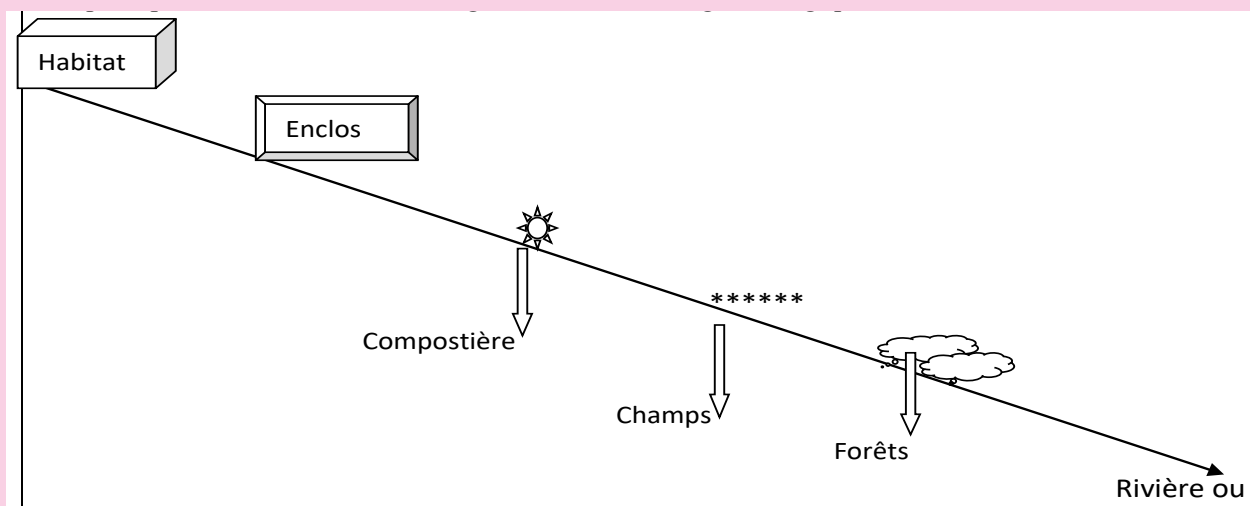
1.10.2. Contenu du module

Séquence 1. Importance de l'élevage dans l'agriculture

Il est important de pratiquer l'élevage:

- 1- Avoir plus de revenus;
- 2- Valoriser les déchets de l'élevage pour produire du compost
- 3- Avoir la bonne nourriture notamment les protéines animales (poisson, viande etc...)

Cas pratique : Installation de l'élevage dans une ferme agroécologique



Chaque participant choisit un type d'élevage qu'il pratique déjà où qu'il est capable de pratiquer. Il présente les différentes étapes de la conduite de son élevage. Il doit aussi dire les soins à apporter aux animaux, leur alimentation et la vente de ses produits d'élevage.



II. PRATIQUES FORESTIÈRES ET AGROFORESTIÈRES

Les pratiques forestières et/ou agroforestières sont très diverses. Ce manuel présente cinq (5) modules qui sont plus pratiqués dans la région centrale. Ce sont :

- Agroforesterie ;
- Production de pépinières pour le reboisement ;
- Bocage ;
- Mise en défens ;
- Gestion des feux de végétation.



MODULE 2.1. AGROFORESTERIE

2.1.1. Objectifs pédagogiques du module

A la fin de la formation, les participants sont capables de :

- Définir l'agroforesterie;
- Donner les objectifs et les avantages de la pratique de l'agroforesterie ;
- Donner les critères de choix des espèces agroforestières ;
- Citer quelques techniques agroforestières.

2.1.2. Contenu du module

Séquence 1. Définition, objectifs et avantages de l'agroforesterie

L'agroforesterie est un mode de culture des terres qui associe les plantes ligneuses pérennes en interaction écologique et économique avec des cultures saisonnières ou de l'élevage.

Les objectifs de l'agroforesterie sont :

- Faire pousser des cultures et des arbres ensemble ;
- Mieux utiliser les terres disponibles afin d'obtenir davantage de produits ;
- Améliorer le microclimat du champ ;

- Préserver les ressources forestières en même temps qu'on cultive.

Les avantages de l'agroforesterie sont :

- Production accrue d'aliments et de produits utiles et commercialisables tout au long de l'année ;
- Utilisation améliorée de la main-d'œuvre et des ressources tout au long de l'année ;
- Protection et amélioration du sol (particulièrement lorsque des légumineuses sont utilisées) et des sources d'eau ;
- Efficacité accrue de l'utilisation du sol ;
- Production d'aliments à court terme qui compense les coûts d'établissement des arbres ;
- Ombre procurée aux légumes et aux autres cultures qui la nécessitent ou tolèrent ;
- Production de fruits à moyen ou long terme ;
- Production à long terme de combustible et de bois d'œuvre ;
- Augmentation de la production totale pour la consommation ou la vente

Séquence 2. Critères de choix des espèces forestières et techniques agroforestières

Les critères de choix des espèces forestières sont :

- Grande quantité de biomasse ;
- Capacité à fixer l'azote (légumineuse) ;
- Adapté au milieu (pluviométrie, température, sol) ;
- espèces à croissance rapide (moins de dix ans) ;
- Système racinaire profond et un port large.

Quelques pratiques agroforestières :



1. Culture en couloir

Les cultures en couloirs ou en allées sont un système d'exploitation des terres où les plantes saisonnières sont cultivées dans les couloirs formés par les haies d'arbres ou arbustes. Les haies sont taillées avant ou au moment du semis des cultures et périodiquement pendant le cycle cultural. Cela permet d'éviter l'effet d'ombrage et donc de réduire la concurrence avec les cultures. Les produits de la taille sont utilisés comme fumure organique et pour faire du paillage. Les objectifs principaux des cultures en couloirs sont :

- a) Accroissement et conservation de la fertilité des sols par l'enfouissement des feuilles comme engrais verts et grâce à la fixation symbiotique de l'azote dans le cas des légumineuses ;
- b) Protection du sol contre l'érosion ;
- c) Réduction des risques liés à l'utilisation et la dépendance vis-à-vis des engrais chimiques.
- d) Production de fourrage pour les animaux ;
- e) Récolte de bois de feu ;

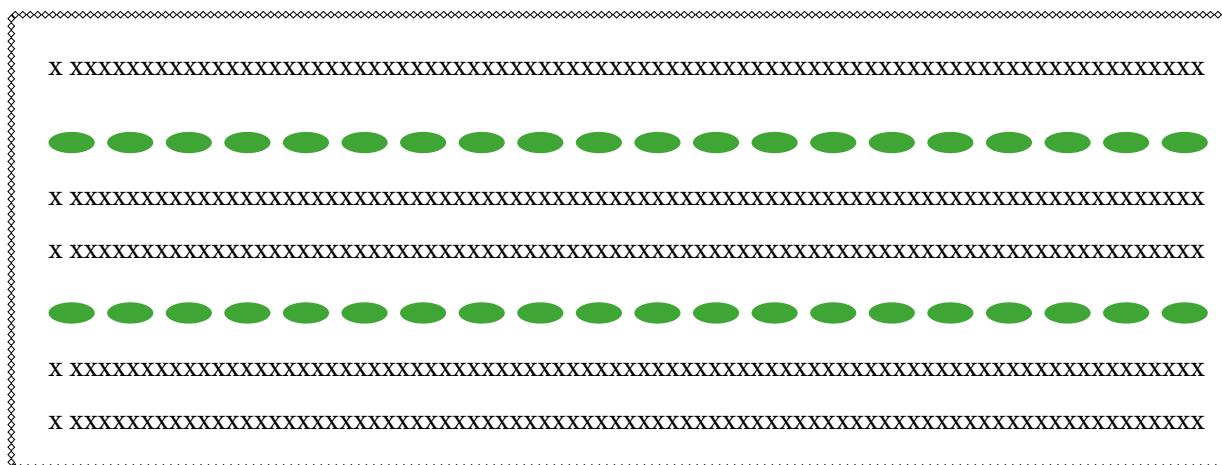
Les conditions de réalisation de la culture en couloir sont :

- a) Les cultures en couloirs sont appropriées pour les régions tropicales humides à subhumides. Dans les zones sèches à semi-arides, la production de biomasse est insuffisante pour entraîner des modifications importantes à même d'améliorer la fertilité des sols. Dans ces milieux, l'objectif de la culture en couloirs serait la production de fourrage en quantité et qualité suffisantes pendant la période de déficit, mais aussi la production de bois de feu.

La technique de mise en place :

- a) Installer des bandes de végétation ligneuse de 1 ou 2 lignes de 0,5 à 2 m d'écartement entre les arbres sur la ligne et de 6 à 10 m entre les bandes orientées Est - Ouest afin de maximiser l'effet de la lumière solaire.
- b) Il est conseillé de pratiquer des cultures basses la première année avec des légumineuses fixatrices d'azote (Niébé, arachide, petit pois, pois d'angle,...) et autres cultures les années suivantes (Maïs, sorgho, mil,...)
- c) Pour un champ présentant un risque d'érosion hydrique, avec pente supérieure à 2 %, les bandes doivent suivre les courbes de niveau et donc perpendiculaire à la pente.
- d) Pour un champ présentant un risque d'érosion éolienne, les bandes doivent être droites et orientées perpendiculairement à la direction du vent dominant.

Le Schéma ci-dessous illustre un dispositif de cultures en couloirs.



Entretien des arbres en cultures en couloirs

- a) Les arbres doivent avoir une hauteur d'au moins 1,50 mètre au moment de la première taille qui intervient en général 15 à 20 mois après leur installation.
- b) Les coupes suivantes doivent être régulières, mais la fréquence dépend des espèces plantées et des besoins de l'exploitant. Les coupes peuvent avoir lieu une fois tous les ans ou plus fréquemment en fonction de la croissance des arbres et des risques de concurrence. Dans tous les cas, la taille des haies se fait en début de saison pluvieuse au moment où les arbres portent beaucoup de feuilles.
- c) Les émondes (feuilles et rameaux) issues de la taille sont immédiatement répandues dans le champ.
- d) Pour optimiser la production d'engrais vert, il est conseillé de couper les haies à une hauteur de 30 à 60 cm au-dessus du sol (« coppicing » ou coupe basse).
- e) Pour satisfaire à la fois les objectifs secondaires (production de bois et de fourrage), l'exploitant peut commencer la première coupe lorsque les arbres ont une hauteur supérieure à 2 mètres. Dans ce cas, la hauteur de coupe recommandée est de 2 mètres (« pollarding » ou coupe haute).

Espèces utilisables en cultures en couloirs

Le choix des espèces conditionne l'efficacité des cultures en couloirs. Les principales caractéristiques des espèces pour la pratique des cultures en couloirs sont les suivantes :

- a) Avoir une couronne ouverte et perméable à la lumière ;
- b) Avoir une bonne capacité à rejeter après la coupe ;
- c) Avoir des feuilles qui se décomposent bien et vite au cours du cycle des cultures saisonnières,
- d) Avoir un système racinaire pivotant ;
- e) Avoir peu de racines latérales mais ;
- f) Être capable de fixer l'azote atmosphérique.

D'une manière générale, les légumineuses sont les espèces les plus indiquées pour les cultures en couloirs en raison de leur croissance rapide et d'une production abondante de biomasse foliaire riche en éléments minéraux : azote (N), Phosphore (P), Potassium (K). Ces essences doivent supporter la taille périodique.

Des espèces couramment utilisées sont: *Leucaena leucocephala*, *Acacia*, *Albida*, *Cassia siamea*, *Azadirachta indica* (Neem), *Albizia lebbek*, *Gliricidia sepium*, *Sesbania sesban*, ...

2. Mise en place des haies vives



- a) Les haies vives constituent des bandes de végétation composée d'un à deux lignes et disposées autour de la parcelle (bordure) ;
- b) Elles protègent les cultures particulièrement sensibles à la verse c'est-à-dire le fait que les cultures tombent et se couchent
- c) Les haies vives peuvent ralentir le vent mais ne peuvent pas le stopper)
- d) Les haies vives suivent les mêmes principes que les couloirs d'arbres

Pratique 2. TRAVAUX PRATIQUES SUR LA ROTATION DES CULTURES, LA JACHERE AMELIOREE, LES CULTURES EN COULOIRS ET LES CULTURES ASSOCIEES

La séquence pratique pour la formation à ces pratiques consiste en des visites de terrain sur des sites où elles sont réalisées, assortis d'échanges avec les exploitants.

Préparation des visites de terrain

Avant le jour de la formation, le formateur identifie les sites à visiter et négocie le principe de la visite et la présence des exploitants desdits sites. Il note par site les centres d'intérêts, les points forts (succès), mais aussi les faiblesses.

Il définit également le trajet à suivre à partir du centre de formation aux différents sites jusqu'au retour.

La séquence pratique pour la formation à ces pratiques consiste en des visites de terrain sur des sites où elles sont réalisées, assortis d'échanges avec les exploitants.

Animation des visites de terrain

Le jour des visites de terrain, le formateur est les apprenants parcourent les différents sites selon l'ordre arrêté par le formateur. A chaque site, l'attention est portée sur :

- La qualité technique de la réalisation : comment elle est construite, quelle efficacité au regard des objectifs,...les faiblesses à corriger et comment les corriger
- Les échanges avec l'exploitant (ou les exploitants) responsable de la réalisation : motivation à la réalisation, comment elle a été réalisé, avantages tirés, l'entretien, ...Intérêt des producteurs pour la réalisation, difficultés.....
- Au cours des échanges, le formateur intervient pour apporter des précisions d'ordre technique ou organisationnel, des corrections si nécessaires,...sans oublier les encouragements aux exploitants réalisateurs des technologies.

Durée des visites : 8 heures (une journée compte tenu des distances à parcourir)

MODULE 2.2. PRODUCTION DE PÉPINIÈRES POUR LE REBOISEMENT

2.2.1. Objectifs pédagogiques du module

A la fin de la formation, les participants sont capables de :

- Définir une pépinière forestière ;
- Donner les objectifs et les types de pépinières forestières ;
- Citer et expliquer les techniques d'installations d'une pépinière.

2.2.2. Contenu du module

Séquence 1. Travaux de groupe (confère manuel du participant)

Les participants sont répartis en quatre groupes. Chaque groupe traite trois (3) à quatre (4) questions.

Groupe 1

1. Qu'est-ce qu'une pépinière ?
2. Quels sont ses objectifs ?
3. Quels sont les critères de choix du site d'une pépinière ?
4. Quels sont les équipements qu'il faut pour une bonne pépinière ?

Groupe 2

1. Comment aménage-t-on une pépinière (comment on occupe le site) ?
2. Quelles sont les étapes d'une pépinière ?
3. Citer trois espèces produites en pépinières que vous connaissez ?

Organisation des travaux et durée

Les apprenants sont répartis en groupes de 5 à 6 membres. Ils désignent un président. Il va diriger les échanges au sein du groupe. Le groupe choisi aussi un rapporteur qui doit rédiger et présenter les résultats des travaux du groupe en séance plénière. Les résultats des travaux sont présentés sur du papier kraft ou sur un tableau flip Sharp, de manière claire, concise et lisible.

Pendant les travaux de groupes, le formateur va passer dans les différents groupes pour : -i- écouter les échanges au sein des groupes. Il va apporter de temps en temps des éclairages utiles -ii- Il doit aussi vérifier la progression des travaux et la participation des membres aux échanges.

Séquence 2. Définition et types de pépinières

Une pépinière forestière est un terrain où l'on fait la production de jeunes végétaux en les protégeant et en les entourant de soins particuliers. Il y est produit des plants destinés à la reforestation (ou afforestation selon les écoles) et à la plantation d'arbres. On a généralement besoin d'un grand nombre de plants. La plupart des essences se développent mal si on sème directement des graines à leur emplacement définitif. Il est plus facile de faire croître de jeunes plants en pépinière et de les mettre en place lorsqu'ils auront moins besoin de soins et de protection. Ce qui a pour avantage d'augmenter considérablement le taux de réussite sur les sites de plantation.

On distingue deux types de pépinière :

- La pépinière permanente destinée à produire les plants pendant plusieurs années ;
- La pépinière volante ou temporaire qui est créée à proximité de la parcelle à reboiser et qui sera abandonnée une fois la plantation achevée ou après épuisement du sol.

Quel que soit le type de pépinière, le choix d'un site dépend de certains critères importants. En effet, une pépinière doit être située à proximité :

- D'un point d'eau permanent;
- D'une agglomération à main d'œuvre disponible;
- Du lieu de plantation de préférence.

En outre, la pépinière doit être :

- Facilement accessible ;
- Située sur un sol assez riche, profond et pas trop compact ;
- Légèrement en pente pour faciliter l'écoulement des eaux de pluies.

La pépinière ne devrait pas être exposée à des vents desséchants (tels que ceux qui dominent au sommet des collines), et aux inondations qui affectent particulièrement les dépressions de terrain.

Séquence 3. Installations d'une pépinière

L'aménagement de l'aire de production d'une pépinière doit comporter les éléments suivants :

- a) Planches de production ou Plates-bandes de pots
- b) Aire de dépôt de terre
- c) Clôture
- d) Allées principales et secondaires
- e) Abris et hangars pour le matériel et les matériaux
- f) Ombrage et protection contre le soleil, la grêle et les pluies abondantes
- g) Germeoirs
- h) Compostière
- i) Brise-vent
- j) Emplacement de travail sous abri

Le matériel requis pour une pépinière comporte les outils et éléments suivants :

1. pioche ;
2. houe à bras ou daba ;
3. pelle ;
4. bêche fourchue ;
5. râteau ;
6. cordeau ;
7. piquets
8. tamis (Crible) ;
9. entonnoir,
10. pots (sachets plastiques) ;
11. arrosoir ;
12. seau ;
13. brouette ;
14. machette (coupe-coupe) ;
15. sécateur
16. greffoir

Pour une pépinière villageoise ou communautaire (pépinière de moins de 5 000 plants par an) le matériel requis peut se résumer au minimum suivant : 2 pioches, 2 dabas au moins, 2 pelles, 2 arrosoirs, 2 seaux, un puisard, 1 brouette, 1 coupe-coupe, 1 râteau, une quantité de pots, etc.

Séquence 4. Aménagement de la pépinière

Lorsque le site a été retenu, le terrain obtenu, la production fixée, il convient de procéder à la mise en place des éléments nécessaires pour la production des plants.

Aménager une pépinière, c'est mettre en place les infrastructures qui permettront d'atteindre l'objectif que l'on s'est fixé à savoir la production d'un certain nombre de plants de qualité au moindre coût. **Pour mener à bien l'aménagement d'une pépinière, il est indispensable de considérer les points suivants :**

- 1 La quantité annuelle de plants à produire,
- 2 Les techniques de production (en pots ou à racines nues),
- 3 La localisation des infrastructures de base (magasin, point d'eau, système d'irrigation, pistes, etc.)

L'objectif final est d'arriver à organiser la production dans des proportions raisonnables d'une superficie donnée tout en cherchant, autant que possible, à réduire les pertes de tout genre. Les éléments :

- 1 Délimitation et création de compartiments ;
- 2 Le plan général de base ;
- 3 Préparation du terrain ;
- 3 Mise en place de clôture ;
- 4 Mise en place des pistes principales et secondaires ;
- 5 Blocs et sections de production ;



Production de pépinières

MODULE 2.3.MISE EN DÉFENS DES PARCELLES

2.3.1. Objectifs pédagogiques du module

A la fin de la formation, les participants sont capables de :

1. Définir la mise en défens ;
2. Donner les objectifs et les avantages de la mise en défens des parcelles ;
3. Présenter les étapes du processus de création d'une mise en défens avec les populations locales ;
4. Identifier le matériel et équipements nécessaires à utiliser

2.3.2. Contenu du module

Séquence 1. Définition, objectifs et avantages de la mise en défens

La mise en défens consiste à interdire toute activité humaine (prélèvement de bois, exploitation agricole, feux de brousse) dans les zones à risques ou non (flancs de montagnes, de collines ou forêts galeries) afin de permettre une reconstitution de ces zones en forêt ou autres écosystèmes vitaux.

Les objectifs de la mise en défens sont notamment :

- Restaurer les sols ainsi que la végétation naturelle herbacée et arborée ;
- Protéger la végétation existante ;
- Favoriser la reconstitution des zones dégradées par la régénération naturelle assistée ;
- Fournir à termes aux populations des produits forestiers ligneux ou non ;
- Obtenir une meilleure production agro-sylvo-pastorale ;
- Promouvoir la prise en charge de la gestion des ressources naturelles, la conservation et leur reconstitution par les populations elles-mêmes.

Les avantages de la mise en défens sont :

- La réhabilitation/récupération des terres dégradées et leur possibilité de remise en culture ;
- La protection de la parcelle contre les phénomènes d'érosion ;
- La régénération d'espèces ligneuses dans les parties protégées ;
- L'installation progressive de la faune et de la microflore et réapparition d'autres espèces qui avaient peut-être disparus (conservation de la biodiversité).

Séquence 2. Etapes de la mise en défens d'une parcelle

Les principales étapes de la mise en défens des parcelles sont :

- Sensibilisation de la population ;
- Sélimitation du site et définition des mesures de protection ;
- Mise en œuvre des mesures d'enrichissement des parcelles ;
- Suivi de la mise en défens ;
- Valorisation du site de mise en défens (écotourisme, parc d'attraction etc.).

NB : Compte tenu du caractère pluridisciplinaire et de l'approche multi-acteurs de la création des mises en défens, elles ne peuvent pas être conduites par un seul agent technique. Les agents forestiers peuvent aussi participer aux Comités techniques de gestion à mettre en place et aux processus notamment la délimitation.

MODULE 2.4. BOCAGE

2.4.1. Objectifs pédagogiques du module

A la fin de la formation, les participants sont capables de :

- expliquer ce que c'est que le bocage ;
- décliner les objectifs et les avantages du bocage ;
- sélectionner les espèces appropriées en fonction des objectifs du bocage ;
- appliquer les techniques de mise en place d'un bocage.

2.4.2. Contenu du module

Séquence 1. Définition et objectifs du bocage

Le bocage est une technique qui consiste à planter les arbres ou des haies d'arbres pour marquer les limites des parcelles. Les essences utilisées sont directement liées aux activités agricoles exercées sur les parcelles.

Le bocage a pour objectifs de :

- Empêcher les conflits entre voisins liés à la gestion des limites ;
- Protéger les cultures contre les différentes formes d'érosion ;
- Offrir la possibilité d'utiliser plusieurs espèces agro-forestières ;
- Permettre l'instauration d'un microclimat.

Séquence 2. Techniques de mise en place du bocage

La mise en place d'un bocage implique une préparation adéquate du site (piquetage, trouaison) et la mise en terre des plants. Enfin, cette pratique comme toute plantation a besoin d'un entretien en termes d'arrosage si nécessaire, de protection contre les animaux en divagation et de regarnissage. Il est plus indiqué de mettre en place la ligne des plants en laissant quelques mètres (1 à 2 mètres) par rapport à la limite avec l'exploitation voisine selon les espèces utilisées.



Mise en place du bocage

MODULE 2.5. GESTION DES FEUX DE VÉGÉTATION

2.5.1. Objectifs pédagogiques du module

À la fin de la formation, les participants sont capables de :

- Expliquer les causes et conséquences des feux de végétation ;
- Décliner les objectifs et les avantages de la lutte contre les feux de végétation ;
- Décrire les différentes techniques de lutte contre les feux de végétation ;
- Appliquer les techniques d'ouverture et d'entretien des pare-feu.

2.5.2. Contenu du module

Séquence 1. Objectifs et avantages de la lutte contre les feux de végétation

La lutte contre les feux de végétation a pour objectif de minimiser les effets des feux tardifs sur le couvert végétal, les sols et les autres biens des populations.

La lutte contre les feux de végétation a les principaux avantages suivants :

- Elle améliore la récolte potentielle de bois de feu par le fait qu'elle évite le brûlage du bois mort et l'accélération de la mortalité des arbres malades ;
- Elle favorise le développement normal de la régénération naturelle assistée et la colonisation des zones dégradées telles que les jachères ;
- Les feux précoces (feux qu'on fait un peu plus tôt) sont peu destructeurs car ils ne consomment qu'une partie des graminées et ne s'étendent que sur des espaces réduits ;
- Les feux précoces assurent la protection des grands ensembles écologiques en découpant les savanes en zones brûlées et en zones non brûlées ;
- Les feux précoces favorisent la repousse de certaines herbacées utiles pour les animaux sauvages et les animaux domestiques ;
- La lutte contre les feux de brousse protège les habitations et réduit les pertes de récoltes ;
- Il est possible d'exploiter la bande de pare-feu pour la mise en place des cultures vivrières (haricot, manioc, maïs etc.).

Séquence 2. Causes et conséquences des feux de végétation

Les principales causes des feux de végétation sont :

- Les feux de culture en début et/ou en fin de saison agricole ;
- Les feux de chasse liés à l'usage de la mise à feu comme technique de chasse ;
- Les feux causés par les éleveurs pour provoquer la repousse rapide de la végétation herbacée en saison sèche ;
- Les feux criminels dont l'objectif est de détruire la forêt ou un couvert végétal. C'est le cas par exemple des commerçants fraudeurs qui brûlent la forêt pour empêcher que les agents des douanes ne disposent de cachettes naturelles pour les surprendre.

Les conséquences des feux de végétation sont multiples :

- a) La dégradation de la couverture végétale ;
- b) La perte et la fuite d'animaux sauvages ;
- c) La dégradation des sols ;
- d) L'accentuation des phénomènes d'érosion hydrique et d'érosion éolienne ;
- e) La perte de la diversité biologique ;
- f) Les pertes de biens, de récoltes, d'infrastructures etc. ;
- g) La contribution au réchauffement de la planète à cause de l'émission de gaz carbonique et la perte de puits de carbone ;
- h) Les pertes des vies humaines dans certains cas etc.

Séquence 3. Techniques de lutte préventive

Elles comprennent la mise en place des feux précoces et la réalisation de pare-feu :

- a) La réalisation des feux précoces ;
- b) La réalisation des pare-feux (ouverture des pare-feux, entretien des pare-feux).



Gestion des feux de végétation

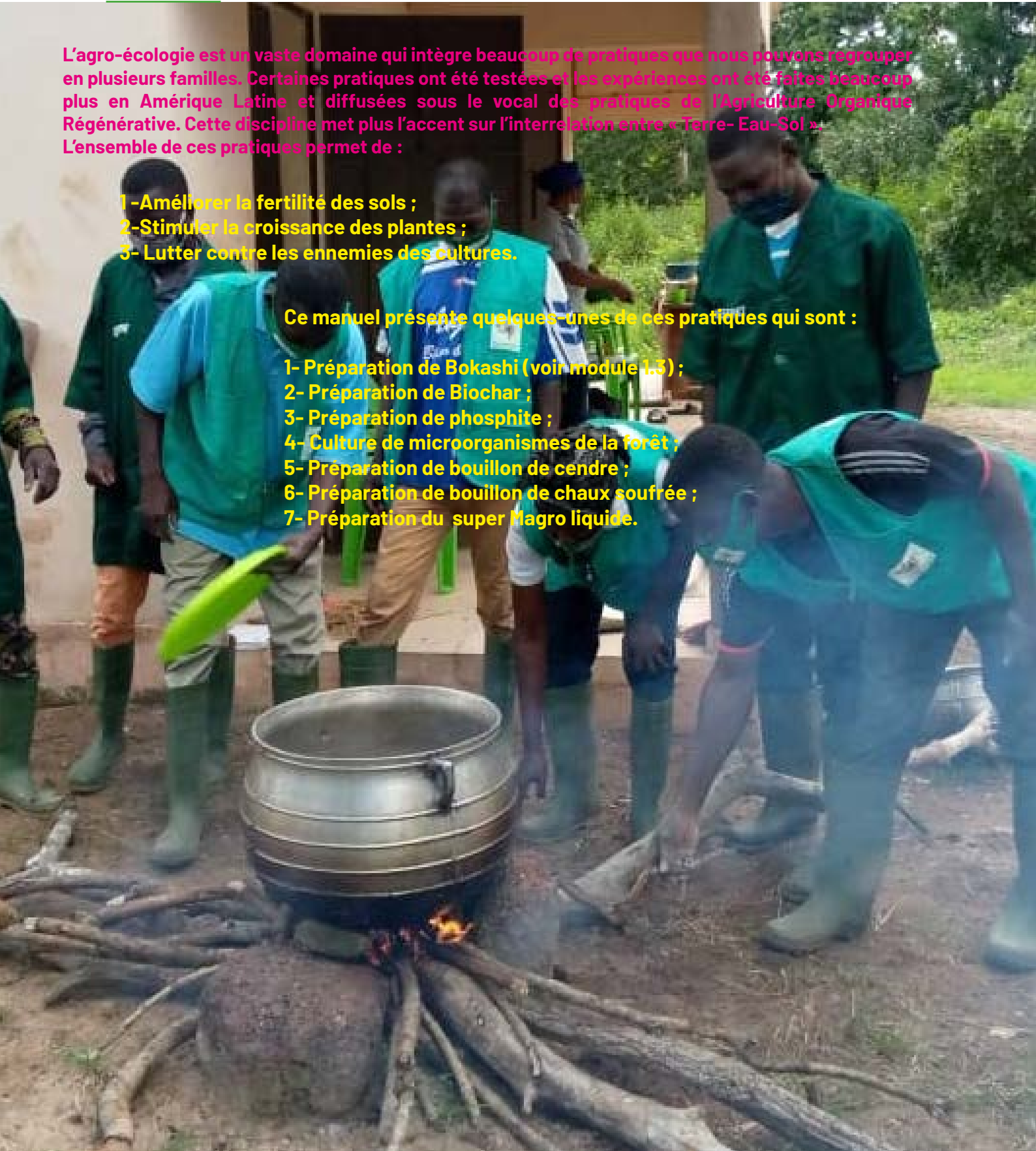
III. PRATIQUES INNOVANTES D'AGRICULTURE ORGANIQUE RÉGÉNÉRATIVE (AOR)

L'agro-écologie est un vaste domaine qui intègre beaucoup de pratiques que nous pouvons regrouper en plusieurs familles. Certaines pratiques ont été testées et les expériences ont été faites beaucoup plus en Amérique Latine et diffusées sous le vocable des pratiques de l'Agriculture Organique Régénérative. Cette discipline met plus l'accent sur l'interrelation entre « Terre- Eau-Sol ». L'ensemble de ces pratiques permet de :

- 1- Améliorer la fertilité des sols ;
- 2- Stimuler la croissance des plantes ;
- 3- Lutter contre les ennemis des cultures.

Ce manuel présente quelques-unes de ces pratiques qui sont :

- 1- Préparation de Bokashi (voir module 1.3) ;
- 2- Préparation de Biochar ;
- 3- Préparation de phosphite ;
- 4- Culture de microorganismes de la forêt ;
- 5- Préparation de bouillon de cendre ;
- 6- Préparation de bouillon de chaux soufrée ;
- 7- Préparation du super Magro liquide.



MODULE 3.1. PRÉPARATION DE BIOCHAR

3.1.1. Objectifs pédagogiques du module

A la fin de la formation, les participants sont capables de :

- définir et décliner les objectifs du Biochar ;
- présenter le processus de fabrication du biochar en précisant les éléments utilisés ;
- présenter les modes d'utilisation du biochar.

3.1.2. Contenu du module

Séquence 1. Définition et objectifs du Biochar

Le biocharbon ou biochar est un produit carboné stable fabriqué à partir de sous-produits de la biomasse végétale ou des déchets organiques. Il est très utilisé en agriculture de conservation et est produit sous des conditions thermiques très élevées. L'objectif du biochar est d'améliorer les propriétés physiques et/ou chimiques et/ou biologiques des sols.

Le matériel nécessaire pour la fabrication du biochar est constitué de :

- Tout type de matériel qui dispose d'une structure carbonée (bois, rafes de maïs, coques de coco etc. ;
- Tonneau à fond grillagé ;
- Couvercle métallique hermétique ;
- Couronne, une cheminée faite avec la moitié d'un tonneau
- Terre argileuse humide ;
- Foyer à feu ;
- Bouteille d'eau servant de thermomètre (vérifier le niveau de combustion de la matière).

Séquence 2. Rôles des différents éléments qui rentrent la fabrication du Biochar?

- Bois, coques de coco (ou toutes autres matières ligneuses solides) : est le principal élément avec lequel on obtiendra le biocharbon ;
- Argile sert à étouffer le feu et à boucher les éventuels (trous) ouvertures sur le tonneau
- Les brindilles et petits morceaux de bois sec pour faire le feu.

Séquence 3. Processus de préparation du Biochar

- Placer verticalement et bien remplir le tonneau avec des coques de mêmes dimensions. Si c'est du bois, découper le de 30 ou 25 cm et les placer verticalement dans le tonneau ;
- Faire un trou dans la terre au diamètre du tonneau de 40cm de profondeur pour étouffer le feu dans la suite du processus ;
- Disposer à côté de la terre argileuse molle humidifiée pour fermer le trou ;
- Mettre la matière sèche à la surface du bois dans le tonneau ;
- Faire le feu et quand il est bien pris fermer en laissant une cheminée au-dessus du tonneau pour débarrasser du gaz (butane) au carbone et les sels minéraux ;
- Remplir une bouteille en plastique d'eau pour contrôler le niveau de calcination ;
- A la tombée des brindilles de charbon à travers les mailles, ou quand on voit que le feu

est arrivé au fond du tonneau, on ferme hermétiquement avec le couvercle et on retire le tonneau du feu puis on l'enterre dans le trou tout en prenant soin de fermer et tapisser avec la terre argileuse autour. Le tonneau doit rester hermétiquement fermé.
- Après un jour de refroidissement, on obtient le charbon de très bonne qualité

Séquence 4. Utilisation du Biochar

Le biochar peut être utilisé :

- a) Pour la cuisson ;
- b) Comme abris aux microorganismes et aux minéraux ;
- c) Comme source d'humus à long terme ;
- d) Pour préparer d'autres fertilisants organiques ;
- e) Pour la conservation de l'eau dans le sol ;
- f) Pour piéger les métaux lourds dans le sol ;
- g) Pour faire de la poudre de charbon au besoin pour d'autres préparations ;
- h) Dans la consommation humaine. Il sert alors de matière première pour produire du charbon végétal activé. Ce charbon végétal activé sert à la désintoxication et au traitement des malaises intestinaux (piéger les métaux lourds dans l'appareil digestif à travers ces pores).



MODULE 3.2. PRÉPARATION DE PHOSPHITE

3.2.1. Objectifs pédagogiques du module

A la fin de la formation, les participants sont capables de :

- Définir et décliner les objectifs du phosphite ;
- Drésenter le processus de fabrication du phosphite en précisant les éléments utilisés ;
- Présenter les modes d'utilisation phosphite

3.2.2. Contenu du module

Séquence 1. Définition et objectifs du le phosphite

Nous achetons souvent l'engrais NPK pour faire le champ. Dans cet engrais, il y a trois éléments : l'Azote qui est le « N », le Phosphore qui est le « P » et le Potassium qui est le « K ». Si nous n'utilisons pas l'engrais chimique, nous pouvons aussi trouver dans la nature au niveau de certaines matières, les trois (3) éléments minéraux. Par exemple si nous utilisons les plantes fertilitaires ou plante de couvertures comme citer dans le module sur la jachère améliorée, nous allons capter l'azote de l'atmosphère. Dans la cendre, nous avons beaucoup de Potassium (K). Où allons-nous trouver le phosphore ? On peut dire simplement que le phosphite est un assemblage de beaucoup de phosphore.

Les objectifs du phosphite sont :

- 1- Mettre à la disposition des cultures du phosphore pour leur croissance ;
- 2- Mettre à la disposition des cultures d'autres éléments minéraux issus de la calcination des os (calcium) principal matière première.

Pour préparer le phosphore, nous avons besoin de :

- 1- Os d'animaux (riches en calcium 23-28% et en phosphore 14-18%)
- 2- Morceaux de bois pour faire le feu ;
- 3- Balle de riz ;
- 4- Tonneau/fourneau perforé avec trois (3) ouvertures sur les côtés (dimension des ouvertures : 30 cm de hauteur du bas vers le haut et 20 cm de largeur) ;
- 5- Une cheminée pour la première calcination des os c'est-à-dire brûler les os ;
- 6- Une cheminée de 1,5 à 2 m de hauteur pour la calcination lente de la poudre.

Séquence 2. Processus de préparation du Phosphite

- 1- Brûler les os d'animaux (calcination). Si possible, il faut choisir les os de crâne possédant des dents en mettant des morceaux de bois découpés. Pour la calcination, il faut allumer le bois puis mettre une couche d'os, et ainsi de suite jusqu'à finir la quantité d'os mobilisée ;
- 2- Trier les os après calcination en prenant soin de retirer les os de couleur noire c'est-à-dire ceux dont la calcination n'a pas été complète ;
- 3- Ecraser ou moudre les os blanc ;
- 4- Tamiser pour séparer les éléments grossiers des éléments fins ;
- 5- Moudre à nouveau les rejets pour obtenir un produit uniforme ;
- 6- Faire une seconde calcination lente de la poudre d'os obtenue avec la balle de riz pour avoir du phosphore soluble suivant le procédé ci-après :

- Allumer le feu au pied d'une cheminée dont les caractéristiques sont : diamètre 20 cm, hauteur : 1,5 à 2m avec des pieds de 15 à 17 cm. La distance sol-orifice bas de la cheminée est de 17cm environ.
- Faire le feu en bas de la cheminée et l'entourer avec la balle de riz jusqu'à une couverture totale (sous forme de volcan) pour étouffer le feu. La combustion douce continue à l'intérieur.

- 7- Mettre 3 kg de farine d'os sur la couche de balle de riz ;
- 8- Mettre ensuite une seconde couche de balle de riz ;
- 9- Placer un tonneau à fond ouvert sur trois (3) pieds autour de la cheminée ;
- 10- Alternner de façon successive les couches de balle de riz et farine d'os dans les mêmes proportions en prenant soin d'avoir la balle de riz comme dernière couche ;
- 11- Laisser calciner pendant une semaine en fonction de la taille (quand la fumée ne sort plus par le cheminé, cela veut dire qu'il y a de l'air et qu'il faut encore étouffer le feu en l'entassant légèrement), puis ramasser la cendre blanche qui reste et filtrer pour enlever les morceaux. La cendre blanche constitue le phosphite.

Séquence 3.Utilisation du phosphite

- 1- Le phosphite est soluble dans l'eau ;
- 2- On peut l'appliquer directement sur les feuilles(application foliaire) : 1kg dans 100 litre d'eau ;
- 3- Il rentre surtout dans la fabrication d'autres biofertilisants et autres préparations.



Préparation de phosphite



MODULE 3.3. CULTURE DE MICROORGANISMES DE LA FORÊT

3.3.1. Objectifs pédagogiques du module

A la fin de la formation, les participants sont capables de :

- Définir la pratique de culture des microorganismes de la forêt et décliner ses objectifs ;
- Présenter les étapes de la culture des microorganismes de la forêt ;
- Présenter les modes d'utilisation des microorganismes de la forêt?

3.3.2. Contenu du module

Séquence 1. Définition et objectifs des microorganismes de la Forêt

Dans la forêt, les plantes poussent d'elles-mêmes. Les feuilles tombent et se décomposent. D'autres nouvelles espèces ou herbes aussi poussent. On peut dire que la forêt vit. Ceci est possible grâce à l'action des microorganismes de la forêt. Ils sont très actifs et aident dans la décomposition de la matière. Dans les champs, nous avons aussi besoin des microorganismes pour aider dans la décomposition de la matière pour avoir la matière organique. Nous pouvons donc cultiver les microorganismes de la forêt pour les utiliser dans nos champs.

La culture des microorganismes de la forêt est une pratique qui permet de disposer des microorganismes qui aident fortement dans la décomposition de la matière végétale. Les objectifs de la culture des microorganismes de la forêt sont :

- Accélérer la décomposition de la matière organique ;
- Produire rapidement de l'engrais organique par le concours des microorganismes.

Pour préparer les microorganismes de la forêt, nous avons besoin de :

- Jus de canne ou mélasse ;
- Matière organique sèche ou litière de forêt (les feuilles mortes en décomposition dans la forêt) ;
- Poudre ou brisures de charbon ;
- Son de riz ;

Les différents éléments entrant dans la culture des microorganismes de la forêt ont pour rôles :

- Jus de canne ou mélasse qui sert d'énergie aux microbes ;
- Matière organique sèche (litière de forêt) est la mémoire de la forêt et sert de matériel biologique ;
- Poudre de charbon constitue l'habitat des microbes ;
- Son de riz qui sert de source d'alimentation en protéines, vitamine B, et amino-acides

Séquence 2. Etapes de la culture des microorganismes de la forêt

- Faire une fosse de 1m x 1m de dimension et de profondeur 20 à 40 cm. Le trou ou fosse doit être à l'ombre sous un arbre de préférence. Il faut bien damer l'intérieur du trou.
- Ajouter une première couche du charbon (3cm) ;
- Ajouter une couche de litière de forêt en décomposition ;
- Ajouter le son de riz ;
- Répéter l'action sauf la couche de charbon jusqu'à ce que la fosse ne soit bien remplie ;
- Faire de sorte que la dernière couche soit de la matière organique bien épaisse (paille) et bien mouillée ;
- Couvrir avec du plastique transparent si possible ou utiliser les sacs vides pour protéger contre l'eau de pluie ;
- La production des microorganismes est prête en 72 heures ou 3 jours.

Séquence 3. Utilisation des microorganismes de la forêt

- Le produit fini est utilisé pour enrichir le compost ou le Bokashi ;
- Les microorganismes de forêt sont ajoutés à 10% à l'application du Bokashi ou fumier dans le champ et surtout en maraichage ;
- Ils peuvent aussi servir de lieu de reproduction des microorganismes natifs.



Culture des microorganismes de la forêt

MODULE 3.4. PRÉPARATION DE BOUILLON DE CENDRE

3.4.1. Objectifs pédagogiques du module

A la fin de la formation, les participants sont capables de :

- a) Décliner les objectifs de la préparation de bouillon de cendre ;
- b) Présenter les étapes de la préparation de bouillon de cendre ;
- c) Présenter les modes d'utilisation du bouillon de cendre,
- d) Identifier le matériel et équipements nécessaires à utiliser

3.4.2. Contenu du module

Séquence 1. Définition et objectifs du bouillon de cendre

Le Bouillon de cendre est un bio-insecticide qui permet de contrôler les insectes comme les chenilles et la mouche blanche.

Les objectifs du bouillon de cendre sont :

- a) Lutter contre les maladies des plantes ;
- b) Prévenir contre les attaques (rôle préventif).

Pour préparer le bouillon de cendre, nous avons besoin de :

- a) 100 litres d'eau ;
- b) 2 à 4 kg de savon local ;
- c) 10 kg de cendre de bois propre (bien tamisé)
- d) Un tamis ;
- e) Un tonneau de 120 litres d'eau ;
- f) Une grande marmite.



Préparation de bouillon de cendre

Les différents éléments entrant dans la préparation du Bouillon de cendre ont pour rôles :

- a) Le savon permet de coller facilement le produit préparé sur la peau des insectes ;
- b) La cendre de bois permet de brûler les insectes et de stopper la croissance de ceux-ci. Elle permet aussi de détruire leurs œufs et larves ;
- c) L'eau joue le rôle de connexion des éléments et facilite le métabolisme.

Séquence 2. Etapes de la préparation du bouillon de cendre

- a) Faire bouillir l'eau dans la marmite ;
- b) Ajouter du savon et le faire fondre dans l'eau bouillante sans remuer ;
- c) Attendre au moins deux (2) minutes et ajouter de la cendre en remuant l'ensemble ;
- d) Laisser bouillir fortement tout l'ensemble pendant au moins dix (10) min en remuant ;
- e) Laisse refroidir la préparation ;
- f) Filtrer et conditionner la préparation dans des bouteilles fumées pour une période d'au maximum 6 mois.

Séquence 3. Utilisation du bouillon de cendre

- Utiliser 3 à 5 litres pour diluer à 100 litres d'eau pour utilisation en traitements foliaires. Cette préparation permet de contrôler les pucerons, la mouche blanche, les chenilles de choux etc.



Préparation du bouillon de cendre

MODULE 3.5. PRÉPARATION DU BOUILLON DE CHAUX SOUFRÉE

3.5.1. Objectifs pédagogiques du module

A la fin de la formation, les participants sont capables de :

- Décliner les objectifs de la préparation du bouillon de chaux soufrée ;
- Présenter les étapes de la préparation du bouillon de chaux soufrée ;
- Présenter les modes d'utilisation du bouillon de chaux soufrée.

3.5.2. Contenu du module

Séquence 1. Définition et objectifs du bouillon de chaux soufrée

Le bouillon de chaux soufrée est un fongicide organique qui permet de lutter contre plus de 52 maladies fongiques. L'objectif du bouillon de chaux soufré est de lutter contre les champignons sur les cultures.

Pour préparer le bouillon de chaux soufrée, nous avons besoin de :

- a) 100 litres d'eau ;
- b) 20 kg de poudre de soufre ;
- c) 10 kg de chaux ;
- d) Un tamis ;
- e) Un tonneau de 120 litres d'eau ;
- f) Une grande marmite.

Les différents éléments entrant dans la préparation du bouillon de chaux soufrée ont pour rôles :

- a) La chaux éteinte est issue de la chaux vive et permet de corriger l'acidité ;
- b) Le soufre est l'un des principaux éléments qui favorise la croissance de la plante. Il provoque un ralentissement de la croissance voire une destruction des maladies à sources fongiques. Il permet aussi de régénérer les parties presque mortes de la plante.

Séquence 2. Etapes de la préparation du bouillon de chaux Soufrée

- a) Eteindre la chaux si elle est vive dans de l'eau froide ;
- b) Faire le mélange à sec de la chaux éteinte (morte) avec le soufre ;
- c) Mettre au feu dans la marmite peu à peu la solution en remuant jusqu'à la fin de la préparation ;
- d) Faisser bouillir fortement pendant une durée de 20-30 min ;
- e) Laisser refroidir le produit. On observe une membrane blanchâtre à la surface du bouillon, c'est un indicateur de qualité du produit fini.

Séquence 3. Dosage et utilisation du bouillon de chaux Soufrée

- a) Faire un mélange de 3 à 7 litres avec 100 litres d'eau pour pulvériser sur les cultures ;
- b) On peut aussi l'ajouter à 1% avec un biofertilisant et faire une application foliaire ;
- c) On peut la conserver dans une bouteille fumée pour une durée de 6 mois à 1 an.



Bouillon de chaux soufré



Bouillon de chaux soufré
produit fini

MODULE 3.6. PRÉPARATION DU SUPER MAGRO LIQUIDE

3.6.1. Objectifs pédagogiques du module

A la fin de la formation, les participants sont capables de :

- Décliner les objectifs de la préparation du Super Magro liquide ;
- Présenter les étapes de la préparation du Super Magro liquide ;
- Présenter les modes d'utilisation du Super Magro liquide.

3.6.2. Contenu du module

Séquence 1. Définition et Objectifs du Super Magro liquide

Le Super Magro liquide est un engrais organique, un biofertilisant liquide très riche en azote, utilisé dans le développement et la croissance de la plante.

Pour préparer le Super Magro liquide, nous avons besoin de :

- a) 40-50 kg de bouse de vache fraîche du jour même, de préférence celle du rumen
- b) 1 à 2 Kg de mélasse, ou jus de canne fraîche ou sucre
- c) 2 à 4 litres de petit lait ou lait ;
- d) 100g de levure de boulangerie ;
- e) 3kg de cendre ou farine de roches ou phosphite
- f) 160 litres d'eau sans chlore

Les différents éléments entrant dans la préparation Super Magro liquide ont pour rôles :

- a) Bouse de vache : principale source des bactéries *Bacillus Subtilis*, digère facilement le phosphore et l'azote dans le sol, permet aux plantes de résister contre les maladies et les ravageurs ;
- b) Lait ou petit lait est une source de protéines ;
- c) La levure permet d'accélérer la fermentation ;
- d) La Farine de roche ou la cendre de bois renferme des sels minéraux ;
- e) L'eau permet de bien connecter tous les éléments.

Séquence 2. Etapes de préparation du Super Magro liquide :

- a) Dans un seau à part, mélanger de l'eau, jus de canne, petit lait et levure ;
- b) Mettre la bouse de vache et 80 litres d'eau dans le tonneau de 200 litres, remuer et enlever les matériaux organiques qui flottent dans l'eau. (faire une crème et filtrer avec une moustiquaire)
- c) Ajouter les minéraux en remuant bien avec un bâton ;
- d) Rajouter le contenu du seau au tonneau,
- e) Remplir avec de l'eau jusqu'à 180 litres ;
- f) Fermer hermétiquement avec le couvercle et la sortie de gaz ;
- g) Laisser fermenter à l'ombre pendant minimum 30 jours.

Séquence 3. Utilisation du bouillon du Super Magro liquide

- a) 3 litres pour 100 litres d'eau en application foliaire pour les plantes en pépinière
- b) 5 litres pour 100 litres d'eau en application foliaire pour la croissance des plantes juste après la pépinière
- c) 7 litres pour 100 litres d'eau en application foliaire pour la croissance et la phase végétative de la plante 10-15 jours
 - 10 litres pour 100 litres d'eau en application foliaire pour les fruitiers 2-3 semaines.



Super magro liquide

CONCLUSION

Pierre Rabhi, un des grands défenseurs de l'agroécologie disait :

« Face à un système qui confisque le droit et le devoir des peuples à se nourrir par eux-mêmes, l'agroécologie est une alternative éthique et politique, un acte de résistance pacifique pour la souveraineté alimentaire des populations et la sauvegarde de la terre nourricière. »

Ce cahier de l'apprenant ne prétend pas contenir toutes les pratiques agroécologiques mais celles pouvant être diffusées dans la région Centrale selon le contexte et en fonction des besoins des centres détenus par des jeunes agriculteurs. L'apprenant peut aussi compléter avec d'autres pratiques apprises ailleurs. On conseil alors aux apprenants de discuter les pratiques avec les formateurs.



**Coordination Togolaise des Organisations
Paysannes et de Producteurs Agricoles**

**Bè Klikamé, 244BKK, Avenue de la Chance,
BP : 20 046 ; LoméTOGO
Email : ctop03@yahoo.fr,
Tél: +228 90 11 44 52 / 90 00 95 56
Site web: www.ctoptogo.org**