



Supported by:
Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation,
Nuclear Safety and Consumer Protection
based on a decision of
the German Bundestag



PROPOSITIONS DE BONNES PRATIQUES AGRO-ECOLOGIQUES

Table des matières

THEMATIQUE 1 : PRATIQUES DES CES/DRS	3
MODULE 1 : Importance de l'arbre pour l'Homme	4
MODULE 2 : Pratiques des CES/DRS.....	6
La RNA.....	6
Le Reboisement	8
Le Cordon pierreux	9
La Demi-lune	11
Le Zaî	12
THEMATIQUE 2 : LES BIO-INTRANTS	14
MODULE 1 : Les Biofertilisants	15
Le BOKASHI (Compost solide)	15
Le Compost liquide	17
MODULE 2 : Les Bio-pesticides	19
Bio-pesticides à base de feuilles de papayer	19
Bio-pesticides à base de feuilles fraîches de Neem.....	20
RECAPITULATIF DES PROPOSITIONS DE KITS DE MATERIELS POUR LES PRATIQUES	21



Supported by:
Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation,
Nuclear Safety and Consumer Protection
based on a decision of
the German Bundestag



THEMATIQUE 1 : PRATIQUES DES CES/DRS

MODULE 1 : Importance de l'arbre pour l'Homme

ARBRE MÉMOIRE DE NOTRE CULTURE

Ils sont les garants de la terre vivante. Ils sont les piliers de la survie de la culture. Chaque espèces d'arbres à son histoire dans les cultures. Ce sont des arbres nourriciers (feuilles, fleurs, fruits, graines), des arbres soignants, des arbres fertilisant les sols, des arbres à palabre, des arbres sacrés, des bois de chauffe, du bois d'œuvre...

L'IMPORTANCE DES ARBRES POUR L'ENVIRONNEMENT

Sur le plan environnemental, l'arbre est très important pour la survie de l'humanité. En l'absence des 300 000 différentes formes d'espèces d'arbres, tout ce qui couvre la planète n'aurait pu exister. Les arbres sont source de vie. Avec leur fonction de photosynthèse, ils sont qualifiés de producteurs d'oxygène. En absorbant le dioxyde de carbone de l'air, les arbres libèrent de l'oxygène, ce qui est essentiel à la survie de nombreuses espèces, y compris l'espèce humaine. Les arbres ont pour rôle premier de purifier l'air. Ils aident largement à la croissance de la vie animale sur terre.

LES ARBRES RÉGULENT LE CLIMAT EN ABSORBANT LE DIOXYDE DE CARBONE

Les arbres sont des puits de carbone naturels, absorbant le dioxyde de carbone de l'atmosphère et stockant le carbone dans leur bois, leurs feuilles et leurs racines. Les arbres absorbent environ un tiers des émissions de carbone produites par les activités humaines chaque année. Cela aide à réguler le climat en réduisant la quantité de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, ce qui contribue à ralentir le réchauffement climatique. Les arbres sont donc essentiels pour maintenir un équilibre climatique stable sur notre planète.

L'ARBRE ET LA BIODIVERSITÉ

En termes de forêt, la diversité des organismes est essentielle pour assurer la santé d'un milieu naturel.

L'absence, même d'une seule espèce végétale peut conduire à l'anéantissement de plusieurs espèces animales.

Ainsi, les arbres fournissent un habitat pour de nombreuses espèces animales et végétales, offrant de la nourriture, un abri et un lieu de reproduction. Les forêts sont des écosystèmes complexes et interconnectés, où chaque espèce joue un rôle important dans le maintien de l'équilibre naturel.

La perte de forêts peut entraîner la disparition de nombreuses espèces animales et végétales, ce qui peut avoir des conséquences graves sur l'écosystème dans son ensemble.

LES ARBRES CONTRE L'ÉROSION DU SOL

Les arbres jouent un rôle crucial dans la protection des sols. Les feuilles des arbres forment une matière organique lorsqu'elles recouvrent les terrains. Cela permet de stabiliser et de régulariser l'hydrologie du sol et du niveau de la nappe phréatique.

De plus, les racines des arbres maintiennent le sol en place, empêchant l'érosion naturelle causée par le vent et/ou la pluie. Les arbres absorbent l'eau de pluie, réduisant ainsi le risque d'inondation. En outre, les forêts agissent comme des éponges naturelles, interceptant et emmagasinant l'eau de pluie à la surface des feuilles et des branches, réduisent la descente vers le sol, favorisent son infiltration, diminuant ainsi le ruissellement et l'érosion et retardant la formation des débits de pointe. La perte de forêts peut donc entraîner une augmentation de l'érosion et des inondations, ce qui peut avoir des conséquences graves pour les communautés locales et l'environnement.

LES ARBRES DIMINUENT LES ÉCARTS DE TEMPÉRATURE

Un arbre laisse échapper une vapeur d'eau dans l'air par le biais du processus d'évapotranspiration. En même temps, le déboisement fait augmenter la température de l'air et la vitesse des vents. Cela signifie qu'un arbre peut nous protéger en faisant office de brise-vents. Ces quelques raisons nous montrent l'importance de planter des arbres. Ils sont un atout essentiel pour le climat et la diminution de la pollution.

RÔLE DE DÉTENTE ET DE LOISIR

Les arbres donnent une fourniture directe et/ou indirecte d'ombre et ont une valeur récréative puisqu'ils représentent une aire de jeux et de détente pour les enfants.

RÔLE DE TRAITEMENT DES MALADIES

Les forêts réduisent les maladies infectieuses. Les forêts tropicales non perturbées peuvent exercer un effet modérateur sur les maladies provoquées par les insectes et les animaux.

De nombreuses plantes sont utilisées également dans la médecine africaine. Celles-ci permettent des traitements par méthode douce de maladies de tout genre. En Afrique de l'Ouest plus de 80% de la population a recours à la médecine traditionnelle et aux plantes médicinales pour ses soins de santé primaire.

LE RÔLE DE L'ARBRE POUR LES ÉCOSYSTÈMES :

Rôle de lutte contre la pollution

Les arbres ont également un rôle important à jouer dans la purification de l'air, ils absorbent et neutralisent de nombreux polluants gazeux (ozone, dioxyde de soufre, etc) et interceptent les matières particulaires. Les arbres soutirent de l'atmosphère le CO₂, le gaz à effet de serre le plus répandu pendant la photosynthèse et piègent dans la biomasse ligneuse. Les chercheurs estiment qu'un arbre planté en milieu urbain peut séquestrer de 5 à 10 fois plus de carbone qu'un arbre planté dans les secteurs ruraux.

Un arbre en bonne santé est capable de soutirer de l'air de plus de 7000 particules de poussière/litre d'air, on ne peut nier alors qu'il est un « appareil » de climatisation et de purification efficace. Dans beaucoup de villes du monde en développement, la concentration et la composition des polluants atmosphériques

sont déjà à même de provoquer des maladies chez des sujets vulnérables et la mort prématurée des personnes âgées, notamment celles atteintes de troubles respiratoires.

Au niveau du sol, les structures végétales de type haie, constituent d'excellents régulateurs, en absorbant tout ou une partie des produits phytosanitaires utilisés en excès sur les parcelles cultivées (engrais, pesticides), limitant ainsi les problèmes de pollution de sols, de rivières ou de nappes phréatiques.

Rôle de protection

La forêt abrite 80% de la biodiversité terrestre. Elle protège donc la diversité et constitue l'habitat de nombreuses espèces animales et végétales.

RÔLE DE L'ARBRE DANS L'AGRICULTURE

Des arbres fertilisant les sols par les racines ou par les feuilles existent et sont associés aux cultures afin d'améliorer leurs rendements.

Les arbres principalement sont des légumineuses et appartiennent à la famille des légumineuses et de la sous-famille des Mimosaceae jouent, à travers leurs racines un rôle nourricier en rechargeant les sols en azote essentiel au développement des céréales. Ces arbres

L'arbre sacré des agroforestiers : *Faidherbia albida* (Zaanga, cad). Cet arbre de contre-saison, perle du Sahel. Il perd ses feuilles à la saison des pluies et donne de l'ombre à la saison sèche... et ses goussettes, en saison sèche, sont un fourrage très prisé par le bétail (ovins, caprins, bovins, dromadaires etc.). Pour l'apiculture ses fleurs fournissent du pollen aux abeilles à la fin de la saison des pluies, quand la plupart des autres plantes locales n'en ont pas.

Tous les arbres de façon générale, fertilisent le sol agricole par leurs feuilles qui tombent. De cette même manière, ils servent de fourrage aux animaux d'élevage.

MODULE 2 : Pratiques des CES/DRS

La Régénération Naturelle Assistée

La RNA est une pratique qui consiste à épargner lors des travaux de préparations des champs et à entretenir des rejets et des jeunes pousses de différentes espèces ligneuses, selon les besoins du producteur. C'est aussi une pratique qui permet d'intégrer facilement l'arbre dans les systèmes de productions agropastorales.

Objectifs

- Améliorer la fertilité des sols et la production agricole ;
- Protéger les terres de cultures contre l'érosion éolienne et hydrique ;
- Promouvoir la reconstitution du couvert végétal ;
- Produire du bois de chauffe, de service et d'œuvre ;
- Assurer la production des produits forestiers non ligneux ;
- Produire du fourrage pour les animaux ;

- Augmenter la capacité de séquestration de carbone des agroécosystèmes ;
- Sauvegarder les espèces forestières en voie de disparition et/ou disparues;

Contexte/Conditions d'application

La RNA est une activité réalisable sur toutes les terres et types de sols des systèmes agraires du climat sahélien et soudanien. Elle est effectuée sur des exploitations individuelles et collectives destinées généralement aux cultures pluviales tout en respectant les densités d'arbres en lien avec les cultures.

Caractéristiques techniques

- **Densité des arbres** : La densité varie de 25 à 400 arbres/ha en fonction des espèces ligneuses et de l'envergure de leur houppier. En association avec des céréales, elle est de 50-100 arbres/ha.
- **Espèces à port géant (*Prosopis africana*, *Faidherbia albida*, etc.)** : 25 à 40 pieds/ha ;
- **Espèces à port moyen (*Balanites aegyptiaca*, *Bauhinia rufescens*, etc.)** : 100 pieds/ha ;
- **Espèces buissonnantes (Combrétacées, etc.)** : 400 pieds/ha.

Matériels

- La machette, la daba, la hache et le râteau

Étapes de mise en œuvre

- Élaguer et tailler périodiquement les jeunes sujets ;
- Confectionner les cuvettes autour des plants ;
- Poser les tuteurs au besoin ;
- Nettoyer autour des plants ;
- Effectuer la coupe sanitaire ;
- Réaliser l'émondage ;
- Protéger les jeunes plants contre la divagation des animaux (paniers individuels, badigeonnage avec bouse de vache, gardiennage), les feux de brousse (sarclages, pare-feu, paillage) et la concurrence des mauvaises herbes (sarclages).

Avantages/Inconvénients

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Création d'un microclimat favorable au développement de la biodiversité ; - Lutte contre l'érosion hydrique et éolienne ; - Amélioration de la production agricole ; - Restauration de la biodiversité animale et végétale ; - Sauvegarde des espèces disparues et/ou en voie de disparition ; - Amélioration de la santé humaine et animale par la pharmacopée traditionnelle ; - Amélioration du système d'élevage dans la zone par la fourniture du fourrage des ligneux ; 	<ul style="list-style-type: none"> - Faible connaissance de la biologie et de la physiologie des espèces locales. - Coupe frauduleuse ; - Divagation des animaux ; - Niche d'oiseau pouvant nuire aux cultures.

- Amélioration des revenus des exploitants par la vente des produits ligneux et non ligneux ;
- Gain de temps dans la recherche de bois de chauffe par les femmes ;
- Résistance à la sécheresse ;
- Résistance aux maladies ;
- Résistance au broutage du bétail ;
- Plant adapté aux conditions du milieu ;
- Atténuation du changement climatique.

Le Reboisement

Objectifs

La fonction du reboisement est de restaurer le couvert forestier par introduction artificielle d'essences intentionnellement sélectionnées sur des terrains dégradés ou au contraire qu'on veut valoriser

Contexte/Conditions d'application

Le reboisement est pratiqué sous toutes les latitudes au Burkina; avec cependant une préférence dans les zones où la pluviométrie est supérieure à 600 mm/an

Caractéristiques techniques

- Les plants choisis doivent être adaptés aux conditions du milieu
- Les trous ronds ou carrés doivent avoir une profondeur et un diamètre d'au moins 60 cm sur 60 cm en fonction de la nature du sol. Le rebouchage ne se fait pas complètement. Les 5 derniers centimètres ne sont pas remplis afin de matérialiser l'emplacement des trous pour la plantation et pour pouvoir emmagasiner davantage d'eau.
- La mise en terre des plants doit se faire après une bonne pluie ayant trempé les trous préalablement rebouché (dès la deuxième moitié du mois de juillet où plus tôt si on peut assurer un arrosage/irrigation d'appoint en cas de nécessité).
- L'espacement et la densité des plants sont très importantes en fonction des essences et de la nature du sol.

Matériels

Petit matériel : Pics, Pelles, barres à mine, brouettes, seaux, arrosoirs, pioches, râteaux, protège plant, rubans, paire de gants

Étapes de mise en œuvre

- Produire des plants en pépinière (en conteneurs ou en racines nue selon les espèces et les zones climatiques)
- Choisir les sites
- Réaliser le piquetage du terrain pour baliser la superficie et les points de trouaison,
- Réaliser la trouaison et le rebouchage des trous en inversant les horizons de la terre de déblai.
- Réaliser la mise en terre des plants
- Le suivi et entretien de la plantation

Les résultats

du reboisement peuvent être améliorés par l'association de mesures de conservation des eaux et des sols : scarification du sol, association avec des demi-lunes, Zaï forestier ainsi que par la réalisation de pare-feu autour de la zone.

Avantage et inconvénients du reboisement

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> Réduire la désertification des terres Contribuer à préserver les points chauds de la biodiversité, Freiner la dégradation des sols et à protéger d'autres ressources naturelles Améliorer de la qualité de l'air Conserver les eaux pluviales Prévenir l'érosion du sol Ralentir la vitesse du vent Réguler le climat 	<p>S'il est mal géré, peut entraîner :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une réduction de la biodiversité locale, - La modification de biomes particuliers, - L'introduction d'espèces non indigènes et potentiellement envahissantes, - Une réduction du débit des cours d'eau et une perte de revenus provenant de l'agriculture.

Le Cordon pierreux

Les cordons pierreux sont des barrières mécaniques de freinage des eaux de ruissellement placées sur les courbes de niveau, pour réduire le ruissellement, l'érosion et augmenter l'humidité du sol.

Objectifs

- Réduire la vitesse du ruissellement par étalement de la nappe d'eau sur toute la surface de la parcelle ;
- Améliorer l'infiltration des eaux sur toute la surface de la parcelle (surtout à l'amont du cordon) ;
- Diminuer la pente et provoquer la formation progressive de micro-terrasses ;
- Provoquer la sédimentation des particules et débris à l'amont du cordon ;
- Améliorer la fertilité des sols ;
- Restaurer les sols dénudés.

Contexte/Conditions d'application

Les cordons pierreux sont utilisés en zones sahéliennes, sahelo-soudaniennes et soudaniennes (400 à 1100 mm de pluie). Les cordons pierreux sont indiqués pour la récupération des terrains à faible pente (0,2 à 3 %), à sol limono-sableux ou limono-argileux, à surface encroûtée et compactée.

Caractéristiques techniques

- Largeur du cordon à la base : 20 à 50 cm ;
- Profondeur de la tranchée d'ancrage : 5 à 10 cm ;

Le cordon de pierres :

- Hauteur : 20 à 40 cm ;

- Longueur du cordon : 50 m ;
- Écartement entre cordons sur la ligne : 5 m
- Écartement entre lignes de cordons varie de : 25 à 50 m selon la pente ;

Longueur de cordons/ha :

- Si écartement entre lignes de cordon est de 25 m : Densité : 400 ml/ha ;
- Si écartement entre lignes de cordon est de 50 m : Densité : 200 ml/ha ;
- Disposition des lignes de cordons : en quinconce
- Rendement : 20ml/Hj.

Matériels

- Pour 1 ha (300 m de cordon) : 40 T de pierres
- Matériel de transport des pierres (ex: brouette, charrettes etc.)
- Instrument pour courbes de niveau (ex: cadre A, Niveau à eau)
- Piquets, marteaux, pioches, pelles, barres à mine, Équipement de protection individuelle (EPI) : Bottes et gants, pics, daba, brouettes, charrettes ou camions, tracteurs, etc.

Étapes de mise en œuvre

- Déterminer les courbes de niveau à l'aide d'un niveau à eau ou à bulle ou par un levé topographique ;
- Tracer les courbes de niveaux ;
- Ouvrir les tranchées d'ancrage suivant les courbes de niveau selon les dimensions à l'aide de la pioche et la pelle ;
- Évider la terre de l'intérieur de la tranchée sur une profondeur de 5 à 10 cm ;
- Déposer la terre de déblai du côté aval de la tranchée ;
- Constituer des rangées jointives (2 ou 3) de pierres, de 20 à 40 cm de hauteur, 20 à 50 cm de base, implantées dans la tranchée d'ancrage sur les courbes de niveau ;
- Ramener la terre et damer pour consolider l'assise du cordon pierreux ;
- Procéder à la trouaison pour la plantation.

Avantages/Inconvénients

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Dissipation des eaux de ruissellement ; - Augmentation de la fertilité du sol et amélioration de la structure sur- tout si les cordons sont combinés avec le paillage ou le Zaï ; - Reconstitution d'une végétation le long des ouvrages ; - Renforcement de la biodiversité de la flore et de la petite faune ; 	<ul style="list-style-type: none"> - Exigence d'une disponibilité en moellons - Exigence d'une disponibilité en main d'œuvre

<ul style="list-style-type: none"> - Protection des terres fertiles de vallées en aval et des bas-fonds contre l'ensablement et le ravinement. - Remontée de la nappe phréatique ; - Réduction de l'érosion hydrique ; - Récupération des sols dénudés ; - Amélioration de la productivité des sols par le captage et la rétention des particules organiques transportées par l'eau ; - Technique maîtrisable par les populations. 	
--	--

La Demi-lune

Objectifs

La pratique de la demi-lune agricole multifonctionnelle agrosylvopastorale vise à :

- Capter l'eau de ruissellement et favoriser son infiltration ;
- Réduire l'érosion hydrique et provoquer la sédimentation ;
- Récupérer des terres ;
- Réhabiliter la productivité des terres dénudées, encroutées et indurées ;
- Augmenter les superficies cultivables et le rendement des cultures.

Conditions du milieu

Les demi-lunes multifonctionnelles agrosylvopastorales sont réalisables sur des sols indurés et encroûtés des zones agro écologiques aride et semi-aride. Elles s'appliquent sur des sols aux pentes plus fortes que celles de l'application des demi-lunes multifonctionnelles (pente supérieure à 3%).

Caractéristiques techniques

Les normes techniques de la DLMAS sont :

- Diamètre de la DLMAS : 4 m ;
- Hauteur bourrelet : 0,30 à 0,40 m de haut et 0,60 à 0,75 m de base ;
- Écartement sur la ligne de niveau : 4 m soit 12,5 DLMAS /100 m ;
- Écartement entre les lignes : 5 m soit environ 20 lignes/100m ;
- Emprise de chaque DLMAS (sa section et son impluvium) : $4 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 40 \text{ m}^2$;
- Densité : $12,5 \times 20 = 250 \text{ DLMAS/ha}$;
- Disposition des DLMAS : en quinconce ;
- Fosse de captage rectangulaire de 2 m x 0,5 m et profondeur 0,4 m à 0,5 m ;
- Tranchée de désengorgement de 0,30 m de large et 0,30 m de profondeur ;
- Cuvette d'exploitation de 15 cm de profondeur avec remplissage de 5 cm de composte ;
- Zaï externes : Diamètre 0,3 à 0,40 m ; Profondeur : 0,30 m avec remplissage de 0,15 m avec du compost ou du fumier ; Espacement 0,8 m à 1 m ;
- Normes d'exécution de l'ouvrage : 1 DLMAS/H.j
- Densité des Zaï externes : 7 à 9 par DLMAS.

Matériaux

Le matériel nécessaire : niveau à eau, pelle, pioche, Équipement de Protection Individuelle (EPI), compas métallique ou en bois de rayon 3 m, corde de 100 m.

Étapes de mise en œuvre

- Déterminer les courbes de niveau à l'aide d'un niveau à eau ou d'un compas à niveau ou par un levé topographique ;
- Tracer les courbes de niveaux ;
- Tracer l'emplacement des cuvettes à l'aide d'un compas ;
- Marquer les points de Zaï externes ainsi que ceux de la tranchée de désengorgement et de la fosse de captage ;
- Creuser la tranchée de désengorgement ;
- Ouvrir la cuvette d'exploitation, les Zaï et le trou de plantation à la pioche et à la pelle ;
- Évider la terre de l'intérieur de la cuvette, des trous Zaï des tranchées et ;
- Déposer la terre en un bourrelet semi-circulaire séparant les trous des Zaï externes des tranchées ;
- Protéger les extrémités des bourrelets autant que possible par des moellons pour éviter l'érosion lors des débordements ;
- Marquer et réaliser les trous de plantation

Avantages/Inconvénients

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Mobilisation des eaux de ruissellement ; - Recharge de la nappe phréatique ; - Amélioration de la structure des sols ; - Récupération des terres encroûtées à des fins d'usages agricole et sylvicole ; - Production polyvalente ; - Pallier le risque d'arrêt précoce des pluies ; - Pallier les problèmes d'engorgement, de pourrissement des semis et d'asphyxie des cultures constatés dans les DL classiques - Séquestration du carbone ; - Accroissement de la productivité agricole ; - Adaptation aux sols peu profonds et indurés ; - Amélioration du rendement de la production agricole. 	<ul style="list-style-type: none"> - Exigence d'un entretien régulier ; - Exigence d'une importante main d'œuvre ; - Exigence d'une mise en défens ; - Ouvrage en expérimentation ; - Risque de blessure des animaux en divagation ; - Exigence d'une quantité importante de fumure organique ; - Exigence de beaucoup de temps et de technicité.

Le Zaï

Le Zaï agricole (ZA) est une méthode traditionnelle de récupération des terres dégradées en provoquant une modification de la structure du sol par un apport localisé de fumure organique dans une petite excavation (Zaï ou Tassa) qui permet de reconstituer la capacité d'infiltration de l'eau de ruissellement capturée dans l'ouvrage et de sécuriser la production agricole.

Objectifs

La technique de Zaï agricole vise à :

- Favoriser l'infiltration sur les sols imperméables ;
- Obtenir des récoltes normales voire plus élevées sur des terres encroutées des zones soudanienne et sahélienne ;
- Augmenter l'infiltration et le stock d'eau du sol ;
- Collecter les eaux et les mettre à la disposition de la culture ;
- Récupérer les terres encroûtées et les mettre en valeur ;

Conditions du milieu

Les Zaï agricoles sont applicables dans les zones soudanienne et sahélienne où les sols ont été dégradés par l'action de l'érosion hydrique et sont donc devenus incultes. Ces sols sont généralement nus, encroûtés et indurés et génèrent beaucoup de ruissellement.

Ils sont généralement installés sur des terrains à pente faible (inférieure ou égale à 3%) dont les sols ne sont ni très sableux ni très argileux. Le Zaï agricole est pratiqué sur les terres destinées aux cultures pluviales.

Caractéristiques techniques

Dimensions du Zaï agricole

- Diamètre : 30 à 40 cm ;
- Profondeur : 20 à 30 cm ;
- Écartement : 1 m sur la ligne et entre lignes ;
- Disposition : en quinconce ;
- Densité : 10000 Zaï /ha ;
- Période de réalisation : Pendant la saison sèche ;
- Normes d'exécution : 100 à 120 Zaï/H/

Matériels

Le matériel nécessaire : Daba, pelle, tasse, niveau à eau ou à bulle, Équipement de Protection Individuelle (EPI) : Bottes et gants et masques

Étapes de mise en œuvre

- Repérer le sens général d'écoulement des eaux des pluies puis construire une 1ère courbe de niveau ;
- Ouvrir les Zaï pendant la saison sèche (de fin octobre à mars), sur cette 1ère courbe de niveau en prenant soin de déposer la terre en croissant vers l'aval du creux c'est-à-dire dans le sens de l'écoulement ;
- Passer à la ligne suivante en aval de la 1ère en veillant à la disposition en quinconce et ainsi de suite jusqu'en bas de la pente.



Supported by:
Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation,
Nuclear Safety and Consumer Protection
based on a decision of
the German Bundestag



- Apporter environ 300 g de fumier ou de compost (une poignée d'adulte) par Zaï immédiatement après la confection de l'ouvrage et recouvrir par une petite couche de terre ;
- Semer les graines de céréales après les premières pluies (au moins 20 mm).

THEMATIQUE 2 : LES BIO-INTRANTS

MODULE 1 : Les Biofertilisants

Le BOKASHI (Compost solide)

Né au Japon à l'issu d'une méthode élaborée par le Professeur Teruo Higa, le Bokashi est un **engrais naturel**, formé à partir de matière organique fermentée, lors d'un processus alternatif au compostage. Le terme Bokashi signifie « matière organique fermentée » en japonais.

Le Bokashi permet d'amender le sol, et surtout de donner une composition micro-organique saine aux sols pratiquement morts.

La fabrication nécessite le matériel et les ingrédients suivants

Ingédients:

- Sucre roux : 1 kg
- Levure boulangère : 1 kg
- Son de maïs : 3 brouettes
- Son ou balles de riz : 3 brouettes
- Fumier (Bouse de vache) : 3 brouettes
- Agrile : 3 brouettes
- Eau : 30 litres
- Poudre de charbon : 2 kg
- Cendre : 2 kg

Matériels

- 3 pelles,
- 3 râteaux,
- 2 seaux,
- 3 marteaux,
- 3 machettes,
- 2 arrosoirs,
- 1 barrique 30 litres
- 1 décamètre
- 1 brouette.

Démarche de fabrication du Bokashi

Faire dissoudre le sucre et la levure dans 30 litres d'eau. Cette solution servira à mouiller au fur et à mesure les autres éléments. Voici les différentes étapes du premier niveau :

Premier niveau :

1. Étaler

- une brouettée de fumier convenablement.
2. Mettre une brouettée d'argile sur le fumier
 3. Mettre une brouettée de son de riz
 4. Mettre une brouettée de son de maïs
 5. Mettre une couche de poudre de charbon
 6. Mettre une couche de cendre

Fin du premier niveau.

Puis ajouter Niveau 2 et ensuite Niveau 3. Ce sont les mêmes couches que pour le premier niveau.

À chaque étape mouiller convenablement chaque couche (1, 2, 3, ..., 6) avec la solution d'eau contenant le sucre et la levure. Procéder de même pour le second niveau, puis le troisième niveau. À la fin du 3ème niveau, on mélange le tout jusqu'à avoir un mélange parfait. Ensuite, on recouvre le tas avec de la paille ou des seccos qui doit être gardé à l'ombre.

NB : Prendre soin de travailler et d'humidifier la bouse de vache quand elle est trop sèche (émettre la bouse sèche, l'arroser avec de l'eau mélangée de levure et de sucre) pour activer l'activité microbienne.

Suivi de la préparation

1. 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, s'il a de l'eau qui coule entre les doigts c'est trop humide.
2. **Les 3 premiers jours**, il faut retourner **2 fois par jour** (1 fois matin et une fois le soir).
 - Si le tas n'est pas retourné le matin du 3ème jour, on aperçoit le soir une couche blanchâtre qui contient de l'Azote directement assimilable. Cette couche peut être utilisée comme biofertilisant de la manière suivante : 2Kg de cette poudre dans 15L d'eau, ajouté 200ml de mélasse, laisser reposer pendant 12 heures puis filtrer. Ajouter la solution à 100L d'eau pour l'appliquer sur les feuilles directement. Ne pas garder.
3. À partir du **4eme jour**, il faut retourner seulement **1 fois par jour**, jusqu'à que la température du tas atteint la température ambiance.
 - Vérifier la température du Bokashi (en mettant la main dans le tas au moins 20cm, si on se rend compte qu'elle 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'intérieur 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 l'activité microbiologique en utilisant de l'eau oxygéné H2O2 (test de volcan) : verser l'eau oxygénée sur le Bokashi et si l'activité microbienne est intense on observe une effervescence.
- 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. NB : Ne jamais rajouter de l'eau après la préparation (Très important)
- À partir du 4ème jour, on peut retourner 1 fois par jour et commencer à baisser la hauteur en étalant plus le Bokashi (réduction d'environ 10 cm/ jour) jusqu'au 15ème et on ne touche plus.
- Le retournement est important car permet d'aérer le Bokashi et faire baisser la chaleur, d'enlever l'humidité et d'homogénéiser la microbiologie.

Temps de fabrication : Minimum 15 jours.

Application du Bokashi

On peut utiliser le Bokashi de la même façon dont on utilise les engrains artificiels. On peut l'appliquer au sol directement après la plantation, bien qu'il faille attendre pendant 14 jours avant de planter ou de semer.

Enfouir le Bokashi dans le sol à une profondeur de 5-10 cm. Il est important de recouvrir le Bokashi de terre du fait que les microorganismes ne survivent pas à la lumière du soleil.

- Pour la plupart des cultures maraîchères, il suffit d'appliquer le Bokashi trois fois pendant la saison culturelle. L'ajout d'une poignée (30 grammes) de Bokashi au sol, à une distance de 15-20 cm des racines des plantes.
- Outre aux cultures maraîchères, on peut bien appliquer le Bokashi aux plantations du café, des bananiers et du tabac, etc.
- Pour des cultures agricoles, l'application de 100-200 grammes de Bokashi par mètre carré en moyenne est suffisante. Si le niveau de matière organique dans le sol est faible, il faut ajouter plus de Bokashi. La dose maximum est de 1 kg par mètre carré.
- Bokashi peut aussi être ajouté aux trous de plantation. Recouvrir le Bokashi avec de la terre avant de planter les plants.

NB : le Bokashi ne doit jamais toucher directement les tiges ou les racines de plantes ; après l'application au sol, il faut attendre 14 jours avant de planter ou de semer.

Le Compost liquide

Les producteurs possèdent plusieurs connaissances androgènes en matière d'amendements leur permettant de nourrir les sols de leurs champs. Parmi ces connaissances se trouvent la fabrication de compost liquide qui peut être produit de bien des manières. Le compost liquide est un engrais à action rapide. Nous en choisissons une à développer.

La préparation de ce compost liquide nécessite des ingrédients et matériel suivants :

Ingrédients:

a) Les

types de fumier utilisables

- Déjection animale (Chèvres, mouton, bœuf et Porc)
- Fientes de volailles
- Bouse de vache

b) Les types de feuilles utilisables

- *Piliostigma*
- Feuilles vertes de niébé
- Feuilles vertes de moringa
- *Leucaena leucocephala*
- Autres feuilles fertilisantes

Matériels

- Un fût de 100 ou 200 litres
- L'eau
- 2 grands seaux
- 1/2 sac de 50Kg de mélange de feuilles fraîches fertilisantes
- 1 sac en fibres
- Une grosse pierre à mettre dans le sac pour l'alourdir
- Une corde pour attacher le sac au Bâton
- Du Fumier
- Un bâton
- Un Bois-traverse

NB : Il peut aussi être ajouté des feuilles insecticides ou fongicides comme celles de Neem ou de papayer pour lutter contre les parasites des cultures dans le sol.

Démarche de fabrication du compost liquide

- Ajouter du fumier dans le sac (2 grands seaux)
- Introduire le mélange de feuilles dans le sac
- Introduire le sac remplis du mélange dans le fût de 100 litres jusqu'au fond
- Remplir le fût de 100 litres avec de l'eau

Notes :

- Le sac est fermé et attaché au bois-traverse posé sur les bords du fût.
- Une grosse pierre est ajoutée dans le sac pour l'alourdir afin de maintenir le sac totalement.
- Pour éviter les mouches et les mauvaises odeurs et pour une question de sécurité, il faut fermer le fût mais pas hermétiquement car le mélange doit respirer, soit on laisse le couvercle un peu couvert, soit on pose un linge ou une natte dessus.

Macération :

- Deux jours après la mise en fermentation remuer l'eau durant 5mn avec un bâton et rajouter de l'eau si nécessaire pour que le sac reste immergé.
- Répéter l'opération une fois par semaine

Le compost

est prêt après 3 à 6 semaines de macération. Cela varie notamment en fonction de la température ambiante.

Il peut alors se conserver dans un endroit protégé et ombragé.

Application du compost liquide

- Le compost liquide s'applique à l'aide de l'arrosoir.
- En maraîchage il doit être appliqué dès le repiquage des jeunes plants puis régulièrement pendant le cycle cultural

MODULE 2 : Les Bio-pesticides

Bio-pesticides à base de feuilles de papayer

Les feuilles fraîches de papayer sont utilisées pour produire des pesticides liquides. Ces pesticides luttent contre les champignons des cultures à savoir entre autres, le Mildiou, les genres Pythium, Phytophtora, Fusarium, Rhizoctonia, le *Botrytis cinerea*. Le produit issu de la préparation ci-dessous des feuilles de papayer est un fongicide (Il tue les champignons)

La préparation nécessite certains matériels et ingrédients que sont :

Ingrédients:

- 1 kg de feuilles fraîches de papaye
- 15 litres d'eau
- 60 g de savon

Matériels

- Mortier
- Seau
- Filtre (moustiquaires par exemple)
- Pulvérisateur

Démarche de fabrication du fongicide

1. Mettre les feuilles dans le mortier ou le mixeur
2. Piler ou broyer jusqu'à obtenir une pâte
3. Mettre la pâte obtenue dans le seau et y ajouter deux (02) litres d'eau
4. Bien mélanger et laisser reposer pendant vingt-quatre (24) heures

5. Après

- 24 heures, filtrer la solution
6. Diluer 5g de savon neutre (Par exemple le savon noir) dans deux (02) litres d'eau et ajouter à la solution de feuilles de papayer
 7. Mettre le mélange homogène obtenu dans un pulvérisateur de seize (16) litres et le remplir avec de l'eau.

Le produit est prêt à être utilisé

Application du produit

Le bio-pesticide obtenu, est appliqué sur les faces inférieures et supérieures des feuilles des plantes.

Bio-pesticides à base de feuilles fraîches de Neem

Les feuilles fraîches du neem sont utilisées pour produire des pesticides liquides qui luttent contre les insectes piqueurs-suceurs comme la punaise, la cochenille, le puceron, la mouche blanche et les insectes broyeurs comme la chenille, le criquet puant, le scarabée. Le produit issu de sa préparation ci-dessous est un insecticide (Il tue les insectes).

La fabrication de l'insecticide nécessite certains matériels et ingrédients que sont :

Ingédients:

- 1 kg de feuilles fraîches
- 1 cuillère
- 1 savon neutre râpé

Matériels

- 1 mortier ou mixeur,
- 1 filtre (tissu fin et tamis à maille fine),
- 1 cuillère à soupe,
- 1 seau en plastique de 15 litres,
- 1 gobelet de 1 litre

Démarche de fabrication de l'insecticide

- Mettre les 1 kg de feuilles dans le mortier ou le mixeur
- Piler ou broyer jusqu'à obtenir une pâte
- Mettre la pâte obtenue dans le seau et y ajouter cinq (05) litres d'eau froide
- Bien mélanger et laisser reposer pendant vingt-quatre (24) heures
- Après 24 heures, filtrer la solution avec un tissu fin ou tamis à maille fine
- Diluer 2 cuillerées à soupe de savon neutre (Par exemple le savon noir) dans un (01) litre d'eau et ajouter à la solution de feuilles de neem jusqu'à obtenir un jus de 5 litres du mélange

- Mettre le mélange homogène obtenu dans un pulvérisateur de seize (16) litres

Le produit est prêt à être utilisé

Application du produit

- Pulvériser le soir, la solution étant sensible au soleil.
- Appliquer deux fois par semaine dans les zones fortement infestées ;
- Arrêter la pulvérisation 4 jours avant les récoltes.

RECAPITULATIF DES PROPOSITIONS DE KITS DE MATERIELS POUR LES PRATIQUES

N° d'ordre	PRATIQUES	IGREDIENTS	MATERIELS
	La RNA		<ul style="list-style-type: none"> - 5 machettes (Coupe-coupe), - 5 daba, - 5 hache et le râteau
	Le Reboisement		<ul style="list-style-type: none"> - 10 Pics, - 5 Pelles, - 10 barres à mine, - 1 brouettes, - 5 seaux, - 3 arrosoirs, - 5 pioches, - 5 râteaux, - De protège plants, - Des rubans, - 15 paires de gants
	Le Cordon pierreux	-	<ul style="list-style-type: none"> - Pour 1 ha (300 m de cordon): 40 T de pierres - 3 Matériel de transport des pierres (ex: brouette, charrettes etc.)

			<ul style="list-style-type: none"> - 5 Instrument pour courbes de niveau (ex: cadre A, Niveau à eau) - 10 Piquets, - 5 marteaux, pioches, pelles, barres à mine, - 15 Équipement de protection individuelle (EPI) : paires de gants - 10 pics, - 10 daba, - 1 brouettes
	La Demi-lune		<ul style="list-style-type: none"> - 5 niveau à eau, - 5 pelles, - 10 pioches, - 5 Équipement de Protection Individuelle (EPI), - 5 compas métalliques ou en bois de rayon 3 m, - 5 cordes de 100 m
	Le Zaâ	-	<ul style="list-style-type: none"> - 5 Daba, - 5 Pelles, - 5 tasses, niveau à eau ou à bulle, - 5 Équipement de Protection Individuelle (EPI) : Bottes et gants et masques (Peut être Facultatifs)
	Le BOKASHI (Compost solide)	<ul style="list-style-type: none"> - Sucre roux : 1 kg - Levure boulangère : 1 kg - Son de maïs : 3 brouettes - Son ou balles de riz : 3 brouettes - Fumier (Bouse de vache) : 3 brouettes - Agrile : 3 brouettes - Eau : 30 litres - Poudre de charbon : 2 kg - Cendre : 2 kg 	<ul style="list-style-type: none"> - 3 pelles, - 3 râteaux, - 2 seaux, - 3 marteaux, - 3 machettes, - 2 arrosoirs, - 1 barrique 30 litres - 1 décamètre - 1 brouette.

	Compost liquide	<p>Les types de fumier utilisables</p> <ul style="list-style-type: none"> - Déjection animale (Chèvres, mouton, bœuf et Porc) ou - Fientes de volailles ou - Bouse de vache <p>Les types de feuilles utilisables</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Piliostigmas</i> - Feuilles vertes de niébé - Feuilles vertes de <i>Moringa</i> - <i>Leucaena leucocephala</i> - Autres feuilles fertilisantes 	<ul style="list-style-type: none"> - 1 fût de 100 ou 200 litres - L'eau - 2 grands seaux - 1/2 sac de 50Kg de mélange de feuilles fraîches fertilisantes - 1 sac en fibres - 1 grosse pierre à mettre dans le sac pour l'alourdir - 1 corde pour attacher le sac au Bâton - 1/3 de sac de fumier - 1 bâton - 1 Bois-traverse
	Bio-pesticides à base de feuilles de papayer	<ul style="list-style-type: none"> - 1 kg de feuilles fraîches de papaye - 15 litres d'eau - 60 g de savon 	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Mortier - 2 Seaux - 1 Filtre (moustiquaires par exemple) - 1 Pulvériseur
	Bio-pesticides à base de feuilles fraîches de Neem	<ul style="list-style-type: none"> - 1 kg de feuilles fraîches - 1 cuillère - 1 savon neutre râpé 	<ul style="list-style-type: none"> - 1 mortier ou mixeur, - 1 filtre (tissu fin et tamis à maille fine), - 1 cuillère à soupe, - 1 seau en plastique de 15 litres, - 1 gobelet de 1 litre