

LISTE DES FICHES TECHNIQUES



LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma descriptif de la fertilité du sol.....	4
Figure 2 : Cycle de fertilisation et alimentation des plantes.....	7
Figure 3 : Rotation de cultures.....	8
Figure 4 : Système de rotation des cultures sur une période de trois années.....	9
Figure 5 : Système d'intégration agriculture-élevage.....	15
Figure 6 : Animaux en enclos.....	17
Figure 7 : Déjections animales.....	17
Figure 8 : Terre de parc.....	18
Figure 9 : Mise en place de cordons pierreux.....	23
Figure 10 : Multifonctionnalité de l'arbre.....	27
Figure 11 : Exemple de parc arboré.....	28

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Espèces à utiliser dans le système d'agroforesterie, le parc arboré / arbres dispersés avec des haies vives comme clôtures vivantes par zone climatique	34
Tableau 2 : Différentes opérations recommandées pour l'entretien des haies vives.....	35



LISTE DES FIGURES

Photo 1 : Feu de brousse tardif.....	8
Photo 2 : Système de culture maïs-Sorgho.....	14
Photo 3 : Des bœufs en enclos.....	17
Photo 4 : Les systèmes intégrés de production.....	19
Photo 4 : Demi-lune agricole.....	23
Photo 5 : Autres types de demi-lune.....	23
Photo 6 : Exemple de cordons pierreux.....	24
Photo 7 : Exemple de la technique de Zaï.....	25
Photo 8 : Technique de paillage (mulching).....	25
Photo 9 : Exemple de haies vives.....	31
Photo 10 : Préparation des résidus.....	35
Photo 11 : Constitution des couches.....	36
Photo 12 : Arrosage des substrats.....	36
Photo 13 : Couverture du tas.....	37
Photo 14 : Arrosage du tas.....	37
Photo 15 : Retournement du tas.....	38

FICHE TECHNIQUE N°1
GESTION INTEGREE DE LA FERTILITE
DES SOLS ET PRINCIPES DE BASE



1. Contexte

Les différents diagnostics menés en Afrique de l'Ouest signalent une baisse des rendements des cultures. Cette baisse de rendement est attribuée par les paysans à une baisse de la fertilité des sols.

Ladégradation des sols est surtout manifestée par l'épuisement des éléments nutritifs qu'ils contiennent. Etant à l'origine de la production végétale, le sol est également à l'origine de la chaîne animale qui dépend de cette production végétale. Autrement dit, le sol conditionne la survie de l'homme, alors il est d'une importance cruciale de veiller au maintien de la santé du sol, à travers les conditions de son utilisation.

2. Objectif

Amener les producteurs à gérer au mieux et de façon durable la fertilité de leurs sols à travers une meilleure compréhension des principes de base de la GIFS.

3. Cibles

La présente fiche est à l'attention des :

- Techniciens et techniciennes de terrain pour la formation des producteurs et productrices;
- Producteurs et productrices pour usage dans leurs exploitations agricoles.

4. Définition de la fertilité des sols

La fertilité des sols dans un milieu donné est leur capacité de production végétale. Cette capacité se traduit par les rendements les plus élevés. Ainsi, gérer la fertilité des sols, c'est mettre en place des systèmes de cultures qui conservent plus longtemps la fertilité des sols en combinant l'utilisation judicieuse des engrais minéraux et organiques, accompagnée de l'emploi des amendements locaux (phosphates naturels, gypse, dolomie, etc.) afin d'améliorer la santé des sols et accroître l'efficacité des engrais.. C'est aussi utiliser des techniques pour protéger ses sols des phénomènes qui entraînent leur appauvrissement.

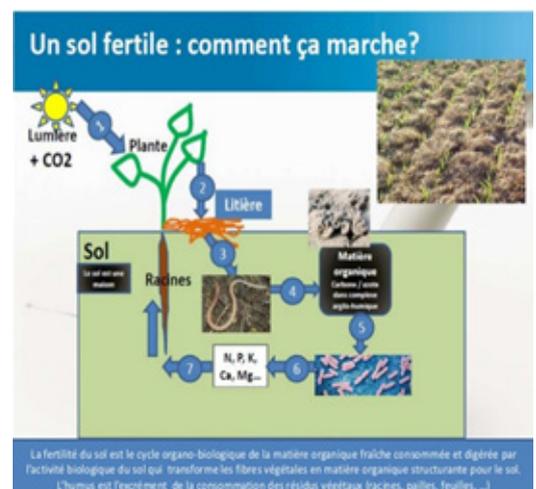


Figure 1 : Schéma descriptif de la fertilité

5. Principes de base de la GIFS

La GIFS est basée sur :

- la prise en compte des conditions agro-écologiques et socio-économiques ;
- la prise en compte des connaissances et expériences endogènes des producteurs (Bonnes pratiques Agricoles Endogènes);
- la proposition et ou développement participatif d'un ensemble de technologies et de mesures organisationnelles et socio économiques (en intégrant le genre) pour accompagner les solutions discutées en adéquation avec la gestion durable des ressources naturelles.

Une technologie GIFS doit viser à augmenter la productivité des terres tout en assurant l'amélioration (ou tout au moins le maintien) de leur fertilité, un meilleur usage que possible des :

- Stocks de nutriments dans le sol ;
- Amendements locaux ;
- Engrais minéraux ;

Ainsi elle doit concourir à :

- Une réduction des pertes de nutriments ;
- Un apport de nutriments ;
- Une amélioration de l'efficacité des apports.

Les pertes de nutriments passent par plusieurs sources à savoir:

- L'érosion ;
- Le lessivage ;
- La volatilisation (N et S) ;
- Les exportations des résidus ;
- Les exportations par la récolte.

L'apport de nutriments peut se faire sous forme :

- Organique (utilisation/gestion de ressources organiques ou production) ;
- Minérale (sources locales ou engrais chimiques) ;
- Organo-minérale (une combinaison des 2 autres formes).

Tout apport, pour être efficace doit tenir compte des besoins réels des cultures et des facteurs environnementaux suivants : la texture et le pH (alcalinité/acidité) du sol, la topographie, la hauteur des pluies.

Pour augmenter la fertilité des sols tout en assurant leur conservation, il s'avère nécessaire de :

- Identifier les contraintes à la productivité des sols ;
- Identifier les technologies disponibles et appropriées au contexte socio-économique de la grande masse des paysans ;
- Examiner les facteurs qui empêcheraient l'adoption de ces technologies ;
- Et enfin proposer quelques mesures susceptibles de faciliter l'adoption des technologies.

Les pratiques agricoles traditionnelles

Les causes immédiates identifiées sont liées essentiellement aux pratiques agricoles peu recommandables qui ont cours dans notre pays.

Préparation du sol

a) Défrichage

Terrain en friche

- Nettoyage à la machette et brûlage systématique de tout le couvert végétal (herbes, feuilles mortes, bois morts etc.) ;
- Essouchage systématique des arbustes et arbrisseaux ;
- Incinération de tous les arbres à l'exception du karité et du néré qui sont des essences fortement protégées.

Ancien terrain

- Nettoyage et incinération systématique de tous les déchets de récolte (tige de coton, chaumes de maïs, sorgho, fane d'arachide, niébé etc.) ;
- Arrachage de toutes les jeunes pousses.

Conséquences

- Destruction par le feu d'une grande partie de la matière organique qui est la base de la fertilité ;
- Décimage d'une grande partie de la population des êtres vivants du sol (vers de terre, et autres micro-organismes responsables de la production des éléments fertilisants et de l'aération du sol ;
- Réduction des activités microbiennes ;
- Diminution rapide des réserves organiques du sol et partant de la fertilité du sol ;
- Nudité du sol favorisant l'action directe de dessiccation par le soleil et de tassement par la pluie ;
- Erosion éolienne favorisée.

b) Labour

- Formation des buttes d'igname non cloisonnées ;
- Billonnage direct ;
- Labour à plat souvent mal exécuté ;
- Sol souvent labouré sans incorporation d'une quelconque matière organique ;
- Sens du labour allant dans la même direction que la pente.
- Conséquences
- Sol insuffisamment remué donc mal aéré ;
- Travail du sol favorisant le ruissellement des eaux de pluie et partant l'érosion hydrique ;
- Exportation de la terre arable et des éléments nutritifs par les eaux de ruissellement ;
- Appauvrissement rapide des terres en matières organiques et minérales ;
- Baisse continue de fertilité entraînant une baisse continue de rendement.

Semis

Mauvaises pratiques

- Orientation des lignes de semis dans le même sens que la pente du terrain ;
- Non-respect des densités de semis laissant beaucoup d'espace pour les adventices.

Conséquences

- Erosion rapide du sol par les eaux de ruissellement ;
- Exportation par les eaux d'une bonne partie de la terre arable et engrais minéraux épandus ;
- Sol insuffisamment couvert par le volume végétal des cultures exposant le sol à l'action de dessiccation du soleil et du tassement du sol par les eaux de pluie ;
- Réduction de l'aération du sol ;
- Envahissement rapide du champ par les mauvaises herbes ;
- Concurrence entre cultures et mauvaises herbes autour des éléments nutritifs du sol.

Fertilisation

Mauvaises pratiques

- Non-respect des doses d'engrais minéraux recommandées ;
- Mauvaise application des engrais minéraux ;
- Faible utilisation d'engrais sur les cultures autres que le coton celles-ci ne profitant généralement que de l'arrière effet de l'engrais coton ;
- Pas ou peu d'utilisation de fumures organiques (fumier, compost, etc) ;
- Pas de restitution des déchets de récolte (fane d'arachide, de niébé etc).

Conséquences

- Exportation par les plantes et les eaux de ruissellement des fertilisants du sol sans compensation ;
- Prélèvement continu des éléments fertilisants par les plantes sur les réserves du sol ;
- Baisse de fertilité du sol.

Facteurs qui affectent la fertilité des sols

Qu'est-ce qui rend le sol fertile ? (1)

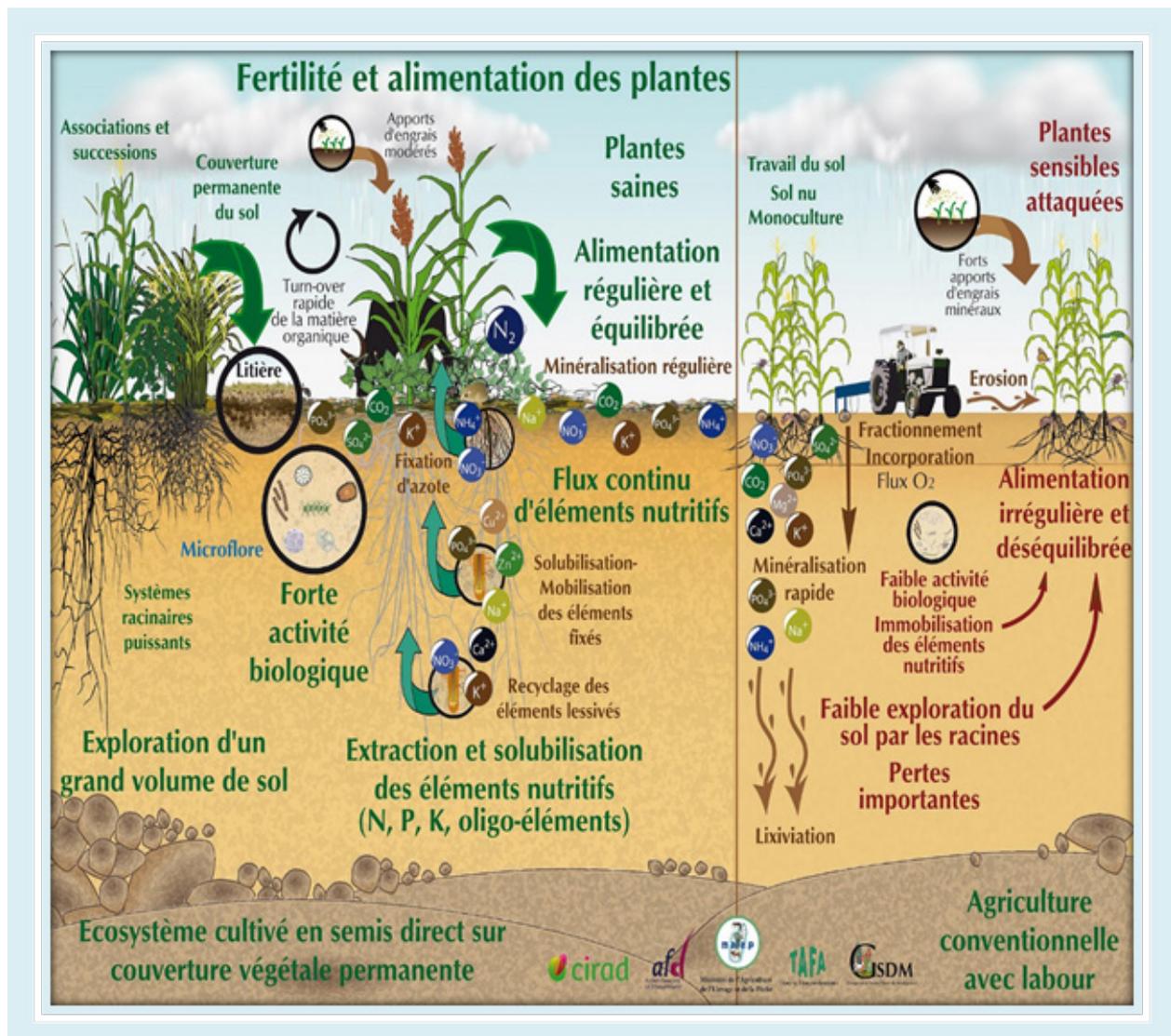


Figure 2 : Cycle de fertilisation et alimentation des plantes

Qu'est-ce qui affectent négativement la fertilité des sols

- Succession d'une culture par elle-même au même emplacement
- Succession cultures à système racinaire identiques ayant les mêmes exigences en éléments nutritifs.
- Surexploitation, par suite de fortes pressions humaines et animales;
- Déforestation ;
- Feux de brousse tardifs ;
- Erosion hydrique ;
- Absence de jachère cultivée ou améliorée (plantes de régénération) ;
- Absence de dispositifs antiérosifs (fascine, cordon pierreux, ligne de vétiver etc.).



Photo 1 : Feu de brousse tardif

Les effets conjugués de tout ce qui précède conduisent inévitablement à la baisse rapide de la fertilité des sols et partant à la baisse de rendements des cultures pratiquées. Cet état de chose pose le problème de notre propre survie ainsi que celle des générations futures. Ainsi chaque producteur agricole doit toujours tout mettre en œuvre pour restaurer ses sols en vue de maintenir toujours constant leur niveau de fertilité.

7. Technologies disponibles

Fertilisation minérale et organique

La combinaison des fumures minérales et organiques est fortement recommandée aussi bien pour les petits producteurs que pour les grandes exploitations. En ce qui concerne la fumure minérale, les recommandations en cours actuellement sont à revoir afin d'être conformes aux réalités actuelles (besoins des plantes des sols).

L'utilisation des engrais doit être conforme aux conditions du sol et des engrais. Quant à la matière organique, on devra veiller à l'utilisation sur les exploitations du fumier, du compost ou gérer in situ les résidus de récolte.

Pratiques culturales et systèmes culturaux

Comme pratiques culturales, le mode de labour doit être approprié aux types de sol et il faut le contrôle des

mauvaises herbes (sarclage, herbicidage etc), s'agissant des systèmes culturaux, les technologies suivantes sont généralement proposées :

Assolement / Rotation

Ce système permet l'utilisation rationnelle des éléments fertilisants du sol par les plantes successives. La rotation des cultures la plus conseillée est céréales/légumineuses. Il est conseillé d'avoir une bonne proportion de légumineuse dans l'assolement.

Une bonne rotation doit prendre en compte les aspects ci-après :

- la différence entre les systèmes racinaires des différentes cultures ;
- les exigences des cultures en éléments nutritifs ;
- la capacité d'enrichissement du sol par certaines cultures (légumineuses) ;
- le mauvais comportement des graminées sur défriche ;
- la non répétition sur une même sole des cultures de même exigence.



Figure 3 : Rotation de cultures

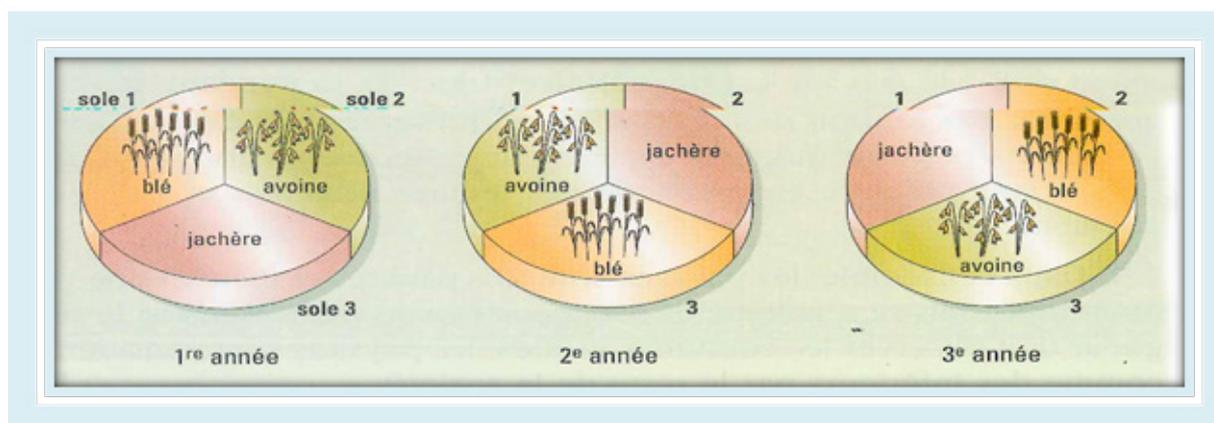


Figure 4 : Système de rotation des cultures sur une période de trois années

Association de cultures

Elles permettent de lutter contre l'érosion, couvrir mieux le champ et protéger le sol contre le soleil et l'érosion ; elles limitent l'épuisement des organismes vivants des champs. Exemple : Une association maïs-niébé donne plus de matière organique qu'un champ de maïs seul.

Jachère améliorée

C'est une jachère dans laquelle le paysan met en place sur la portion de terre à laisser au repos, des plantes améliorantes dont il assure l'entretien. Elle permet de réduire considérablement le temps de jachère (de 10 ou 5 ans à 2 ans). Au nombre des plantes améliorantes ou de couverture couramment utilisées, on peut citer : le mucuna, l'Aeschynominae histrix, le canavalia, l'ensiforme etc. Pour diverses raisons, les producteurs préfèrent la place de celles-ci, les légumineuses ci-après dont les graines sont consommées.

Il s'agit de :

- Cajanus cajan (pois d'Angole)
- Voandzou
- Niébé
- Arachide
- Soja

Cultures intercalaires

C'est une forme d'association qui consiste à mettre entre les lignes d'une culture principales plusieurs lignes d'une culture secondaire.

Agroforesterie

- Association des arbres avec les cultures annuelles
- Plantation pure d'arbres (teck, vergers d'anacardiens ou de manguiers,...)

Conservation des sols et des eaux

On conserve le sol par la mise en place des mesures antiérosives et l'application d'un certain nombre de techniques culturales, qui le protègent contre l'érosion hydrique et éolienne. Il s'agit de :

- Fascine (dispositif fait de pieux, de lianes implantées sur les passages d'eau pour en freiner la vitesse)
- Cordon pierreux ;
- Lignes de vétiver, de Pennisetum ou de panicum ;
- Brise-vent ;
- Haies ;
- Paillage ;
- Travail du sol :

Labour perpendiculaire à la pente

Billonnage cloisonné

Labour en fin de cycle qui favorise une bonne gestion des résidus de récolte, évite l'action du vent et des feux de brousse sur les éléments fertilisants et améliore la structure du sol.

Résidus de récolte

Le recyclage de résidus de récolte sous forme de paillage, compostage et par enfouissement est une technique de régénération facilement applicable par les petits paysans.

Association Agriculture/Elevage

Le système agropastoral est à promouvoir toutes les fois que cela est possible (élevage sous palmeraies, cocoteraies utilisation des déjections animales pour fumer les cultures etc.).

8. Facteurs limitant l'adoption des technologies

- Méconnaissance des technologies par les paysans ;
- Technologies non adaptées aux préoccupations paysannes ;
- Absence d'une politique nationale pour l'appui à la gestion de la fertilité ;
- Faible liaison entre Recherche, Vulgarisation et Paysans ;
- Absence de mesures incitatives sur le foncier ;
- Absence de débouchés pour les cultures vivrières ;
- Difficulté de transport de matière organique ;
- Faible revenu pour le paysan ;
- Faible mécanisation de l'agriculture.

9. Mesures à prendre

Les mesures indispensables pour l'adoption de technologies sont :

- Faciliter l'accès du petit paysan au crédit ;
- Assurer l'information et la formation des paysans ;
- Pratiquer une politique incitative de prix pour les intrants et les produits agricoles ;
- Veiller à ce que les intrants soit disponibles en quantité suffisante et en qualité ;
- Développer et vulgariser des matériels/équipements appropriés peu coûteux ;
- Renforcer la capacité des structures nationales directement impliquées dans la production agricole.

10. Domaine d'application

- Pratiquer l'intensification agricole;
- Mieux gérer la fertilité des sols
- Rompre le cycle des ravageurs ;
- Mieux protéger le sol contre la dégradation et l'érosion.

11. Considérations transversales

- **Genre** : tenir compte des avantages de l'assolement-rotation dans l'affectation des parcelles aux groupes défavorisés en particulier les femmes ;
- **Environnement** : l'assolement-rotation permet une bonne exploitation des différents horizons du sol ; mieux gérer les impacts négatifs des engrais minéraux, des pesticides et de briser le cycle des ravageurs ; atténuer la dégradation des sols, une gestion durable des risques environnementaux ;
- **Changement climatique** : l'usage des plantes de couverture protège contre l'érosion éolienne, pluviale et permet une meilleure conservation de l'eau du sol ;
- **La diversification des cultures** permet de minimiser les risques climatiques.

L'application des principes de GIFS de lever les contraintes identifiées au point 6. (Notamment pour les femmes) savoir : les changements des pratiques agricoles traditionnelles les investissements nécessaires pour adopter les bonnes pratiques (la fertilisation minérale et organique, l'assolement/Rotation, l'association de cultures, la jachère améliorée, l'agroforesterie...). Ci-dessous quelques contraintes spécifiques :

Contraintes basées genre	Manifestations	Améliorations apportées (documents à fournir, contacts, email)
Thématique jugée masculine	Faible implication des femmes aux sessions de formation	Impliquer systématiquement les femmes aux sessions de formation
Manque d'information	Méconnaissance et faible intégration des bonnes pratiques	Sensibiliser les équipes de formations pour impliquer les femmes à ces activités
Contraintes liées l'application des bonnes pratiques GIFS par les femmes	L'assolement et la mise en jachère nécessite de disposer de terre et de ressource ce qui est difficile pour les femmes	Identifier et valoriser la mise en pratiques de la GIFS dans les champs des femmes pour faire tache d'huile
Préparation du sol	Pénible pour les femmes, absence de matériels adaptés	Mise des matériels adéquats aux femmes

12. Références bibliographiques

- Dagbenonbakin G. D. Djenontin A. J., AhoyoAdjovi N., Igue A.M. Azontonde H. A. et Mensah G. A. (2013). Production et Utilisation de Compost et Gestion des Résidus de Récolte. Dépôt légal N° 6529 du 18 Janvier 2013, 1er trimestre, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin. ISBN : 978-99919-1-230-1 ;
- Djenontin A., J., Dagbenonbakin G., Igue A., Azontonde H. A. et Mensah G. A. (2012). Gestion de la matière organique du sol : valorisation des résidus de récolte par l'enfouissement au Nord du Bénin. Dépôt légal N°5569 du 09/01/2012, 1er trimestre 2012, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin. ISBN:978-99919-978-1-0 ;
- Djenontin A. J., Dagbenonbakin D. G., Igue A. M., Azontonde H. A. et Mensah G. A. (2012). Pratiques endogènes de valorisation des résidus de récolte dans la gestion de la fertilité des sols des exploitations agricoles au Nord du Bénin (2012). Dépôt légal N° 5568 du 09/01/2012, 1er trimestre 2012, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin ISBN : 978-99919-978-0-3 ;
- Djenontin A. J., Dagbenonbakin G., Igue A. M., Azontonde H.A. et Mensah G.A. (2011). Gestion de la matière organique du sol : valorisation des résidus de récolte de l'exploitation agricole par le parcage rotatif direct au Nord du Bénin. Dépôt légal N° 5540 du 23 Décembre 2011, 4èmetrimestre, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin. ISBN : 978-99919-975-4-4 ;
- Djenontin A. J., Dagbenonbakin G., Igue A. M., Azontonde H.A. et Mensah G. A. (2012). Gestion durable de la matière organique du sol par la valorisation des résidus de récolte :

outils d'évaluation et de planification dans l'exploitation agricole au Nord du Bénin. Dépôt légal N° 5542 du 23 Décembre 2011, 4ème trimestre Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin ISBN : 978-99919-975-6-8 ;

- Dagbenonbakin G. D, Chougourou, AhoyoAdjovi N., Fayalo G. et Igue M. (2012). Effets du compost et du N14P23K14S5B1 sur la production et les caractéristiques du rendement de coton graine au Nord-Bénin. Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) Numéro spécial Coton – Septembre 2012. BRAB en ligne (on line) sur le site web <http://www.slire.net>. ISSN sur papier (on hard copy) : 1025-2355 et ISSN en ligne (on line) : 1840-7099. P36-46 ;
- Sissoko F., Koulibaly B., Dagbenonbakin G. D., Naïtormbaïde M., Djinodji R., Fayalo G., Amonmide I., Traore K., De Barcellos Ferreira A. C., Borin A. L. D. C., Barbosa Ferreira G., Bogiani J. C., Di Stefano J. G., Mendes Lamas F., Carvalho S., Da Conceição C. S. M. (2013). –Brasilia, DF, Brésil : Embrapa, 2013. Système de semis direct sous couverture végétale. 85p Manuel de Bonnes Pratiques Agricoles sur le Coton ISBN 978-85-7035-191-3 ;
- De Barcellos Ferreira A. C., Borin A. L. D. C., Mendes Lamas F., Bogiani J. C., Barbosa Ferreira G., Sissoko F., Koulibaly B., Fayalo G., Amonmide I., Traore K., Dagbenonbakin G. D., Naïtormbaïde M., Djinodji R., Di Stefano J. G. (2013). Les espèces végétales de couverture du sol destinées à la culture du coton en semis direct. Echange d'Expériences sur le Cotonnier. 54p –Brasilia, DF, Brésil : Embrapa, 2013. ISBN 978-85-7035-190-6 ;
- Koulibaly B., Traoré O., Dakuo D., Zombré P.N., Bondé D., 2010. Effets de la valorisation des résidus de récolte sur la nutrition minérale du cotonnier et les rendements d'une rotation coton-maïs-sorgho dans l'Ouest du Burkina Faso. International Journal of Biology and Chemistry Sciences 4 : 2120-2132 ;
- Koulibaly B. 2014. Gestion intégrée de la fertilité des sols en culture biologique. Communication. 115 diapos. USAID/WACIP, 2014. Boîte à outils du Programme Module 1 : Gestion Intégrée de la Fertilité des sols (GIFS) par les pratiques de fertilisation des sols adaptées aux conditions locales, pp. 12 – 15.

FICHE TECHNIQUE N°2
INTEGRATION DES SYSTEMES
DE CULTURE ET D'ELEVAGE



1. Introduction

La mauvaise gestion de l'eau et des pratiques agricoles contribue à la dégradation des sols et à la baisse des rendements des cultures. Le Programme de l'Approche Communale pour le Marché Agricole vise entre autres, l'amélioration des performances organisationnelles, techniques et managériales des organisations d'acteurs, en vue d'une meilleure productivité agricole et d'une rentabilité de leurs exploitations agricoles. Le but ultime est de mettre sur le marché des produits agricoles de qualité. Pour atteindre cet objectif, ACMA2 a pris plusieurs dispositions. Une étude sur les options d'intensification de la production et de la gestion post récolte a été conduite et a permis de définir les chantiers d'amélioration des techniques existantes. La synthèse des résultats de cette étude a fait ressortir pour chaque option d'intensification, les modules de formation nécessaires et les améliorations à apporter. Pour la gestion intégrée de la fertilité, une des thématiques clés à aborder est l'intégration agriculture-élevage pour un accroissement durable de la productivité agricole.

2. Objectif

Former les producteurs et productrices agricoles sur les conditions et techniques d'intégration des systèmes de culture et d'élevage pour l'amélioration des performances technico-économiques des différentes spéculations agricoles, notamment le maïs, arachide, soja, manioc, piment et palmier à huile.

3. Contenu

Dans un contexte d'intégration des systèmes de culture et des systèmes d'élevage, les animaux (bœufs de trait ou autre cheptel) contribuent à la production de fumure organique (fosse fumière, étable, parage direct). Pour ce faire, il est nécessaire de déterminer les normes de stabulation compatibles et profitables aux deux systèmes :

- Ajuster la taille du cheptel à la capacité des exploitations ;
- Eviter la divagation des animaux ;
- Eviter le surpâturage sur les parcelles cultivées ;
- Développer la production fourragère pour l'alimentation des animaux ;
- Acquérir de l'aliment bétail pour la complémentation de la ration des bœufs de trait.

En outre il est important de :

- Décrire le système d'élevage
- Décrire le système de culture
- Déterminer les modalités pratiques (normes techniques) d'intégration des deux systèmes pour en faire un système de production unique au sein de chaque exploitation.

Les systèmes de culture

Le système de culture désigne les combinaisons culturales adoptées par les agriculteurs. Il s'agit plus précisément d'un ensemble d'itinéraires techniques appliqué à un certain nombre de cultures dans une exploitation donnée avec comme objectif l'obtention de rendements élevés de façon durable et reproductible.



Photo 2 : Système de culture maïs-Sorgho

Les systèmes d'élevage

Les systèmes d'élevage sont caractérisés essentiellement par :

- Un élevage contemplatif (de prestige) et de transhumance ;
- Une taille du cheptel non adaptée aux moyens d'entretien (vétérinaire et zootechnique) ;
- Une faible productivité ;
- Une réduction progressive des aires de pâturage ;
- Une fréquence relativement élevée des conflits entre agriculteurs et éleveurs ;
- Un début de développement chez les agro-éleveurs en zone cotonnière de troupeaux constitués en partie d'animaux de trait.

Intégration agriculture-élevage

- Alimentation du troupeau par les résidus de récolte ;
- Transformation des résidus en fumier après broyage ; et
- Enrichissement par les animaux.



Photo 3 : Des bœufs en enclos

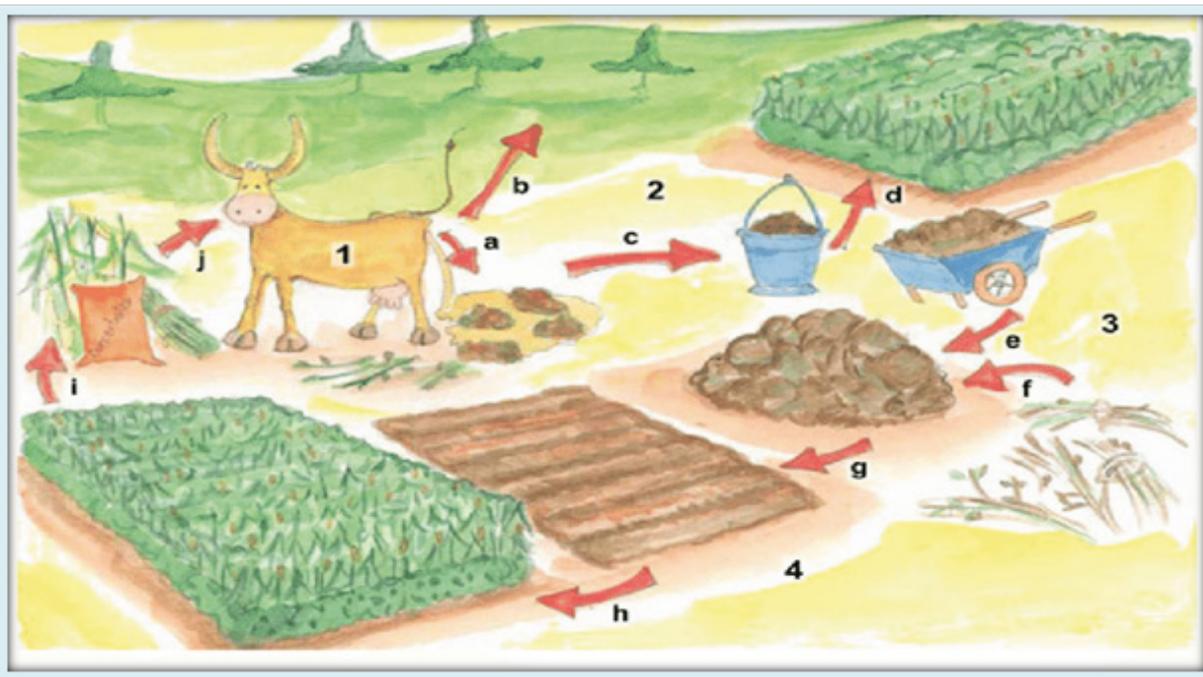


Figure 5 : Système d'intégration agriculture-élevage

Encadré 1 : Recyclage de la biomasse dans des exploitations mixtes culture-élevage

Les chiffres (1-4) correspondent aux principaux processus de gestion et de transformation de la biomasse et les lettres (a – j) indiquent les principaux flux de biomasse étudiés pour promouvoir l'intégration de la production végétale et animale. (1) Digestion par le bétail: les produits végétaux (y compris les résidus) peuvent être utilisés pour l'alimentation du bétail (flux j). Les excréments résultant de leur digestion sont stockés dans des bâtiments (flux a) et / ou épandus sur des terrains de parcours (flux b). (2) Collecte de fumier organique: les excréments sont collectés (flux c) et épandus directement dans les champs (flux d) ou stockés avant épandage (flux e). (3) Stockage et traitement du fumier organique: les résidus de récolte (y compris les déchets d'aliments dans des mangeoires) peuvent être mélangés à de la bouse (flux f) avant stockage ou compostage. (4) Décomposition dans la production de sol et de biomasse par les plantes: du fumier organique est épandu sur des parcelles cultivées (débit g) et les éléments nutritifs provenant du fumier sont progressivement mis à la disposition des plantes. Une partie de ces nutriments est utilisée par les plantes (flux h) et la biomasse produite est répartie entre les semences et les résidus (flux i).

Source : Rufino et al. 2006

Les systèmes intégrés de production

La recherche d'un système de production intégré nécessite la détermination des modalités pratiques visant une synergie des systèmes de culture et d'élevage au sein de chaque exploitation. Ceci passe entre autres par les actions ci-après :

- ajuster la taille du cheptel à la capacité des exploitations ;
 - éviter la divagation des animaux ;
 - éviter le surpâturage sur les parcelles cultivées (cas de parcage des animaux) ;
 - développer la production fourragère pour l'alimentation des animaux ;
 - acquérir de l'aliment bétail pour la complémentation de la ration des bœufs de trait ;
 - faire un suivi sanitaire des animaux ;
 - reformer les animaux de trait en fin de cycle par une embouche sommaire avant leur mise sur le marché;
 - apporter de la fumure organique (Compostage, parc d'hivernage) ;
- former les producteurs au dressage des animaux, aux techniques de travail du sol à sec ou en sub-humide pour les semis directs face à la précarité et à l'irrégularité actuelle des précipitations.



Figure 6 : Animaux en enclos



Figure 7 : Déjections animales



Figure 8 : Terre de parc

Dispositions à prendre

- Sensibiliser les producteurs sur l'intégration des deux systèmes ;
- Former les producteurs sur les normes de cette intégration ;
- Evaluer et suivre les producteurs pour la mise en œuvre de ces différentes techniques ;
- Assurer une bonne alimentation et un suivi sanitaire adéquat des animaux de trait et du reste du troupeau.

4. Domaine d'application

- Pratiquer l'intensification agricole;
- Mieux gérer la fertilité des sols ;
- Mieux gérer et alimenter les animaux ;
- Rompre le cycle des ravageurs ;
- Mieux protéger le sol contre la dégradation et l'érosion du sol.

5. Considération transversales

- **Genre : tenir compte des avantages de l'intégration agriculture-élevage dans l'affectation des parcelles aux femmes.**

Dans un contexte d'intégration des systèmes de culture et des systèmes d'élevage, les animaux (bœufs de trait et autre cheptel) contribuent à la production de la fumure organique. Pour ce faire il faut disposer d'animaux ce qui peut être une contrainte pour certaines femmes.

Contraintes basées genre	Manifestations	Améliorations apportées (documents à fournir, contacts, email)
Disposer d'animaux dans le domicile conjugal	Les femmes n disposent pas souvent d'un cheptel important (nombre) et de plus parfois cela est confondu) celui du chef de ménage (manque de place)	Sensibiliser les chefs de ménage pour le partage de la fumure organique
Problème foncier	Les femmes n'ont pas souvent accès à la terre, l'héritage, manque d'autonomie de la femme	Sensibiliser les époux pour qu'ils acceptent la pratique de l'élevage intensif pas leur femmes en leur accordant un espace pour cela
Contraintes liées l'application des bonnes pratiques GIFS par les femmes	L'assolement et la mise en jachère nécessite de disposer de terre et de ressource ce qui est difficile pour les femmes	Identifier et valoriser la mise en pratiques de la GIFS dans les champs des femmes pour faire tache d'huile

- **environnement** : la gestion des résidus de récolte et des déjections des animaux permet une bonne exploitation de la matière organique in situ ; mieux gérer les impacts négatifs des engrais minéraux, des pesticides, activer la vie biologique des sols ; atténuer la dégradation des sols.
- **changement climatique** : l'usage de la matière organique générée par le système protège le sol contre l'érosion hydrique et permet une meilleure conservation de l'eau du sol ; la diversification des cultures permet de minimiser les risques climatiques.

6. Références bibliographiques

USAID/WACIP, 2014. Boîte à outils du Programme Module 1: Gestion Intégrée de la Fertilité des sols (GIFS) par les pratiques de fertilisation des sols adaptées aux conditions locales, pp. 12 – 15.

FICHE TECHNIQUE N°3
BONNES PRATIQUES DE CONSERVATION
DE L'EAU ET DU SOL (CES)



1. Contexte

La mauvaise gestion de l'eau et des pratiques agricoles contribue à la dégradation des sols et à la baisse des rendements des cultures. Le Programme de l'Approche Communale pour le Marché Agricole vise entre autres, l'amélioration des performances organisationnelles, techniques et managériales des organisations d'acteurs, en vue d'une meilleure productivité agricole et d'une rentabilité de leurs exploitations agricoles. Le but ultime est de mettre sur le marché des produits agricoles de qualité. Pour atteindre cet objectif, ACMA2 a pris plusieurs dispositions. Une étude sur les options d'intensification de la production et de la gestion post récolte a été conduite et a permis de définir les chantiers d'amélioration des techniques existantes. La synthèse des résultats de cette étude a fait ressortir pour chaque option d'intensification, les modules de formation nécessaires et les améliorations à apporter. Pour la gestion intégrée de la fertilité, une des thématiques clés à aborder, porte sur les bonnes pratiques de conservation de l'eau et du sol pour un accroissement durable de la productivité agricole.

2. Objectif

Amener les producteurs à adopter les bonnes pratiques de conservation de l'eau et de la gestion durable des terres dans les systèmes de culture en vue d'une meilleure rentabilité de leurs exploitations agricoles.

3. Cibles

La présente fiche est à l'attention des :

- Techniciens et techniciennes agents de terrain pour la formation des producteurs et productrices;
- Producteurs et productrices pour usage dans leurs exploitations agricoles.

4. Définition et Principes

La conservation des eaux et des sols est l'ensemble des techniques utilisées par les producteurs et productrices pour gérer leur écosystème et aménager leurs espaces de production. Ces techniques leur permettent de mieux faire face aux impacts négatifs des changements environnementaux, notamment la sécheresse et la dégradation poussée des terres due aux changements climatiques.

Les principes de base de ces techniques requièrent :

- Un apprentissage participatif et inclusif ;
- Une action collective entre producteurs et productrices de la même zone géographique ;
- Une internalisation de l'approche;
- La mise en valeur des connaissances exogènes et endogènes.

5. Effet des Bonnes Pratiques de Conservation de l'eau et du sol

Effets sur la disponibilité en matière organique

- Réduit les pertes de matière organique ;
- Retient la fumure organique;
- Facilite la décomposition de la matière organique ;
- Favorise la vie des organismes du sol ;
- Nourrit les organismes vivants du sol.

Effets sur la disponibilité en eau

- Recueille l'eau de ruissellement;
- Limite le ruissellement;
- Augmente la quantité d'eau de pluie retenue par le sol ;
- Améliore l'infiltration;
- Réduit les pertes en eau du sol ;
- Évacue l'excès d'eau du sol.

Effets sur la texture du sol

- Contribue à l'aération du sol ;
- Ameublir le sol;
- Limite l'érosion en freinant le ruissellement.

6. Avantages de la conservation de l'eau et du sol

- Productivité du sol restaurée;
- Récupération des terres d'une dégradation inéluctable ;
- Exploitation de ressources foncières marginales ;
- Sécurité alimentaire et nutritionnelle;
- Augmentation de la récolte;
- Assainissement de l'exploitation agricole;
- Augmentation des chances de limiter la détérioration du patrimoine foncier ;
- Très faible érosion;
- Minimisation des risques d'inondation ;
- Conservation de l'eau et du sol au profit des plantes.

7. Facteurs limitant la Conservation de l'Eau et du Sol (CES)

Les facteurs limitant sont de deux ordres :

Facteurs climatologiques;

- La grande variabilité climatique au cours d'une même année, entre les années et entre différentes zones;
- Les vents forts et très poussiéreux;

- Diminution de la mousson en saison hivernale ;
- Hausse des températures.

Facteurs liés à la perception propre des paysans

- Démarrage fluctuant de la saison des pluies ;
- Arrêt précoce de la saison des pluies ;
- Réduction de la durée de la saison des pluies ;
- Rapport coût bénéfice (Pénibilité versus avantages financiers perçus).

8. Domaines d'application de la conservation de l'eau et du sol

- Agriculture et Elevage : Gestion Intégrée de la Fertilité des sols (GIFS)
- Protection de l'environnement : Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE)

9. Technologies disponibles

Plusieurs techniques permettent de conserver l'eau et le sol : Labour perpendiculaire à la pente ; Cordons pierreux Ados végétalisés; Technique de demi-lune ; Technique de Zaï ; Diguettes fil-trantes, les fascines et les enrochements ; Drains d'évacuation des eaux d'inondation ; Tranchées manuelles ; Banquettes agricoles et sylvo-pastorales ; Pare-feux ; Fixation des dunes ; Bandes enherbées ; Apport de matière organique (fumier, compost) ; Paillage (mulching) ; Régénération naturelle assistée ; Seuils d'épandage ; Micro-barrages ; Périmètres irrigués villageois. Ci-dessous quelques-unes sont présentées.

Demi-lunes (agricoles, pastorales ou forestières)

Description sommaire et fonction

Par définition, la demi-lune est un ouvrage en terre compactée ou en pierres en forme de demi-cercle avec des ouvertures perpendiculaires au sens d'écoulement des eaux et une disposition en quinconce. La technique des demi-lunes vise à récupérer des terres dégradées, dénudées et encroûtées à des fins agricoles, pastorales ou forestières. Selon leur vocation, les terres à l'intérieur des demi-lunes, enrichies par une fumure organique, sont utilisées pour la culture de céréales (demi-lunes agricoles), la plantation d'espèces ligneuses et/ou l'ensemencement avec des herbacées (demi-lunes sylvo-pastorales).



Photo 4 : Demi-lune agricole

La disposition des demi-lunes perpendiculairement au sens d'écoulement des eaux de surface et en quinconce permet de capter les eaux de ruissellement et les mettre à la disposition des plantes. Les demi-lunes diminuent ainsi les pertes d'eau et de couches fertiles du sol. À moyen terme, les demi-lunes favorisent une sédimentation et contribuent à la récupération de terres et à leur protection. Le fumier appliqué dans les demi-lunes n'est pas emporté pendant de fortes pluies. Le bourrelet des demi-lunes protège les jeunes plants contre les vents et l'érosion éolienne.

Comment la mettre en place et entretenir ?

Faire des demi-lunes consiste à faire une levée de terre en forme d'arc de cercle et dont l'intérieur est tourné vers l'amont. Le cordon est parfois renforcé par des pierres.



Photo 5 : Autres types de demi-lune

La partie la plus basse à l'intérieur de la demi-lune est travaillée afin de favoriser la pénétration de l'eau de ruissellement recueillie par le dispositif. Les demi-lunes sont disposées suivant les courbes de niveau et en quinconce d'une ligne sur l'autre afin de capter la totalité du ruissellement. Elles sont utilisées sur sols à faible pente. La taille des demi-lunes est très variable :

- Grande pour l'amélioration pastorale sur très faible pente,
 - Petite pour la plantation d'arbres sur pentes un peu plus fortes.
- Souvent un seul, ou parfois quelques arbres sont plantés au pied de la diguette à l'intérieur de la demi-lune.

Cordons pierreux Ados végétalisés

Description sommaire et fonction

Les cordons pierreux sont des dispositifs antiérosifs constitués de blocs de pierres assemblés par séries de deux à trois. La technique des cordons de pierres consiste à enfoncer environ le tiers des pierres ferreuses le long des courbes de niveau, avec pour résultats la diminution de la vitesse du ruissellement et la limitation des pertes en sol et en matières organiques. Les cordons pierreux sont intéressants à de multiples égards dans l'optique d'une adaptation au changement climatique. Ils protègent les terres en cas de fortes pluies et contribue à une meilleure mise en valeur des eaux pluviales. La rétention et l'infiltration d'eau augmentent la disponibilité d'eau pour les cultures et sécurisent la récolte.



Photo 6 : Exemple de cordons pierreux

Bien végétalisés, les cordons pierreux réduisent la température du sol et le protègent contre l'érosion éolienne.

Comment la mettre en place et l'entretenir ?

Les cordons de pierres sont construits en lignes le long d'une courbe de niveau après décapage de 0 à 15 cm de sol le long de la ligne. Les sommets des pierres atteignent une hauteur de 20-30 cm du sol. L'écartement entre les cordons pierreux est de 20 à 50 m suivant la pente du terrain. Les pierres ferreuses qui forment le matériau des cordons sont transportées des plateaux. Pour mesurer les courbes de niveau, on utilise un instrument de mesure simple, en reliant à deux bâtons un tuyau d'arrosage.

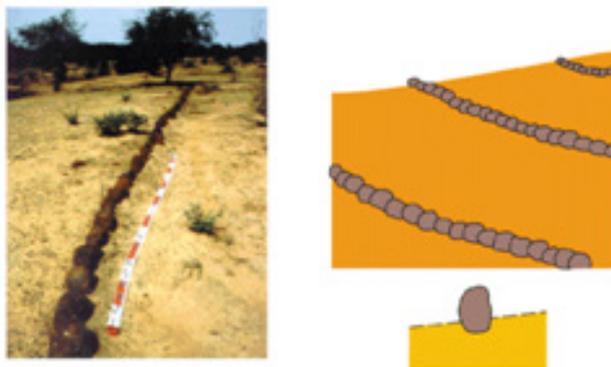


Figure 9 : Mise en place de cordons pierreux

Technique de Zaï

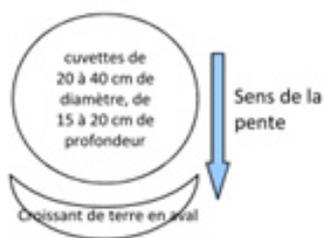
Description sommaire et fonction

Le Zaï est une technique traditionnelle originaire du Yatenga (Nord du Burkina Faso). Il peut se décliner en Zaï agricole ou Zaï forestier en fonction de l'objectif du producteur. Le Zaï agricole consiste à creuser des cuvettes de 24 cm de diamètre et de 10 à 15 cm de profondeur. La terre excavée est déposée en croissant vers l'aval du creux et cela aide à capter les eaux de ruissellement. Une des variantes de cette technique est le Zaï forestier qui associe production agricole et protection de l'environnement à travers la restauration du couvert végétal. Le Zaï forestier est un poquet de 30 à 40 cm de diamètre, sur une profondeur de 15 à 20 cm avec la terre excavée vers l'aval du poquet en forme de croissant et partiellement remplie de fumier. Le zaï contribue à la récupération des terres dégradées et à l'optimisation de l'utilisation des intrants, ce qui permet d'accroître les rendements agricoles, contribuant ainsi à la sécurité alimentaire. Il contribue aussi à l'adaptation aux changements climatiques par sa capacité à réduire les effets de la sécheresse en améliorant l'infiltration de l'eau dans le sol. La régénération du couvert végétal, le retour de la pédofaune et de la petite faune consécutive au développement du tapis herbacé et de la végétation ligneuse sont accélérés sur le terrain aménagé par le zaï, d'où sa contribution à la conservation de la biodiversité.



Photo 7 : Exemple de la technique de Zaï

Comment la mettre en place ?



Cette pratique consiste à préparer la terre très tôt dans la saison sèche, en creusant manuellement à l'aide de daba (houe à manche court) tous les 70-100 cm, des cuvettes de 20 à 40 cm de diamètre, de 15 à 20 cm de profondeur en rejetant la terre en croissant vers l'aval, en vue de capter les eaux de ruissellement. Ces micro-bassins piègent des sables, des limons et des matières organiques emportés par les vents.

Technique de Paillage (Mulching)

Description sommaire et fonction

Le paillage (ou mulching) est un procédé qui consiste à couvrir le sol ou le pied des plantes avec des matériaux d'origine végétale dans le but de le(s) protéger. Étalées directement au début de la saison sèche, les tiges diminuent l'évaporation de l'eau du sol et font obstacle à l'érosion éolienne en retenant la couche fine du sol et en captant les poussières riches de l'harmattan. Grâce au travail des termites, les tiges et branchages sont décomposés et incorporés au fur et à mesure dans le sol, contribuant ainsi à sa fertilisation et sa structuration. Cette technique permet de récupérer des zones non fertiles dans le champ. Les reliquats des tiges favorisent également l'infiltration des eaux et la conservation de l'humidité dans le sol pendant la saison de pluie et protègent contre l'érosion hydrique.



Photo 8 : Technique de paillage (mulching)

Comment la mettre en place ?

Pour le paillage les résidus de récolte (tiges de mil, de sorgho, etc.), sont épandues sur le champ après la récolte. Par hectare, une quantité d'environ 2 t par an est recommandée, ce qui correspond à 2 à 3 tiges par m².

10. Aspect genre

Appliquer ces bonnes pratiques sur les terres cultivables suppose que ces terres appartiennent aux femmes. Sur les terres d'emprunt il est difficile voir déconseillé pour les femmes de réaliser de telles « investissement » dans les champs, au risque de se voir retirer ces terres.

Contraintes basées genre	Manifestations	Améliorations apportées (documents à fournir, contacts, email)
Problème foncier	Les femmes n'ont pas souvent accès à la terre, l'héritage, manque d'autonomie de la femme	Sensibiliser les époux pour qu'ils acceptent de donner des terres de façon durable aux femmes
Eloignement des sites de collecte des moellons et la dureté du travail de collecte	Les femmes ont peu de temps disponible alors si les sites sont éloignées cela peut être source de démotivation	Encourager l'utilisation de matériaux disponibles (buts de terres), encourager la contribution des jeunes pour la collecte des moellons
Contraintes liées l'application des bonnes pratiques GIFS par les femmes	L'assolement et la mise en jachère nécessite de disposer de terre et de ressource ce qui est difficile pour les femmes	Identifier et valoriser la mise en pratiques de la GIFS dans les champs des femmes pour faire tâche d'huile

11. Références bibliographiques

- USAID/WACIP, 2014. Boîte à outils du Programme Module 1: Gestion Intégrée de la Fertilité des sols (GIFS) par les pratiques de fertilisation des sols adaptées aux conditions locales
- Compendium GIZ. Manuel du formarmateur. Gestion Intégrée de la Fertilité des sols (GIFS).

FICHE TECHNIQUE N°4
BONNES PRATIQUES D'AGROFORESTERIE ET
D'UTILISATION DES PLANTES AMELIORANTES



1. Contexte

La mauvaise gestion de l'eau et la non-utilisation de bonnes pratiques agricoles contribuent à la dégradation des sols et à la baisse des rendements des cultures. Le Programme de l'Approche Communale pour le Marché Agricole Phase 2 (ACMA2) vise entre autres, l'amélioration des performances organisationnelles, techniques et managériales des organisations d'acteurs, en vue d'une meilleure productivité agricole et une rentabilité de leurs exploitations agricoles. Le but ultime est de mettre sur le marché des produits agricoles de qualité. Pour atteindre cet objectif, ACMA2 a pris plusieurs dispositions dont l'étude sur les options d'intensification de la production et de la gestion post récolte. La synthèse des résultats de cette étude a fait ressortir les modules de formation nécessaires et les améliorations à apporter. L'une des thématiques pouvant contribuer à la gestion intégrée de la fertilité est la mise en œuvre des bonnes pratiques d'agroforesterie et d'utilisation des plantes améliorantes.

2. Objectif

Amener les producteurs à intégrer dans leurs pratiques agricoles, les techniques et bonnes pratiques d'agroforesterie (y compris l'utilisation des plantes améliorantes) pour une gestion durable des terres.

3. Cibles

La présente fiche est à l'attention des :

- Techniciens et techniciennes de terrain pour la formation des producteurs et productrices;
- Producteurs et productrices pour usage dans leurs exploitations agricoles.

4. Définition et principes

Selon la FAO, l'agroforesterie (AF) désigne les systèmes d'utilisation des terres et les pratiques dans lesquelles les plantes ligneuses vivaces sont délibérément intégrées aux cultures agricoles et / ou à l'élevage pour une variété de bénéfices et de services (FAO, 2010). Communément, l'agroforesterie est l'association d'arbres et de productions agricoles (végétales ou animales) sur une même surface. Elle vise à améliorer les performances techniques (rendements et productivité, préservation de l'eau et du sol), financières et environnementales de l'exploitation agricole.

Les facteurs qui influencent la performance de l'AF sont les types et les mélanges de cultures agricoles, d'élevage et d'arbres, le matériel génétique, le nombre et la répartition des arbres, l'âge des arbres, la gestion des cultures, de l'élevage et des arbres et le climat.

Plantes améliorantes : Ce sont des plantes, le plus souvent des légumineuses, dont la culture, améliore la fertilité des sols par l'apport de nutriments et le maintien de la structure du sol.

5. Avantages de l'Agroforesterie

Quelques avantages majeurs de l'agroforesterie sont (adapté de Tim Motis, 2007) :

- Production accrue d'aliments et de produits utiles et commercialisables 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 cultures qui la nécessitent ou tolèrent ;
- Augmentation du rendement des cultures et gain économique ;
- Augmentation de la biodiversité ;
- Maximisation de la photosynthèse permettant aux sols de fixer le carbone ;
- La chute des feuilles des arbres présents rend accessibles aux cultures annuelles des éléments minéraux enfouis dans le sol.

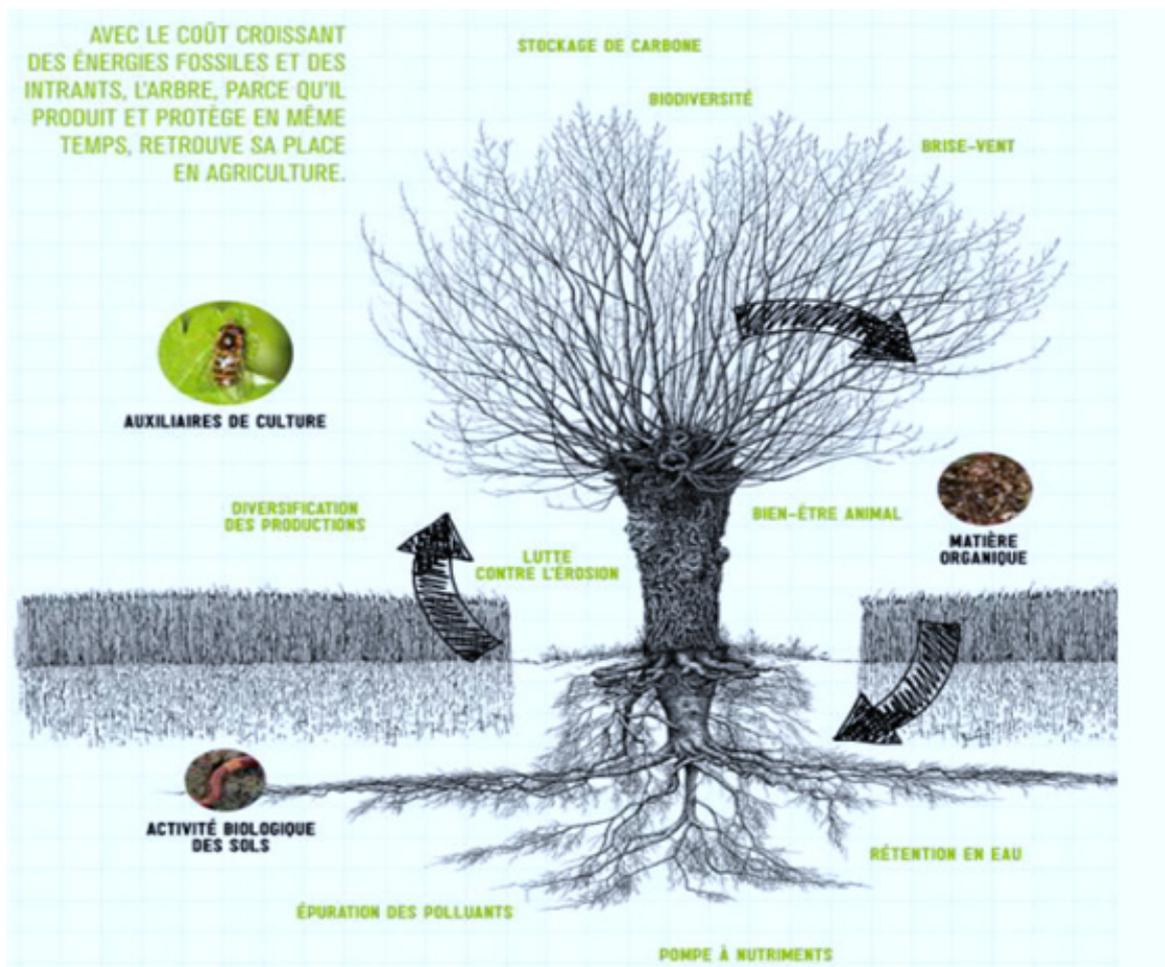


Figure 10 : Multifonctionnalité de l'arbre

6. Obstacles au développement de l'Agroforesterie

Les obstacles majeurs au développement de l'Agroforesterie sont (Gérard Buttoud, 2015)¹ :

- Prédominance de l'agriculture commerciale ;
- Retours sur investissement différés et marchés sous-développés ;
- Méconnaissance des avantages de l'agroforesterie ;
- Statut incertain des ressources en terres et en arbres ;
- Réglementations défavorables ;
- Manque de coordination entre les secteurs de l'agriculture et de l'élevage, des forêts, de l'environnement, de l'énergie, de la santé, de l'eau et du commerce.

¹ Promouvoir l'agroforesterie dans les politiques publiques : Guide pour les décideurs

7. Domaines d'application de l'Agroforesterie

Les principaux domaines d'application de l'Agroforesterie sont :

- Préservation des arbres en voie de disparition (Baobab, Néré, Karité) ;
- Valorisation des plantes améliorantes et des plantes médicinales ;
- Protection et restauration du sol et des écosystèmes fragiles ou dégradés ;
- Reboisement des zones menacées par la désertification ou sahélistation ;
- Agriculture climato sensible : atténuation et adaptation aux changements climatiques ;
- Production de bois de chauffe et ou d'œuvre ;
- Agriculture biologique, écologique et de conservation ;
- Agropastoralisme ;
- Préservation de la Biodiversité.

8. Techniques d'Agroforesterie disponibles

Description sommaire et fonction

Les parcs arborés sont des espaces cultivés et plantés d'arbres dispersés.

C'est la technique d'agroforesterie la plus répandue pour la gestion durable des terres. Les parcs arborés contribuent fortement à l'efficacité et donc la rentabilité de l'utilisation des éléments minéraux et organiques du sol. Ils participent aussi à la préservation de la structure du sol en minimisant ou en freinant l'érosion.

C'est une pratique qui se prête à tous les contextes agro écologiques.



Figure 11 : Exemple de parc arboré

Les parcs arborés sont très conseillés :

- Si on veut faire l'intensification agricole ;
- Si les champs sont moins exposés au ruissellement ;
- Si les champs sont menacés par l'érosion éolienne;
- Si le terrain et le climat sont appropriés aux arbres (par exemple, les marais aménagés sont peu adaptés pour l'agroforesterie);
- Si la dimension de la parcelle le permet.

Comment la mettre en place et entretenir?

La mise en place

Il y a deux variables importantes à suivre dans la mise en place :

- Les arbres sont distribués homogènes et réguliers;
- La couverture optimale est celle où la superficie totale de couronnes représente 20 à 25% de la superficie concernée.

Le nombre de pieds dans le champ dépend du diamètre de la couronne.

Diamètre couronne	Ecartement (20% couverture)	Ecartement (25% couverture)
2	4,5 m	4 m
3	7 m	6 m
4	9 m	8 m
5	11 m	10 m
6	13 m	12 m

Quand les plantules sont petites, il est possible de commencer avec un nombre important. Au cours des années il faut diminuer ce nombre pour arriver à une couverture de 20% à 25%, mais en respectant l'homogénéité.

La mise en plantation se fait par marquage des trous suivant les écartements choisis et par creusage des trous de 40 cm x 40 cm x 40 cm. Ces dimensions peuvent être réduites sur des sites labourés. Ensuite, les plantes de hauteur de 15 cm à 20 cm produites en pépinière sont plantées.

L'entretien

Pour profiter de cette forme d'agroforesterie, la gestion des arbres joue un rôle primordial. Elle servira notamment à minimiser la compétition entre l'arbre et la culture pour les éléments nutritifs, l'eau et la lumière.

Cinq (05) mesures nécessaires pour l'entretien :

Pendant les phases juvéniles, les arbres nécessitent d'être protégés

- contre le broutement par le bétail par exemple par les branches épineuses;
- contre la compétition des mauvaises herbes par le désherbage de 80 cm autour du plant.

***S'assurer qu'autant que possible la matière organique produite restera sur le champ;
La coupe des racines à 50 cm du tronc jusqu'à une profondeur de 20 cm :***

- La coupe de racines superficielles doit être faite quand les plants sont encore jeunes (les premiers 5 ans) pour donner garantit aux racines de soutien de se développer dans les couches les plus profondes du sol;
- La coupe de racines superficielles doit être réalisée régulièrement afin d'éviter la formation des nouvelles touffes de racines sur les racines restantes entre le tronc et la section de coupe.

S'assurer que la densité des couronnes est entre 20% et 25% de la superficie de la parcelle pour éviter la compétition en lumière :

- Ceci peut se faire par l'élimination des arbres ou par l'élagage des couronnes. Quand on élimine les arbres il est bien de couper les troncs à 30 cm et de laisser les pieds dans le champ pour garder l'avantage que les racines ont sur la structure du sol. Afin de diluer l'abri, l'élagage des couronnes doit s'assurer que les diamètres de la couronne restent égaux ou inférieur à la moitié de la longueur du tronc.

L'élagage des branches latérales pour éviter la compétition en lumière :

- Pour avoir une production de la biomasse optimale, il est conseillé d'élaguer les branches latérales jusqu'à un tiers de la hauteur du tronc. Deux tiers du tronc sont donc laissés. Avec l'élagage, le tronc doit toujours être épargné.

Le parc arboré sous forme d'arbres dispersés avec des haies vives comme clôtures vivantes ;

Description sommaire et fonction

Le terrain en culture avec les parcs arborés ou les arbres dispersés pourrait être entouré par des haies vives comme clôtures vivantes. Ces clôtures sont mises en place en vue de protéger l'espace cultivé contre les animaux ou pour démarquer les terrains.

Quand la protection contre le bétail n'est pas pertinente, les haies vives avec des arbres et arbustes peuvent être plantés autour des champs prioritairement pour la production du bois de chauffe, fourrage, tuteurs, et d'autres sous-produits comme le biodiesel provenant de grains de Jatropha. Ces haies répondent plus aux besoins à court terme des producteurs et contribuent à l'intégration de l'élevage avec l'agriculture.



Photo 9 : Exemple de haies vives

Les haies vives comme clôtures vivantes sont très conseillées :

- Si on veut faire l'intensification agricole;
- S'il y a suffisamment de l'espace;
- Si les champs sont menacés par le bétail;
- S'il y a un besoin en matière organique, fourrage, tuteur ou d'autres sous-produits du bois;
- Si les champs sont menacés par l'érosion éolienne;

- Si le terrain et climat sont appropriés aux arbres (par exemple, les marais aménagés sont peu adaptés pour l'agroforesterie).

Comment la mettre en place et entretenir?

- La mise en place

Le tableau ci-dessous présente les espèces à utiliser dans le système d'agroforesterie, le parc arboré / arbres dispersés avec des haies vives comme clôtures vivantes par zone climatique.

Tableau 1: Espèces à utiliser dans le système d'agroforesterie, le parc arboré / arbres dispersés avec des haies vives comme clôtures vivantes par zone climatique

Objectifs	Zones	Espèces
Bois de chauffe, fourrage, tuteurs	Basses altitudes (900 m à 1400 m) Pluviométrie 900 mm à 1200 mm	Leucaena tricandra, Leucaena diversifolia, Calliandra, Acacia aungustaima, Morus alba, Senna spectabilis, Tithonia abyssinica, Grevillea
	Moyennes altitudes (1400 m à 1800 m) Pluviométrie 1200 mm à 1600 mm	Leucaena tricandra, Leucaena diversifolia, Calliandra, Acacia aungustaima, Morus alba, Senna spectabilis, Tithonia Leucaena tricandra, Leucaena diversifolia, Calliandra, Acacia aungustaima, Morus alba, Senna spectabilis, Tithonia abyssinica, Grevillea
	Hautes altitudes (1800 m et plus) Pluviométrie 1600 mm à 1800 mm	Leucaena tricandra, Leucaena diversifolia, Crotonma galocarpus, Morus alba, Alnusa cuminata, Tithonia abyssinica, Vernonia
Autres sous-produits (médicaments, huiles végétales)	Basses altitudes (900 m à 1400 m) Pluviométrie 900 mm à 1200 mm	Ibozari paria, Morus Alba, Jatropha, curcas, Morus alba, Tithonia abyssinica
	Moyennes altitudes (1400 m à 1800 m) Pluviométrie 1200 mm à 1600 mm	Ibozari paria, Morus alba, Tithonia abyssinica
	Hautes altitudes (1800 m et plus) Pluviométrie 1600 mm à 1800 mm	Ibozari paria, Morus alba, Tithonia abyssinica

L'écartement entre arbustes varie entre 30 cm et 50 cm sur les bordures des champs.

L'entretien

L'entretien des haies vives demande assez de temps. Il est donc important de pouvoir estimer si ça vaut la peine de le mettre en place. Les opérations d'entretiens généraux sont :

- Le regarnissage des vides: remplacer les plantes desséchées ou mortes;
 - La coupure des racines des arbustes jusqu'à 50 cm du pied, au moment du labour ;
 - Le taillis au début de la saison agricole pour diminuer la compétition de la lumière.
- Suivant l'objectif, certaines opérations sont recommandées :

Tableau 2 : Différentes opérations recommandées pour l'entretien des haies vives

Objectifs	Modes d'entretien
Protection du champ contre le bétail	Couper les haies vives à une hauteur d'un mètre. A partir de cette taille une périodicité de 2 fois par an doit être respectée pour la production des tuteurs et 3 ou 4 fois par an pour la production du fourrage ou de la matière organique. La coupe a lieu à au moins 2 cm du tronc, dans le but d'améliorer la qualité de la tige du bois.
Production des tuteurs	Après 1 an on coupe les arbustes la première fois à une hauteur de 40 cm et ensuite chaque 6 mois à 50 cm. Il faut s'assurer que les feuilles et les brindilles resteront sur le champ.
Production de Fourrage	Après 1 an on coupe la première fois à 40 cm et ensuite chaque 4 mois à 50 cm. Il faut toujours s'assurer que le fumier du bétail retourne au même champ.

9. Aspect genre

Appliquer ces bonnes pratiques d'agroforesterie et d'utilisation de plantes améliorantes sur les terres cultivables suppose que ces terres appartiennent aux femmes. Sur les terres d'emprunt il est difficile voir déconseillé pour les femmes de réaliser de planter des arbres, au risque de se voir retirer ces terres.

Contraintes basées genre	Manifestations	Améliorations apportées (documents à fournir, contacts, email)
Entretien (élagage)	Difficulté pour les femmes pour faire l'élagage des branches latérales pour éviter la compétition en lumière	Sensibiliser les époux et les jeunes pour aider les femmes dans cette activité
Problème foncier	Les femmes n'ont pas souvent accès à la terre, l'héritage, manque d'autonomie de la femme	Sensibiliser les époux pour qu'ils acceptent de donner des terres de façon durable aux femmes

FICHE TECHNIQUE N°4
**LA FABRICATION ET UTILISATION
DU COMPOST**



1. Contexte

Les producteurs utilisent les engrais minéraux pour assurer une meilleure production agricole. L'utilisation continue des engrais minéraux sans application d'amendements organiques tels que le compost le fumier, les résidus de récoltes dégrade la fertilité du sol et entraîne une baisse des rendements des cultures. C'est pourquoi, pour produire de manière durable, les producteurs doivent utiliser les amendements organiques (compost) de bonne qualité. L'utilisation de ces amendements organiques peut-être une solution pour mieux valoriser les engrais minéraux et améliorer la fertilité du sol aussi les rendements des cultures.

2. Objectif

Rendre les techniciens et les producteurs capables de fabriquer et d'utiliser le compost

3. Concepts de base

3.1. Qu'est-ce que le compost ?

Le compost est le produit final après décomposition des matériaux organiques (partie verte des plantes, ordures ménagères, feuilles mortes, rameaux, déchets etc.) dans des conditions normales, pourvu qu'ils ne soient pas toxiques ou non biodégradables.

Le processus de fabrication du compost est le compostage.

3.2. Pourquoi le choix du compost ?

- Matière organique disponible sur place ;
- Obtention à moindre coût ;
- Facilement utilisable ;
- Riche en éléments fertilisants.

3.3. Où fabriquer le compost ?

Avant de choisir l'endroit, il est bon de savoir qu'on peut composter soit sur un tas, soit dans une fosse. Le choix n'a pas d'importance. Mais l'utilisation d'une fosse a des inconvénients. Il est plus difficile de suivre et de régulariser le processus. En cas de pluies torrentielles, la fosse à compost peut vite devenir trop humide. C'est pourquoi, il est déconseillé aux débutants de commencer avec une fosse.

Le transport, l'aération, l'humidité, les animaux nuisibles et les dimensions des tas de compost sont des facteurs extrêmement importants à prendre en compte dans le choix d'un site de compostage.

3.4. Quand fabriquer le compost ?

On peut fabriquer le compost en toutes saisons.

Avec quoi fabriquer le compost ?

On fabrique le compost avec :

- Des pailles ;
- Des résidus de récolte ;
- De l'eau (les eaux usées peuvent être mises à contribution) ;
- Des déjections animales, la terre de surface et la cendre sont ajoutées pour favoriser sa décomposition.
- Purin.

4. Cibles

Cette fiche est conçue à l'intention des :

- Agents de vulgarisation ;
- Producteurs.

4. Cibles

La confection du tas se fait en plusieurs étapes :

Etape 1 : Choix de l'emplacement

- Le site de production doit être accessible, à côté d'un point d'eau et sous l'ombrage.

Etape 2 : Préparation des résidus et délimitation de l'aire de compostage

- Découper les résidus en petits morceaux d'environ 10 cm de long
- Délimiter une surface plane devant servir au compostage : 2 m de longueur sur 1,5 m de largeur
- Mettre un piquet à chaque angle



Photo 11 : Préparation des résidus

Etape 3 : Constitution des couches et arrosage des substrats

- Arroser l'aire délimitée et déposer des branchages ;
- Déposer sur l'aire une couche de résidus d'environ 30 cm de hauteur et bien tasser par piétinement ;
- Ajouter ensuite une couche de 5 cm de fumier ou de compost bien décomposé comme activateur ;
- Déposer une couche de 2 cm de phosphate et 1cm de cendre de bois ;
- Arroser cet ensemble jusqu'à ce que l'eau coule sur le côté ;
- Superposer les couches jusqu'à hauteur d'1 mètre (ne pas dépasser 1 m).



Photo 12 : Constitution des couches



Photo 13 : Arrosage des substrats

Etape 4 : Couverture du tas

- Recouvrir le tas avec un film plastique noir pour conserver l'humidité et la chaleur. Il permet aussi d'éviter le dessèchement et d'empêcher les animaux de fouiner dans le tas à la recherche de nourriture.



Photo 14 : Couverture du tas

Etape 5 : Arrosage et retournement du tas

- Tous les 10 jours, enlever le film plastique et procéder au retournement du tas.
- Après chaque retournement, arroser abondamment et recouvrir le tas à nouveau.



Photo 15 : Arrosage du tas



Photo 16 : Retournement du tas

Comment contrôler le processus de décomposition ?

- Suivre le processus de décomposition en utilisant un bâton d'environ 1,5 m débarrassé de son écorce
- Enfoncer le bâton sur le côté pendant 5 mm ensuite retirer le bâton et toucher le bout, s'il est chaud le processus se passe normalement s'il est froid alors ajouter de l'eau s'il est sec ou reprendre le tassement s'il est mouillé.

Quelle est temps de maturation et que faire après la production ?

En général on obtient du compost mûr entre 2 et 3 mois de compostage selon les substrats et les conditions de production.

- Le compost est mûr lorsqu'il prend un aspect grisâtre à noirâtre.
- Sécher le compost à l'ombre pendant 3 à 4 jours puis le stocker dans des sacs dans un endroit sec et aéré.
- Pour un tas de 2m de long, 1,5 m de large et 1m de hauteur on obtient environ 2 t de compost bien décomposé

Où utiliser le compost?

On utilise le compost au :

- Champ,
- Jardin,
- Verger.

Quand utiliser le compost?

Le compost est utilisé juste avant le labour

Comment utiliser le compost ?

Pour utiliser le compost, il faut :

- Epancre de manière uniforme sur le terrain,
- Enfouir aussitôt par un labour.

En cas d'épandage uniforme dans la parcelle, déposer le compost en petits tas tous les mètres (soit environ 400 tas/ha) dans le champ, l'épandre et l'enfouir immédiatement par le labour au maximum à 10- 5 cm de profondeur. Dans le cas de la pratique du zaï ou les demi- lunes, faire des apports localisés. Dans le cas d'apport dans les sillons, refermer juste par un scarifiage.

Quelles doses de compost appliquées?

Le compost est appliqué au sol selon les doses recommandées :

- 5 t à l' hatous les 2 ans, ce qui correspond à 43 charretées ou 176 brouettées ;
- ou 2 t à ha- tous les ans ce qui correspond à 17 charretées ou 70 brouettées ;
- une poignée soit environ 0,3 kg par trou de zai
- une brouettée soit environ 35 kg de compost par demi-lune

Quels sont les avantages et inconvénients du compostage?

Les principaux avantages du compostage sont :

- Réutilisation de matériaux organiques disponibles sur place
- Augmentation des substances nutritives du sol et activation de la vie microbienne
- Amélioration du niveau de productivité des sols
- Amélioration de la structure du sol
- Libération progressive des substances nutritives du sol
- Coût moins cher par rapport à celui des engrais
- Le compost contient beaucoup d'oligo-élément
- Les plantes qui poussent sur un sol traité au compost sont plus résistantes aux maladies que celles qui oussent uniquement aux engrais chimiques
- Élément d'intégration agro-pastorale,
- Meilleure résilience des cultures face aux poches de sécheresse ;

Les inconvénients sont les suivants :

- Le compostage exige beaucoup de temps de travail,
- Disponibilité en main-d'œuvre, en déjections animales, en résidus de culture, en eau, et en moyens de transport du lieu de production au champ
- Le compostage n'est pas possible partout. Cela dépend entre autres de la place et du matériel disponibles, ainsi que des circonstances locales,
- Coût de confection et d'entretien de la fosse stabilisée

Si l'objectif est d'améliorer la structure du sol, il vaut mieux utiliser des matériaux organiques frais que du compost, l'utilisation du compost peut augmenter le risque d'avoir des mauvaises herbes ou des maladies pour la culture, un tas de compost attire des animaux nuisibles, tels qu'insectes, rats, souris et également serpents.

Dispositions pratiques

Avant

- retenir les lieux de la démonstration
- responsabiliser les mesures du GC pour apprêter le matériel de démonstration,
- s'assurer que tout est prêt la veille de la formation.
- retenir l'heure du début de la démonstration.

Pendant

- Expliquer ;
- Faire et faire faire ;
- S'assurer que la technique est bien comprise par tout le monde ;
- Identifier des paysans volontaires pour les unités d'application ;
- Partir d'un diagnostic pour déboucher sur le thème de la prochaine démonstration ;
- Responsabiliser les membres devant apprêter le matériel de la prochaine démonstration.

Après

Suivre les paysans dans leurs exploitations et approfondir le diagnostic aux fins de recenser de nouvelles préoccupations.

7. Domaine d'application

- Pratique de l'intensification agricole ;
- Gestion de la fertilité des sols ;
- Protection des sols contre la dégradation et l'érosion.

8. Considérations transversales

- **Genre** : Compte tenu de la taille des champs des femmes qui sont relativement petites, la fertilisation organique est vivement conseillée pour améliorer la productivité de leur culture, leur marge brute et leur revenu. Il importe de tenir compte des avantages de l'utilisation du compost dans l'affectation des parcelles aux femmes

Compte tenu de la taille des champs des femmes qui sont relativement petites, la fertilisation organique est vivement conseillée pour améliorer la productivité de leur culture, leur marge brute et leur revenu. Il importe de tenir compte des avantages de l'utilisation du compost dans l'affectation des parcelles aux femmes.

Contraintes basées genre	Manifestations	Améliorations apportées (documents à fournir, contacts, email)
Problème foncier	Les femmes n'ont pas souvent accès à la terre, l'héritage, manque d'autonomie de la femme	Sensibiliser les époux pour qu'ils acceptent de donner des terres de façon durable aux femmes
Disposer d'animaux et de résidus de récolte dans le domicile conjugal	Les femmes ne disposent pas souvent d'un cheptel important et souvent il leur est difficile d'avoir accès aux résidus de récolte dans les ménages	Sensibiliser les chefs de ménage pour le partage de la fumure organique et les résidus de récolte avec leur femme
Manque d'information	Méconnaissance et faible intégration des bonnes pratiques	Sensibiliser les équipes de formations pour impliquer les femmes à ces activités

- Environnement : contribution à la séquestration du carbone
 - Changement climatique : contribution à atténuer les effets néfastes des changements climatiques. La diversification des cultures permet de minimiser les risques climatiques.
- Soulignons enfin que le maintien de la fertilité a un coût que le producteur ne supportera que lorsqu'il se traduit non seulement par un gain de productivité dans l'immédiat que par ses arrières effets à terme sur la productivité du système de culture.

9. Références bibliographiques

1. DAGBENONBAKIN G. D. DJENONTIN A. J., AHOYO ADJOVI N., IGUE A. M. AZONTONDE H. A. et MENSAH G. A. (213). Production et Utilisation de Compost et Gestion des Résidus de Récolte. Dépôt légal N° 6529 du 18 Janvier 2013, 1er trimestre, bibliothèque nationale (BN) du Bénin. ISBN : 978-99919-1-230-1.
2. Dakuo D., Koulibaly B., Tiahoun C. et Lompo F., 2011. Effet de l'inoculum « Compost plus » sur le compostage des tiges de cotonnier et les rendements en coton au Burkina Faso. Agronomie Africaine 23 : 69-78.
3. DJENONTIN A., J., DAGBENONBAKIN G., IGUE A., AZONTONDE H. A. et MENSAH G. A. (2012). Gestion de la matière organique du sol : valorisation des résidus de récolte par l'enfouissement au Nord du Bénin. Dépôt légal N°5569 du 09/01/2012, 1er trimestre 2012, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin. ISBN : 978-99919-978-1-0.
4. DJENONTIN A. J., DAGBENONBAKIN D. G., IGUE A. M., AZONTONDE H. A. et MENSAH G. A. (2012). Dépôt légal N° 5568 du 09/01/2012, 1er trimestre 2012, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin ISBN : 978-99919-978-03.
5. DJENONTIN A. J., DAGBENONBAKIN G., IGUE A. M., AZONTONDE H. A. et MENSAH G. A. (2011). Gestion de la matière organique du sol : valorisation des résidus de récolte de l'exploitation agricole par le parcage rotatif direct au Nord du Bénin. Dépôt légal N° 5540 du 23 Décembre 2011, 4ème trimestre, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin. ISB : 978-99919-975-4-4.
6. Koulibaly B., Traoré O., Dakuo D., Zombré P.N., Bondé D., (2010). Effets de la valorisation des résidus de récolte sur la nutrition minérale du cotonnier et les rendements d'une rotation coton-maïs-sorgho dans l'Ouest du Burkina Faso. International Journal of Biology and Chemistry Sciences 4: 2120-2132.
7. Koulibaly B. 2014. Gestion intégrée de la fertilité des sols en culture biologique. Communication. 115 diapos.
8. USAID/WACIP, 2014. Boîte à outils du Programme Module 1: Gestion Intégrée de la Fertilité des sols (GIFS) par les pratiques de fertilisation des sols adaptées aux conditions locales, pp. 12-15.



Royaume des Pays-Bas

ACMA 2

Approche Communale pour le Marché Agricole - Phase 2

Contact : Programme ACMA2

IFDC-BENIN : Agbondjèdo c/1079 face Complexe Scolaire Baptiste, Cotonou, Bénin

Tél : **(+229) 21 3059 90 / (+229) 21 30 76 20**

Chef Programme : wnble@ifdc.org ;

Coordonnateur technique : cdangbegnon@ifdc.org ;

Spécialiste Warrantage & PEA : rmoutafa@ifdc.org ;

Responsable Communication : okokode@ifdc.org ;

www.ifdc.org



Royal Tropical Institute