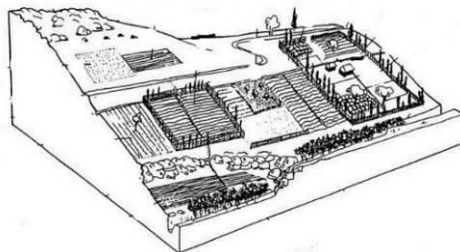


## ProSOL

### Mesures

### de Gestion Durable des Terres (GDT) et d'Adaptation au Changement Climatique (ACC)

# Compendium de fiches techniques du formateur



**Année 2018**

# Mesures de Gestion Durable des Terres (GDT) et de l'Adaptation au Changement Climatique (ACC) : Compendium de fiches techniques du formateur

## Publié par

Deutsche Gesellschaft für  
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

## Siège de la société

Bonn et Eschborn  
Allemagne

Projet Protection et Réhabilitation des Sols pour améliorer la sécurité alimentaire **(ProSOL)**  
08 BP 1132 Cotonou/Bénin  
T +229 23 61 00 34 (Parakou) et +229 21 31 86 64 / 65 (Cotonou)

E giz-benin.bj@giz.de  
I www.giz.de/benin

## Responsable

Melanie Djédjé

## Impression

Imprimerie XY (à compléter plus tard par l'imprimeur)

## Conception

ProSOL-Bénin

## Crédits photographiques

Photographe : page de garde : ©2018/GIZ /ProSOL-Bénin

## Texte

ABIOLA Waliou, ADIFON Alexis, ADISSA Gertrude, ADJÉ Isaïe, AGOSSADOU Omram, AHONON Sandrine, AMADJI Firmin, BANKOLE Camille, BIAOU Léopold, DANDEDJROHOUN Lidia, DIOGO Rodrigue, DJEDJE Mélanie, DOSSOU Jonas, DOTONHOUE Fulgence, EHINNOU KOUTCHIKA Romaric, GBETCHEDE Sosthène, IWIKOTAN Joachim, PIO Nasser, SIMBA Alphonse, SOGBEGNON Roméo, TÉBLÉKOU Kocou.

## Remerciement

Nous remercions tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la rédaction de ce document de travail en particulier le bureau d'étude Sol Consult Africa (SolCA), la Direction de la Qualité, des Innovations et de la Formation Entrepreneuriale (DQIFE), les superviseurs et les techniciens des structures partenaires ainsi que les producteurs et productrices agricoles encadrés.

**Edition** : Février 2018

**ISBN** : xxxxxxxx

Le contenu de la présente publication relève de la responsabilité de la GIZ.  
Sur mandat du Ministère Fédéral Allemand de la Coopération Économique et du Développement (BMZ)

**Mesures**  
**de Gestion Durable des Terres**  
**(GDT)**  
et  
**d'Adaptation au Changement Climatique**  
**(ACC)**

**Compendium de fiches techniques  
du formateur**

## Avertissement au lecteur

L'utilisation de ce Compendium est étroitement liée à l'exploitation :

- du Guide du formateur 1,
- du Guide du formateur 2, et,
- de la Boîte à images.

Le Guide du formateur 1 oriente la formation des nouveaux agriculteurs ProSOL<sup>1</sup>.

Le Guide du formateur 2 concerne le recyclage des anciens agriculteurs ProSOL.

La Boîte à images est l'outil que le technicien utilise pour former les deux groupes d'agriculteurs tels que définis ci-dessus.

*Le compendium est le document d'appui qui détermine la technicité du conseiller agricole. À ce titre, chaque technicien est invité à bien maîtriser son contenu.*

---

<sup>1</sup> Agriculteur ProSOL : agriculteur ayant bénéficié du programme de formation en mesures GDT/ACC dispensée par le projet ProSOL au Bénin.

## Table des matières

AVERTISSEMENT AU LECTEUR .....	III
LISTE DES ABREVIATIONS .....	VI
PREFACE.....	VII
STRUCTURATION DU DOCUMENT .....	1
CATEGORISATION DES MESURES GDT ET ACC SELON LE WOCAT ET LA FAO ...	0
CONNAISSANCE DE L'ECOSYSTEME-SOL .....	1
1. GESTION INTEGREE DE LA FERTILITE DES SOLS (GIFS).....	3
1.1. Amélioration de la fertilité du sol avec la bonne gestion des résidus de récolte .....	4
1.2. Amélioration de la fertilité du sol avec le crotalaire .....	6
1.3. Amélioration de la fertilité du sol avec le Pueraria .....	8
1.4. Amélioration de la fertilité du sol avec le <i>Senna siamea</i> .....	10
1.5. Amélioration de la fertilité du sol avec le pois d'Angole ( <i>Cajanus cajan</i> ).....	12
1.6. Amélioration de la fertilité du sol avec le mucuna .....	15
1.7. Amélioration de la fertilité du sol avec l'aeschynomene.....	18
1.8. Amélioration de la fertilité du sol avec le stylosanthes .....	21
1.9. Amélioration de la fertilité du sol avec le soja inoculé .....	23
1.10. Niébé à usage multiple .....	25
1.11. Utilisation de la biomasse verte de <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsley) A. Gray pour la production maraîchère au Norde et Centre Bénin.....	27
1.12. Utilisation du compost et des déchets d'animaux .....	29
1.13. Biochar .....	32
1.14. Utilisation rationnelle des engrais minéraux.....	34
1.15. Utilisation rationnelle des pesticides.....	36
2. AGRICULTURE DE CONSERVATION (AC) .....	38
2.1. Culture sous paillis .....	39
2.2. Amélioration de la fertilité du sol et la bonne gestion du champ avec l'association .....	41
2.3. Assolement et la rotation des cultures, parcellisation .....	43
3. CONSERVATION DES EAUX ET DES SOLS (CES) .....	45
3.1. Labour perpendiculaire à la pente .....	46
3.2. Cordons pierreux.....	48
3.3. Ados végétalisés .....	50
3.4. Technique de demi-lune .....	51
3.5. Technique de zai.....	53

3.6. Diguettes filtrantes, les fascines et les enrochements .....	55
3.7. Drains d'évacuation des eaux d'inondation .....	57
4. GESTION INTEGREE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ELEVAGE (GIAE) .....	58
4.1. Utilisation du fumier.....	59
4.2. Installation des parcelles fourragères pour l'élevage (panicum, sorgho, mucuna, etc.).....	61
4.3. Parcage (rotatif).....	63
5. AGROFORESTERIE ET FORETS INDIVIDUELLES (AFI).....	64
5.1. Réhabilitation des vergers (anacardiens, orangers, palmiers, etc.) .....	65
5.2. Agroforesterie à base de Moringa, Gliricidia, Enterolobium, Acacia, etc.....	68
5.3. Clôture des champs avec des haies vives (Ziziphus, Jatropha, Gliricidia, Campêcher, Cactus, Dichrostachys, etc.).....	70
5.4. Installation des brise-vents .....	72
5.5. Régénération naturelle assistée (RNA).....	73
5.6. Promotion des plantations privées à base de teck, gmelina, enterolobium et acacia.....	75
6. ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE (ACC).....	77
6.1. Semis étalés dans le temps : une stratégie de gestion des risques climatiques.....	78
6.2. Culture des plantes tolérantes à la sécheresse : pois d'Angole, sorgho, manioc.....	80
6.3. Semis à sec .....	81
6.4. Semis précoces dans les bas-fonds : une stratégie d'adaptation au changement climatique...	83
RECOMMANDATION GENERALE SUR LA GESTION DES SEMENCES .....	85
INSTALLATION ET ANIMATION DES PARCELLES DE DEMONSTRATION.....	86
CARACTERISATION DES EXPLOITATIONS ET ORIENTATION DU CONSEIL	
TECHNIQUE AGRICOLE SUR LES MESURES GDT/ACC RECOMMANDEES .....	87
LA MISE A ECHELLE.....	90
APPRECIATION COMPARATIVE DES DIFFERENTES MESURES PAR RAPPORT AUX	
QUATRE COMPOSANTES DU SOL .....	92
GLOSSAIRE.....	95

## Liste des abréviations

ACC	Adaptation au Changement climatique
AFD	Agence Française de Développement
BMZ	Ministère fédéral allemand de la coopération économique et du développement
CAH	Complexe argilo-humique
CES	Conservation des Eaux et des Sols
CIRAD	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
CORAF	Conseil ouest et centre africain pour la recherche et le développement agricoles
DQIFE	Direction de la Qualité de l'Innovation et de la Formation Entrepreneuriale
DRS	Défense et Restauration des Sols
FAO	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
GDT	Gestion Durable des Terres
GIFS	Gestion Intégrée de la Fertilité des Sols
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit <i>Agence de la Coopération Technique Allemande</i>
IITA	International Institute of Tropical Agriculture
ILRI	International Livestock Research Institute
INERA	Institut de l'environnement et de recherches agricoles du Burkina-Faso
INRAB	Institut National des Recherches Agricoles du Bénin
MAEP	Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche
ONG	Organisation Non Gouvernementale
ProSOL	Projet de Protection et Réhabilitation des sols dégradés pour améliorer la sécurité alimentaire
SCV	Semis direct sous couverture végétale
SEWoH	Initiative spéciale « Un seul monde sans faim »
SoICA	Sol Consult Africa
WOCAT	World Overview of Conservation Approaches and Technologies <i>Panorama mondial des approches et technologies de conservation</i>

## Préface

Le Projet « Protection et Réhabilitation des Sols pour améliorer la sécurité alimentaire » (ProSOL) émane de l'initiative spéciale "UN SEUL MONDE sans faim" (SEWoH) qui est une initiative du Ministère Fédéral Allemand de la Coopération Économique et du Développement (BMZ). A l'instar des 6 pays concernés, sa mise en œuvre a pour objectif de diffuser des approches durables de promotion à large impact de la protection des sols et de la réhabilitation des sols dégradés. C'est dans ce contexte que, ProSOL - Bénin, avec l'appui des formateurs seniors, a élaboré un Compendium des Fiches Techniques de la Gestion Durable des Terres (GDT) et d'Adaptation au Changement Climatique (ACC).

Ce document répond aux attentes formulées par les producteurs. Il vise également à aider les jeunes techniciens à accroître leur expertise en agriculture durable. Cette version du compendium tient compte de la catégorisation proposée par le WOCAT et la FAO, et de l'effet de chaque mesure sur les composantes du sol. Au regard des thématiques du guide du technicien, il couvre les aspects spécifiques des domaines ci-après : les mesures de Gestion Intégrée de la Fertilité des Sols (GIFS) ; les mesures de l'Agriculture de conservation ; les mesures de Conservation des Eaux et des Sols (CES) ; les mesures de Gestion Intégrée de l'Agriculture et de l'Élevage ; les mesures de l'Agroforesterie et de Forêts individuelles et les mesures de l'Adaptation au Changement Climatique (ACC).

Chaque fiche technique aborde une mesure à travers les points suivants : i) Effet de la mesure sur les composantes du sol ; ii) Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc. ? iii) La mesure et sa mise en place et, iv) Qu'est-ce qu'on y gagne ? Le document offre une exploitation à double titre : la première exploitation concerne la présentation des mesures GDT/ACC de façon thématique alors que la seconde partie, assez succincte renseigne les techniciens sur les mesures appropriées par situation agroécologique. Les différentes mesures proposées sont à raisonner à un triple niveau : parcelle, exploitation et village/terroir.

Cette nouvelle édition du guide, est réalisée par ProSOL et la Direction de la Qualité, des Innovations et la Formation Entrepreneuriale (DQIFE) du Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche avec l'appui du bureau d'étude Sol Consult Africa (SolCA) et des ONG partenaires. Il constitue avec le compendium de fiches techniques et la boîte à images, les documents essentiels pour la formation des nouveaux agriculteurs et agricultrices.

Le ProSOL et les services compétents du Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (MAEP) sont à votre disposition pour apporter tout complément d'informations nécessaires pour une bonne appropriation du présent outil de travail.

**Mélanie DJÉDJÉ**  
*Chargée du ProSOL*

**S. G. Damien AGUEH**  
*Directeur de la DQIFE/MAEP*

## Structuration du document

(Note explicative à l'attention du lecteur pour une bonne exploitation de ce Compendium)

Dans sa troisième année d'existence, le projet ProSOL vient capitaliser les expériences en cours d'acquisition pour éditer et mettre à la disposition du technicien et de tout lecteur intéressé le présent Compendium édition 2018.

La structuration du document, voulue à dessein, est de rendre simple et appropriable l'information technique. Tout a été retenu ici pour que le technicien agricole qui est d'un niveau moyen se retrouve et exploite bien le contenu du Compendium.

Pour atteindre cet objectif de bonne exploitation de l'information technique et pratique, les composantes suivantes ont été prises en compte :

- ☞ Les catégories des mesures GDT/ACC selon le WOCAT et la FAO figurent en synthèse dans un tableau, et ce tableau donne un bref aperçu sur les principes par mesure.
- ☞ L'importance de l'écosystème sol est présenté en vue d'inciter les techniciens à se rappeler à chaque fois les composantes du sol qui sont modifiées par les mesures GDT/ACC.
- ☞ Chaque catégorie de mesure est décrite suivant i) L'effet de la mesure sur les composantes du sol ; ii) Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ? iii) La mesure et sa mise en place et iv) Qu'est-ce qu'on y gagne ? **Les exigences pour la durabilité, les conditions de la mise à échelle ainsi que l'effet de la mesure sur les composantes de l'écosystème sol doivent être bien assimilés par le technicien.**
- ☞ La recommandation générale sur la gestion des semences concerne la bonne gestion des ressources phytogénétiques par la sélection massale. Il est déconseillé que l'agriculteur ayant réhabilité et restauré la fertilité de sa terre continue d'utiliser du matériel végétal tout venant. Les ressources végétales améliorées (semences, plants) vont de pair avec les mesures GDT/ACC pour une meilleure expression du potentiel du paquet d'innovations.
- ☞ Les exigences techniques dans la mise en place de certaines mesures demandent que le technicien accompagne les agriculteurs à prendre la main et à bien se former. L'option de la parcelle de démonstration a été décrite et renseignée pour que cette approche de diffusion puisse consolider le *savoir-faire* des agriculteurs dans leur ensemble.
- ☞ Les exploitations types de la zone d'intervention du ProSOL ont été caractérisées en vue d'orienter le conseil technique agricole sur les mesures GDT/ACC recommandées. Ces renseignements techniques doivent être appropriés et bien maîtrisés par les techniciens et superviseurs de chaque zone. C'est un bref aperçu qui cite en condensé l'ensemble des mesures indiquées et recommandées par exploitation type. C'est le petit *vade-mecum* auquel le

technicien devrait se référer constamment pour se ressourcer en *savoir* et en *savoir-faire* face aux "maux" des sols.

☞ Les mesures spécifiques présentées dans ce Compendium sont proposées et conseillées pour être appliquées non sur de petites parcelles mais étendues à l'ensemble de l'exploitation de l'agriculteur. Cette démarche de *mise à échelle* vise le village dans les zones d'intervention du ProSOL.

☞ L'appréciation comparative des différentes mesures, par rapport aux quatre composantes du sol, est présentée dans un tableau synoptique pour mieux apprécier qualitativement une mesure GDT/ACC par rapport à une autre et en fonction de leur effet sur l'écosystème sol.

☞ Et enfin, un Glossaire est rédigé en vue de rappeler la définition de quelques expressions techniques citées dans le Compendium.

## Catégorisation des mesures GDT et ACC selon le WOCAT et la FAO

Catégories de mesure	Principes	Mesures
<b>1-Gestion Intégrée de la Fertilité des Sols (GIFS)</b>	<p><i>Trois (3) principes :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maximisation de l'utilisation des différentes sources organiques d'engrais ;</li> <li>- Minimisation des pertes en éléments nutritifs ;</li> <li>- Utilisation judicieuse des engrais minéraux</li> </ul>	Utilisation des plantes améliorantes, Résidus de récoltes, Amorçage des semences, Micro fertilisation, Compostage
<b>2-Agriculture de conservation</b>	<p><i>Trois (3) principes :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perturbation minimale du sol ;</li> <li>- Conversion permanente du sol ;</li> <li>- Rotation des cultures.</li> </ul>	Culture sans labour : semis direct, Culture sous couverture ou paille, Rotation
<b>3-Conservation des Eaux et des Sols (CES)</b>	<p><i>Collecte des eaux des pluies :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zone de captage ;</li> <li>- Acheminement des eaux ;</li> <li>- Système de stockage.</li> </ul>	<i>Micro-captage :</i> Zaï et Demi-lune
	Barrière en travers de la pente pour réduire la vitesse des eaux de ruissellement et les pertes de sols	Digues filtrantes, Diguettes, Cordons pierreux, Bandes végétalisées, Labour perpendiculaire
<b>4-Gestion Intégrée de l'Agriculture et de l'Élevage</b>	L'agriculture et l'élevage interagissent pour créer des synergies	Utilisation du fumier, Parcs de nuits, Plantations fourragères, Production de foin
<b>5-Agroforesterie et Forêts individuelles</b>	Intégration des plantes ligneuses vivaces aux cultures agricoles et/ou à l'élevage	Culture en couloirs, Périmètres clôturés, Jachère d'arbuste et d'arbre, Jardins maraichers, Vergers de fruitiers associés aux cultures annuelles
	Les forêts plantées à l'échelle d'une exploitation agricole à des fins commerciales, environnementales ou pour réhabiliter des sols dégradés	Gmelina, Enterolobium, Teck, Acacia
<b>6-Adaptation au changement climatique (ACC)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anticiper et limiter les dégâts éventuels (par intervention sur les facteurs qui vont déterminer l'ampleur des dégâts) et profiter des opportunités potentielles ;</li> <li>- Supporter les changements (y compris en termes de variabilité et d'événements extrêmes) ;</li> <li>- Réagir et faire face aux conséquences ou se remettre des dégâts</li> </ul>	Amorçage des semences, Variétés tolérantes à la sécheresse, Semis précoces dans les bas-fonds, Semis étalés dans le temps, Agriculture de conservation, CES, GIFS

## Connaissance de l'écosystème-sol

En matière de gestion durable des terres et d'adaptation au changement climatique, la connaissance de l'écosystème-sol est très déterminante. Tout se passe dans le sol, et ce milieu physique n'est pas seulement le support de la végétation mais une composante essentielle de l'écosystème-sol. Pour cela, le technicien-encadreur praticien de la GDT/ACC doit connaître cet écosystème et les interactions qui se développent au sein de ce milieu vivant qu'est un sol sain.

En écologie, le mot écosystème<sup>2</sup> désigne l'ensemble formé par une **communauté animale et végétale** (la **biocénose**) et le milieu que cette communauté occupe (le **biotope**).

La biocénose et le biotope sont deux éléments indissociables, qui agissent l'un sur l'autre ; tous les éléments d'un écosystème dépendent donc les uns des autres et forment un système en perpétuelle évolution. Un étang ou une forêt sont des exemples d'écosystèmes en constante évolution. C'est le biotope qui contient tous les éléments de base nécessaires à la vie de l'écosystème.

- La **biosphère** : l'ensemble des écosystèmes
- Le **biotope** : le milieu (physique et chimique) qu'occupent les êtres vivants
- La **biocénose** : l'ensemble des êtres vivants d'un milieu

Toutefois, l'écosystème-sol est un ensemble fragile ; l'homme, par ses activités (dont la déforestation), peut le déséquilibrer durablement, et parfois provoquer sa disparition.

Les principaux paramètres influençant l'évolution de l'écosystème-sol sont : la topographie, le climat, le type et la structure du sol, l'utilisation du sol (par l'homme).

L'objet du présent compendium, n'est pas de présenter un exposé détaillé de l'écosystème-sol. Notons qu'il s'agit d'un écosystème à part entière, composé d'air, d'eau, de matières minérales, de matière organique et d'êtres vivants qui interagissent en permanence les uns avec les autres.

- La composition volumique idéale du sol<sup>3</sup> :
- ☞ L'air (25%)
  - ☞ L'eau (25%)
  - ☞ Les matières minérales (45%)
  - ☞ La matière organique (5%)

Le mélange de deux éléments fins du sol, l'argile et l'humus, forme un ensemble homogène appelé complexe argilo-humique (CAH). Ce complexe joue un rôle capital dans le sol : c'est lui qui règle les propriétés physiques et chimiques du sol, il sert de liant aux particules grossières de sable ; il intervient aussi dans la fertilité des sols soit directement comme aliment des plantes soit indirectement comme magasin de réserves. Par contre, l'effet combiné de la pluie et de la température favorise la déstabilisation du CAH ; ce phénomène est particulièrement rapide sous les climats tropicaux.

Les diverses mesures de gestion durable des terres compilées dans ce document, concourent au maintien de la stabilité du CAH. En effet, ces mesures, dans l'ensemble, jouent deux rôles principaux : elles apportent des matières organiques qui se transforment graduellement en humus ou elles minimisent les effets négatifs de l'excès d'eau, principale cause de dispersion de l'argile et de l'humus.

<sup>2</sup> Microsoft Encarta, 2007. *Écosystème*. Études-[DVD], Encyclopédie Encarta. Microsoft Corporation, 2006.

<sup>3</sup> Hernández, A. 1975. *Clasificación genética de los suelos de Cuba*. Alberto Hernández et al. La Habana Editorial Academia, 1975.

La complexité du fonctionnement de l'écosystème-sol est évidente. Ainsi, au début des fiches techniques de ce compendium, et pour chacune des quatre composantes de l'écosystème-sol, une vue d'ensemble des effets de la technologie est présentée dans un tableau. À la fin du document, dans un tableau comparatif, sont exposés les effets des différentes mesures GDT/ACC par rapport aux quatre composantes du sol.

## **1. Gestion intégrée de la fertilité des sols (GIFS)**

## 1.1. Amélioration de la fertilité du sol avec la bonne gestion des résidus de récolte



Paille de riz dans un champ d'igname



Maïs sur paillis de mucuna

### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protège le sol contre le soleil</li> <li>- Favorise la vie des organismes du sol</li> <li>- Enrichit le sol en matière organique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limite l'évaporation</li> <li>- Conserve l'eau dans le sol</li> <li>- Évite la stagnation de l'eau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sol plus aéré</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Érosion par le vent ou par l'eau réduite</li> <li>- Sol plus perméable</li> </ul>

### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- De préférence sur des terrains peu accidentés ou en bas de pente.
- En présence de terrain accidentée coupler cette mesure avec les mesures CES.

### C- La mesure et sa mise en place

Jusqu'à la récolte, toute culture enlève au sol des éléments nutritifs, ce qui avec le temps, diminue la fertilité du sol. De plus, la mise à feu des résidus de récolte, la pratique de l'agriculture sur brûlis et le passage des feux de végétation accidentels diminuent de façon remarquable le stock des éléments nutritifs du sol et détruisent les organismes vivants du sol.

#### Description sommaire

La bonne gestion des résidus de récolte consiste à restituer au sol la matière organique en épandant les résidus végétaux après la récolte (paille de céréales, fanes de légumineuses, etc.).

#### Sa fonction

L'utilisation des résidus de récolte permet de :

- Réduire les pertes des particules fines du sol dues à l'action de l'eau ou du vent ;
- Retourner au sol une partie des éléments nutritifs prélevés ;
- Conserver l'eau dans le sol ;
- Maintenir une bonne croissance et un bon développement des plants ;
- Garder le sol meuble facilitant ainsi l'enracinement des plants ;
- Faciliter l'accroissement des organismes vivants du sol ;
- Conserver la biodiversité dans le sol ;
- Accroître les rendements des cultures ;
- Améliorer la qualité des récoltes ;
- Réduire la prolifération des mauvaises herbes et l'utilisation des herbicides ;
- Diminuer le coût de production à travers la réduction de la main d'œuvre pour le désherbage.

#### Comment la mettre en place avec les variantes

La mise en place de cette mesure dépend de la méthode de préparation du sol choisie par l'agriculteur (avec ou sans labour préalable).

### **1- Cas du travail minimum du sol**

- Les résidus sont épandus sur le sol après le récolte, ceci limite le prélèvement par les animaux en divagation.
- Juste après les récoltes, faucher les tiges et les aligner dans les sillons ou bien les étaler sur la parcelle en début de saison sèche.
- Pour certaines cultures, le soja par exemple, les plants sont rassemblés sur une aire de récolte en vue du battage. Dans ce cas, il est fortement recommandé de retourner et d'épandre les résidus sur la parcelle de production. Il faut éviter de les brûler.

### **2- Cas du labour**

- Couvrir le sol avec les résidus de récolte.
- Ramener au besoin les résidus de récolte déplacés sur les aires de battage
- Faucher les résidus de culture (tiges) et les étaler au sol.

En début de campagne, labourer la parcelle :

Cas de labour à plat : effectuer un premier labour si possible avec les premières pluies ; puis un labour croisé 15 jours après le premier pour bien enfouir les tiges ;

Cas de labour en billon : billonner la parcelle en ramenant la terre sur les résidus mis dans les sillons.

### **Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle**

- Établir un pare-feu autour du champ pour éviter que les feux de végétation ne brûlent les résidus laissés dans les champs.
- Adopter l'implantation des haies vives afin de limiter l'incursion des bêtes dans les espaces agricoles appartenant au producteur.
- Veiller à ramener les résidus de récoltes sur le champ lorsque l'aire de battage ou de séchage est éloignée du champ (collines à proximité).
- Pour la mise à échelle, conserver tous les résidus de récolte sans aucun brûlis.

### **D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?**

Quelques exemples d'accroissement de rendement de cultures :

- En pratique paysanne, le rendement du cotonnier varie de 1,5 à 2,7 t/ha ; avec l'utilisation des résidus de coton, ce rendement passe de 1,7 jusqu'à 3,2 t/ha. Tandis que le rendement du maïs qui varie de 1,2 à 2,5 t/ha, atteint, toujours avec l'utilisation des résidus de coton, 1,8 et même 3 t/ha.
- Avec l'utilisation des résidus du sorgho, le rendement du sorgho de l'ordre de 0,8 t/ha (pratique paysanne), passe à 1,2 voire 1,4 t/ha ; de même celui du maïs passe de 2,5 t/ha (pratique paysanne) à 3 t/ha.
- Réduction des risques climatiques.
- Réduction de consommation en engrais minéraux (du tiers à la moitié).
- Meilleure qualité des produits de récolte, notamment les cultures maraîchères.

### **Références**

- Gnanglè P. C., Agossou V., Ogodja O. J., 2003 : Enfouissement au champ des résidus de cotonnier et de sorgho
- Anonyme, (sans date). Amélioration de la fertilité des sols In : *Recueil de fiches techniques en GRN*. Ministère de développement agricole, CES/DRS, Niger.

## 1.2. Amélioration de la fertilité du sol avec le crotalaire



Plant de crotalaire en fructification



Peuplement naturel de crotalaire

### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accroît le stock de matière organique</li> <li>- Alimente les organismes vivants du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduit l'évaporation</li> <li>- Conserve l'eau du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aère le sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduit les pertes des particules les plus fines du sol</li> <li>- Ameublir le sol</li> </ul>

### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Le crotalaire pousse sur une diversité de sol à l'exception des sols sableux et hydromorphes.
- Sa culture n'est pas très répandue.
- On le rencontre à l'état naturel sur toutes les positions dans le relief.

### C- La mesure et sa mise en place

#### Description sommaire

- Le crotalaire est une légumineuse herbacée tropicale
- Il est largement cultivé dans les zones sèches des régions tropicales et subtropicales.
- Il est souvent subspontané<sup>4</sup>, se naturalise et pousse facilement.

#### Fonction

Le crotalaire est utilisé pour :

- Relever la fertilité des sols par l'apport de la matière organique.
- Restaurer la fertilité des sols en jachère, très bon fixateur d'azote.
- Lutter contre les nématodes (la présence du crotalaire sur un sol éloigne les nématodes).

#### Comment mettre en place ?

- Labourer la parcelle
- Adopter un écartement de 0,80 m entre lignes.
- Semer les graines de crotalaire soit en lignes continues ou dans des poquets à tous les 50 cm. On peut aussi semer entre deux poquets de céréales.
- La densité de semis est de 10-15 kg en lignes espacées de 0,50 m ou 15 à 25 kg/ha à la volée
- Recouvrir légèrement de terre sans tasser.
- Sarcler au moins deux fois pour aider la plante à supplanter les adventices.
- Récolter de façon échelonnée les gousses de couleur brune pour limiter les pertes à cause de la déhiscence.

Pour enrichir les jachères, on peut les ensemer avec les graines de crotalaire semées à la

<sup>4</sup> Plante subspontanée : plante qui existe dans une région sans y être réellement indigène d'origine, mais qui se rencontre à l'état sauvage spontané, après s'être échappée des cultures.

volée.

Dans certaines exploitations on constate des repousses de crotalaire parfois sur une superficie importante. Il conviendrait de les entretenir, de récolter les graines et de récupérer la biomasse.

#### **Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle**

- Démarrage lent.
- Sensible à la sécheresse.
- Identifier des zones où pousse le crotalaire et récolter les gousses afin de disposer d'une bonne quantité de semences à semer dans les champs dégradés.
- Cultiver une sole de crotalaire de 2000 m<sup>2</sup> dans le but de récolter 100 kg de semence pour l'extension des parcelles à restaurer.

#### **D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?**

- Valorisation de plantes améliorantes locales, robustes et adaptées au milieu.
- Pas brouté par les animaux (toxique pour les bovins et la volaille).
- Récolte facile des semences.
- Réduction des risques climatiques.
- Réduction de consommation en engrais minéraux (près du tiers).
- Meilleure qualité des produits de récolte.

#### **Références**

Dugué P., 1997. *Fiche technique : Amélioration des jachères de courte durée avec des légumineuses*. Station de Garoua, Cameroun. 22 p.

### 1.3. Amélioration de la fertilité du sol avec le Pueraria



Fleur de pueraria



Lianes de pueraria

#### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bonne couverture et protection du sol</li> <li>- Activité intense des organismes vivants du sol</li> <li>- Enrichit le sol en matière organique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduit de l'évaporation</li> <li>- Conserve l'eau du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bonne aération du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduit les pertes des particules les plus fines du sol</li> <li>- Ameublir le sol</li> </ul>

#### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Le pueraria s'adapte à de nombreux types de sols (sols acides, compactés),
- Cette légumineuse peut occuper n'importe quelle position dans la toposéquence à condition de protéger les plantules contre les effets de l'érosion.

#### C- La mesure et sa mise en place

##### Description sommaire

- Le pueraria est une légumineuse pérenne (pouvant vivre plusieurs années).
- Ses graines sont de petites tailles.
- Le développement de la plante est lent les premières semaines mais passée cette période, elle produit une bonne quantité de biomasse.

##### Fonction

- Le pueraria apporte abondamment de la matière organique au sol.
- Il contribue à la restauration de la fertilité du sol.
- Il constitue un excellent fourrage pour les animaux.
- Il peut être semé à la volée dans les plantations et les vergers.
- Il conserve l'humidité et accroît la production.

##### Comment mettre en place la mesure

- Fauchage et nettoyage de la parcelle
- Labour en billons
- Triage des graines (éliminer les graines abimées, immatures ou trop vieilles)
- Trempage des graines dans de l'eau pendant toute une nuit. Les débris végétaux, les graines immatures ou en mauvais état encore restants viennent à la surface de l'eau et sont directement éliminés. Le reste des graines est versé dans une passoire et égoutté pendant 10 à 15 min avant d'être amené au champ où elles sont semées le même jour.
- Le pueraria peut être semé en pur mais son association avec une céréale est recommandée pour une plus grande rentabilité du système.
- Le semis intervient 7 à 10 jours après celui du maïs et se réalise entre les lignes du maïs.
- Les graines sont semées en continu dans une ligne creusée avec un bâton (2 à 3 cm de profondeur).
- La ligne est ensuite refermée superficiellement.
- Il faut 3 kg de semence de pueraria pour une parcelle de 2000 m<sup>2</sup>.
- Il est aussi possible de faire le semis en poquets espacés de 10-15cm lorsqu'on manque de semence.
- Vers la fin de la 2<sup>ème</sup> année de culture, procéder à la récolte des graines.

- Compte tenu de la déhiscence des gousses, récolter tous les 3 jours lorsque la couleur des gousses tire sur le brun.
- Les gousses récoltées sont séchées, battues et vannées pour récupérer les graines.
- Pour une meilleure conservation, elles peuvent être remises à sécher de temps en temps.

#### **Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle**

- Il est nécessaire de faire le pare-feu autour du champ et des ronds autour des arbres pour la protection contre les feux.
- Le pueraria pousse naturellement en bordure de certaines routes et dans des champs. Prendre des dispositions pour récolter les gousses, en saison sèche, afin disposer de la semence avant le démarrage des pluies.

#### **D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?**

- La biomasse du pueraria domine totalement la flore adventice.
- Grâce à ses rhizomes, le pueraria redémarre après le passage des feux de brousse.

#### **Références**

CORNET D., AMADJI F. et al., 2009. Production durable d'igname dans un système de culture sous culture de semis direct sur couverture végétale (SCV) de Pueraria.

## 1.4. Amélioration de la fertilité du sol avec le *Senna siamea*



Rameau de *Senna Siamea* en fleurs

### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apport de matière organique</li> <li>- Vie microbienne active</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservation moyenne de l'eau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amélioration de la porosité du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sol plus meuble</li> <li>- Réduit les pertes de sol (particules les plus fines)</li> </ul>

### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Sur sols profonds bien drainés de préférence proche d'une nappe phréatique avec une pluviométrie d'au moins 700 mn par an.
- Éviter des sols sableux et hydromorphes.

### C- La mesure et sa mise en place

#### Description sommaire

Le *Senna Siamea* est un arbre au port dressé, son écorce est grise, sa cime peut atteindre 20 m de haut, son feuillage est abondant et ses feuilles sont composées de 8 à 13 paires de folioles de tailles différentes. Cet arbre (légumineuse) résiste bien à la sécheresse une fois établi.

#### Sa fonction

- Relever la fertilité des sols par sa biomasse abondante
- Fournir du bois de feu
- Croissance assez rapide.
- Résistance à la sécheresse
- Utiliser comme brise-vent et ombrage
- Intervenir dans des usages médicaux et pharmacologiques.

#### Comment la mettre en place avec les variantes

##### Traitement des semences

- Les graines restent viables 2 – 3 ans dans les conditions chaudes
- Les graines fraîches germent facilement sans traitement spécial
- Les anciennes graines doivent être scarifiées ou trempées dans de l'eau chaude (à 80 C) pendant 15 mn.

##### Clôture des champs

- Semer les graines scarifiées ou les plants à 1,5 à 2 m sur tout le périmètre du champ

##### Culture en couloirs

- Semer les graines à tous les 2 m sur la ligne dans un couloir de 4 m.
- Semer les cultures vivrières dans les couloirs.
- Émonder régulièrement et épandre les feuilles sur le sol et entre les plants.

#### ***Parcellisation***

- Délimiter les parcelles ou les soles avec des rangées de *Senna siamea* semé ou planté à tous les 6 à 8 m sur les lignes

#### **Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle**

- Protéger les jeunes arbres contre le feu (très sensible au feu)
- Recouvrir de terre les racines superficielles des jeunes plants pour éviter les dommages causés par divers insectes.
- Dans des villages et non loin des habitations, il y a des arbres de *Senna siamea*. Faire la récolte des gousses pour avoir de semences à semer.

#### **D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?**

- Diminution des risques de vents violents.
- Sécurisation de la propriété foncière.
- Peu servir de palissade car peu attractif pour les herbivores.

#### **Références**

Harmand, J. M. Forkong Njiti, C. Bernard, Reversat, F, Feller, C, Olivier (2000) Variation de stock de carbone dans le sol au cours de cycle de jachère de *Senna siamea* (arboré – culture en zone soudanienne du Cameroun Actes de séminaire

## 1.5. Amélioration de la fertilité du sol avec le pois d'Angole (*Cajanus Cajan*)



Champ de pois d'Angole en pur



Champ de pois d'Angole en bandes

### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protection du sol contre les rayons solaires</li> <li>- Vie microbienne très active</li> <li>- Source de matière organique</li> <li>- Aliment pour les organismes vivants du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bonne conservation de l'humidité du sol</li> <li>- Réduit de l'évaporation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bonne aération du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sol plus meuble, poreux</li> <li>- Réduit les pertes des particules les plus fines du sol</li> </ul>

### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Le pois d'Angole s'accommode bien de sols pauvres, infestés de plantes nuisibles aux cultures comme l'Imperata ou le Striga, ...
- On peut l'installer sur une diversité de sols sauf sur sol hydromorphe.
- Si le relief est accidenté, il convient de prévoir, en plus, des mesures de Conservation des Eaux et des Sols (CES) adaptées telles que le billonnage perpendiculaire à la pente, les ados végétalisés, les cordons pierreux, etc.

### C- La mesure et sa mise en place

#### Description sommaire

Le pois d'Angole est une légumineuse arbustive, bi à tri annuelle, originaire d'Inde et d'Afrique occidentale. Résistante à la sécheresse, elle peut se contenter de 500 mm de pluies annuelles. Peu exigeante en fertilité, elle se développe dans tous les types de sol, mais n'aime cependant pas l'humidité excessive. Son cycle est d'environ 150 à 360 jours selon l'espèce et le climat.

#### Fonction

Le pois d'Angole est cultivé pour plusieurs usages :

- Grains alimentaires et fourrage
- Lutte contre les adventices
- Relèvement de la fertilité des sols
- Grande capacité de fixation d'azote
- Recyclage des nutriments (pompe biologique)
- Bois pour la cuisson (dans certaines régions)
- Ralentissement de l'érosion
- Résistance contre les aléas climatiques
- Tuteurage de l'igname.

## **Comment mettre en place avec ses variances**

### En pure : production de graines ou de fourrage

- Semis (pour production de fourrage) : 20 kg/ha de semence, à 2 graines par poquet, à un écartement de 0,80 à 1 m entre les lignes et à 0,8 m entre les plants sur la ligne.
- Semis (pour la production de grains) : 20 kg/ha de semence, à 2 graines par poquet, à un écartement de 1,60 m entre les lignes et à 0,80 m entre les plants sur la ligne.

### En association (avec le maïs) :

#### **Semis**

- 20 kg/ha de semence, à 2 graines par poquet deux semaines après la céréale à un écartement de 0,80 m sur la ligne et 1,60 m entre plants sur la ligne à une profondeur de 3 à 5 cm.
- Type intercalaire, mettre en place deux lignes de pois d'Angole séparées par une ligne de maïs.
- Parcellisation : semé en bordure des billons ou des lignes de culture dans les allées pour marquer les blocs de cultures. L'écartement est déterminé en fonction des billons ou des lignes de culture, et il faut au moins 1,50 m entre plants pour avoir un bon développement et une bonne production en graines.
- En casiers à d'autres cultures. Le pois d'Angole est mis en place en double ligne pour constituer les casiers qui entourent la culture : 15 à 20 billons ou lignes de culture de maïs ou de manioc.

#### **Entretien**

- Le pois d'Angole doit être sarclé deux fois au moins après une bonne levée et suivant l'appréciation du degré d'enherbement.
- L'entretien donne l'avantage à la légumineuse améliorante de bien s'établir et de prendre le dessus sur les mauvaises herbes.
- Le recépage des tiges à 0,8 m du sol se fait après une année de végétation.
- Le recépage permet un bon redémarrage d'une nouvelle végétation
- L'arrachage des tiges intervient à la fin de la deuxième année,

#### **Récolte**

- La récolte se fait au fur et à mesure de la maturité physiologique des gousses c'est-à-dire lorsqu'elles commencent à perdre leur couleur verte.
- Elle doit intervenir à partir du mois de décembre jusqu'à la fin de la fructification.

### Carré/ligne de densité et de rendement

- L'évaluation des densités de culture ou de leur rendement s'effectue au moyen des carrés (gabarit) ou des lignes de densité de rendement de la culture concernée.
- Lorsque les cultures sont en ligne ou en ligne contrôlée (approximativement alignées) il est aisé de procéder par ligne de densité ou ligne de rendement.
- Lorsque les cultures sont en vrac ou à la volée (riz ou fonio par exemple), l'utilisation des carrés ou lignes de rendement s'impose.
- Il faut au minimum trois (3) carrés de rendement par culture.

### **Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle**

- Installer la parcelle de pois d'Angole dans des endroits qui présentent moins de risque d'incendies et de dégâts de divagation des animaux domestiques.
- Pour la mise à échelle, semer le pois d'Angole dans tous les champs en mettant en place les variantes adaptées aux cultures en association, au degré de dégradation des sols et à la parcellisation de tout le champ.
- Pour avoir de semences en quantité suffisante, parcelliser le champ en semant le pois d'Angole à densité lâche (au moins 1,50 m entre plants).
- Encourager les agriculteurs ayant un stock important de semences à en proposer, à un prix de cession privilégié, prioritairement aux membres des classes GDT/ACC du village qui en

expriment le besoin puis ensuite à d'autres agriculteurs du village qui manifestent de l'intérêt pour la gestion durable des terres.

#### **D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?**

- Réduction des risques climatiques (perte d'humidité).
- Production de biomasse (matière végétale) élevée (3 à 22 t/ha/an).
- Augmentation des récoltes :
  - Parcelle sans pois d'Angole (parcelle témoin) : 0,5t/ha de maïs
  - Parcelle avec pois d'Angole (parcelle traitée) : 3t/ha de maïs

#### **Références**

- Allagbé M., Djinadou A. K. A., Bankolé C et al., 2015. Association du maïs et du pois d'Angole pour l'amélioration de la fertilité et de l'humidité du sol au Sud-Bénin. INRAB, CORAF.
- Arodokoun Y. D., Agli K. C., Ahohouendo B., Coffi A., Houndété T., Kakpo Zannou B., 2003. Fiche technique d'utilisation des extraits aqueux de feuilles de neem ou de papayer pour la protection du niébé au champ. Coopération IITA-INRAB, Projet PRONAF, MAEP-Bénin. 10 p.
- Gantoli G., Hoebel H. 1995. Manuel du formateur sur la fertilité du sol. PPEA (Projet de Promotion de l'Élevage dans l'Atacora). GTZ. 67 p.
- PEDUNE-BENIN (2000). Rapport d'activités PEDUNE-BENIN, Campagne 1999-2000. 18 p

## 1.6. Amélioration de la fertilité du sol avec le Mucuna



Champ de Mucuna en pur



Maïs sous paillis de Mucuna

### A- Effet de la mesure sur les composants du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protection du sol contre les rayons solaires</li> <li>- Vie microbienne très active</li> <li>- Source de matière organique</li> <li>- Aliment pour les organismes vivants du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Très bonne conservation de l'humidité du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bonne aération du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sol bien meuble, poreux</li> <li>- Réduit les pertes des particules les plus fines du sol</li> </ul>

### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Sols pauvres, enherbés (présence d'Imperata, de Striga...);
- Sols moyennement riches;
- S'accommode de sols sableux, argileux et même des sols très acidifiés;
- Éviter les sols hydromorphes mais l'espèce *cochinchinensis* supporte les sols temporairement inondables.

### C- La mesure et sa mise en place

#### Description sommaire

- Le mucuna est une légumineuse herbacée originaire du Sud-Est asiatique.
- Il en existe plus de cent (100) espèces, sauvages ou domestiquées, en zone tropicale ou sub-tropicale.
- Les plus utilisées au Bénin sont les espèces : *M. pruriens* var *utilis* (variété à graines noires), *M. cochinchinensis* (espèce à graine blanche) et *M. deeringiana* (espèce à graines tachetées).
- Les conditions agro-écologiques optimales pour leur développement sont une pluviométrie de 1000 à 2500 mm, des températures de 19 à 27°C, une altitude inférieure à 1600 m.
- Ces espèces de *Mucuna* préfèrent les sols sableux à sablo-argileux, plutôt acides.
- Elles sont sensibles aux excès d'humidité, mais relativement résistantes à la sécheresse.
- Ce sont des plantes annuelles, fixatrices d'azote.
- La plupart des espèces sont rampantes ou volubiles.
- Le tuteurage augmente d'ailleurs le nombre d'inflorescences par plante, le nombre de fleurs par inflorescence, le nombre de graines par gousses et le taux de germination des graines récoltées.
- La durée de leur cycle varie de 100 à 300 jours;
- Le mucuna meure naturellement après avoir produit des graines.
- Les possèdent également la faculté de se ressemer spontanément.
- Elles produisent généralement 5 à 12 tonnes de matière sèche par hectare.

## Fonction

Le mucuna est cultivé pour plusieurs avantages :

- Le paillis qui améliore la fertilité du sol et limite l'érosion
- Le contrôle des adventices
- L'augmentation de la vie microbienne
- L'alimentation des animaux (ruminants)

## Comment mettre en place avec ses variantes

### Systeme de culture

- Technologie adaptée aux systèmes de culture à base de céréales, de coton, de légumineuses à graines, etc.
- Installer le mucuna en tête de rotation.
- Dans des systèmes agroforestiers, la gestion du mucuna est plus exigeante : la biomasse doit être gérée pour éviter tout incendie dans le verger.
- Au pied des agrumes et des palmiers, il faut entretenir des ronds de 2 m de rayon pour éviter que le mucuna ne recouvre les arbres.

### Dispositif d'installation, de suivi et de récolte

Pour tous les sites choisis pour abriter les mesures de Gestion Durable des Terres (GDT), s'assurer de la mise en place des mesures Conservation des Eaux et des Sols (CES) indiquées (billonnage perpendiculaire à la pente, ados végétalisés, cordons pierreux etc.).

### **Semis du mucuna en relais au maïs**

(Pratique recommandée pour les régions à deux saisons de pluies)

- Remarque importante : Observer un minimum de 40 jours avant le semis du mucuna sur maïs (sortie des panicules mâles du maïs).
- Semer le mucuna aux mêmes écartements que le maïs : mettre en terre, deux graines de mucuna par poquet entre deux poquets consécutifs de maïs.
- Période de semis : au début de la première saison de pluies.

### **Semis du mucuna en pur**

(Pratique recommandée pour les régions à une seule saison de pluies)

- Semer deux (2) graines de mucuna par poquet à un écartement de 0,80 m entre lignes et 0,40 m entre plants sur la ligne, ce qui nécessite 30 kg/ha de semence.
- Période de semis : au début de la saison de pluies.

### **Semis du mucuna pour lutter contre l'impérata (herbe à baïonnette)**

Pour récupérer les parcelles fortement envahies par *Imperata cylindrica* ou chiendent d'Afrique, on peut procéder comme suit avec le mucuna.

- Faucher l'impérata.
- Semer du mucuna en pur et à forte densité : 2 ou 3 graines par poquet aux écartements de 0,40 m x 0,40 m.
- Période de semis : dès les premières pluies.
- Sarcler la parcelle pour permettre au mucuna de prendre le dessus sur les mauvaises herbes et qu'il puisse mieux contrôler l'impérata.
- Réalisation et entretien du pare-feu pour éviter que le mulch ne soit brûlé en saison sèche.

Remarque : En cas de sols très pauvres

- On sème également le mucuna en pur et à forte densité pour vite restaurer la fertilité du sol.
- Dans ce cas, le mucuna est cultivé pendant deux années successives sur la même parcelle.
- Pour cela, en fin de campagne agricole, le mucuna n'est pas récolté. Les gousses éclatent et libèrent les graines qui vont ensemençer la parcelle en début de saison de pluies l'année suivante.

### **Entretien**

- Après une bonne levée et suivant l'appréciation du degré d'enherbement, le mucuna doit être sarclé une ou deux fois au plus.

- Cet entretien donne l'avantage à la légumineuse améliorante de bien s'établir pour couvrir et dominer les mauvaises herbes.

#### **Récolte**

- Il faut récolter les gousses lorsqu'elles commencent à sécher (passage du vert au brun). Plusieurs passages de récolte (2 ou 3) sont nécessaires.
- Le moment propice du démarrage de la récolte se situe vers fin novembre pour éviter que les gousses ne s'éclatent au champ.
- La récolte doit intervenir sans tarder car l'éclatement des gousses est accéléré par le harmattan.

#### **Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle**

- La parcelle de mucuna dans des endroits qui présentent moins de risque d'incendie et de dégâts de divagation des animaux.
- Éviter d'installer la parcelle de mucuna en bordure d'une végétation naturelle (pour limiter les feux de végétation).
- Pour ce faire, il serait avantageux de mettre la parcelle de mucuna à l'intérieur du champ de façon à l'entourer d'autres parcelles cultivées.
- Pour la mise à échelle, mettre en place les variantes d'installation du mucuna sur plus de champ selon les caractéristiques des cultures et le degré d'appauvrissement des sols.
- Produire de quantité suffisante de mucuna en semant 2 à 3 poquets autour des arbres tuteurs. Cette technique donne au moins 5 kg de mucuna par arbre quand le semis du mucuna intervient dès le début des pluies de la campagne.
- Encourager les agriculteurs ayant un stock important de semences à en proposer, à un prix de cession privilégié, prioritairement aux membres des classes GDT/ACC du village qui en expriment le besoin puis ensuite à d'autres agriculteurs du village qui manifestent de l'intérêt pour la gestion durable des terres.

#### **D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?**

- *Réduction des risques liés à l'insuffisance ou à l'irrégularité des pluies* : Semis précoce ou semis à sec.
- *Diminution du travail ou des coûts* : 1) Suppression ou réduction des sarclages ; 2) Zéro labour ou labour minimum.
- *Augmentation des récoltes* : **500 kg/ha** de maïs (parcelle sans mucuna), **3 t/ha** de maïs (parcelle avec mucuna).

#### **Références**

- Amadji F., Ahouanton K., Tarawali S. 2003. *Fiche technique illustrée –Mucuna pour une amélioration durable de la fertilité du sol et des rendements au centre et au sud du Bénin*. INRAB, ILRI, IITA, 2 p.
- Amadji F., Vigan. O. et al. (sans date). *Mieux gérer les risques pluviométriques à l'aide du paillis du Mucuna*. INRAB, GTZ, AFD, 81 p.
- [www.world-food.net](http://www.world-food.net)

## 1.7. Amélioration de la fertilité du sol avec l'Aeschynomene



Aeschynomene en association avec maïs



Rameau d'aeschynomene en fructification



Maïs sous paillis d'aeschynomene

### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protection du sol contre les rayons solaires</li> <li>- Source de matière organique</li> <li>- Aliment pour les organismes vivants du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conserve l'humidité du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aère bien le sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sol meuble, poreux</li> <li>- Réduit les pertes des particules les plus fines du sol</li> </ul>

### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Large gamme de sols et de climats : des sols sableux, pauvres et mal drainés aux sols sablo-limoneux à argilo-sableux.
- Sur les sols à faible pente.
- Si la pente est prononcée, prévoir des mesures CES correctives.

### C- La mesure et sa mise en place

#### Description sommaire

- *Aeschynomene hirtica* est une légumineuse herbacée ou sub-ligneuse pérenne, à port dressée, pouvant atteindre 1 à 2 m de hauteur en conditions favorables.
- Elle est de la famille des fabacées. Le genre semble originaire d'Amérique tropicale. Dans la zone intertropicale.

#### Fonction

L'Aeschynomène est cultivé pour plusieurs usages :

- Le relèvement de la fertilité des sols.
- Le contrôle des mauvaises herbes notamment les herbes courtes et les dicotylédones.
- L'alimentation des animaux surtout les ruminants, les rongeurs (lapins) et même la volaille qui picore les feuilles mises en bottes.
- Cette plante une fois bien établie contrôle parfaitement les mauvaises herbes qui s'étalent.
- Espèce très appréciée par les animaux d'élevage et utilisée à cet effet pour rehausser la qualité du fourrage naturel.
- Enrichissement des pâturages naturels.

#### Comment mettre en place

##### Système de culture

La technologie est adaptée aux systèmes de culture à base d'arachide, de maïs et bien d'autres cultures.

##### Dispositif d'installation, de suivi et de récolte

##### Scarification des graines

- Pour son semis, l'installation ne présente pas de difficultés mais les graines sont petites et nécessitent d'être scarifiées pour germer facilement.
- La scarification des graines nécessaires pour lever la dormance peut se faire de deux manières :
  - Mélanger les graines avec du sable sec qu'on pile modérément dans un mortier pour

dépelliculer les graines.

- Disposer les semences entre deux papiers verre et frotter pour enlever les pellicules des graines.

- Après scarification, la levée est rapide mais la croissance est lente les trois premiers mois.

### **Semis**

L'aeschynomene peut être installé : en pure, en association, comme fourrage.

- De façon générale, le semis de l'aeschynomene est délicat et certaines opérations doivent être réalisées avec soin.
- Mélanger 1 volume de semence scarifiée à 2 volumes de sable fin pour être semé.
- On fait un léger sillon au flanc des billons et on y dépose le mélange graine + sable.
- Parfois, un léger comblement est nécessaire pour enfouir les graines.
- Un enfouissement profond est déconseillé.
- Orienter les billons (ou les lignes de semis) perpendiculairement à la pente pour empêcher que les jeunes plants ne soient emportés par l'eau de ruissellement.

Le semis aussi peut se faire de trois manières : en ligne, en poquet et à la volée.

### **Semis en ligne continue**

*En culture pure ou en association (maïs, manioc)*

- Le semis nécessite 7 kg/ha en situation de correction de l'état dégradé des sols.
- Pour lutter contre les mauvaises herbes : semer la plante en ligne continue avec 0,80 m entre les lignes.

### **Semis en poquet**

*En culture pure ou en association (maïs, manioc, verger)*

- Le semis en poquet permet de réduire la quantité de semence.

### **Semis à la volée**

- Le semis à la volée est plus rapide mais consomme une grande quantité de semence, l'entretien est difficile. Il est réservé pour l'ensemencement des pâturages ou des vergers.

### **Entretien**

Pour le sarclage des jeunes plants, il faut :

- Une main d'œuvre avertie pour ne pas sarcler les jeunes pousses d'aeschynomene qui peuvent être confondues avec les mauvaises herbes.
- Le désherbage manuel va se faire sur la ligne de semis au besoin.
- Pour les agro-éleveurs, faire les prélèvements à hauteur de genoux sur la biomasse bien établie pour nourrir les ruminants, la volaille, les lapins, etc.

### **Récolte**

La récolte des graines nécessite un bon suivi de la plante pour maîtriser le processus de mûrissement.

- La production de graines est abondante mais la récolte est délicate et fastidieuse.
- Pour réussir la récolte des graines, il est indispensable qu'une formation appropriée soit donnée aux agriculteurs.
- Les graines sont physiologiquement mûres lorsqu'elles commencent à perdre leur couleur verte et prennent une couleur brune.
- La récolte s'effectue au fur et à mesure de la maturité des graines : mettre un plateau sous la touffe, incliner la plante et la secouer.
- En première année la production de graine est faible.
- La récolte s'étale de novembre à décembre, jusqu'à la fin de la fructification.

### **Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle**

Aeschynomene a la qualité de rester vert en pleine saison sèche. Pour cela, la plante est recherchée par les ruminants en divagation. Il faut donc :

- Prévoir la clôture des champs pour limiter les dégâts des animaux.

- Réaliser un pare-feu pour bien protéger les jachères de 2 ans enrichies avec aeschynomene.
- Mettre une plaque d'interdiction aux abords des champs pour limiter les dégâts des animaux.
- Pour la mise à échelle, semer une parcelle d'aeschynomene dans le but de production semencière. Semer aeschynomene en association sur presque toutes les cultures et enrichir les vergers d'anacarde et d'agrumes avec la jachère d'aeschynomene.
- Encourager les agriculteurs ayant un stock important de semences à en proposer, à un prix de cession privilégié, prioritairement aux membres des classes GDT/ACC du village qui expriment le besoin puis ensuite à d'autres agriculteurs du village qui manifestent de l'intérêt pour la gestion durable des terres.

#### **D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?**

- En sol pauvre : le rendement en gousses de l'arachide a triplé.
- La production est de 2 à 6 t de matière sèche/ha pendant la saison des pluies, avec des repousses de 2 à 3 mois.

#### **Références**

- Amadji F., Ahouanton K., Tarawali S. 2003. Fiche technique illustrée – Aeschynomene pour une amélioration durable de la fertilité du sol et des rendements au Centre et au Sud du Bénin. INRAB, ILRI, IITA, 2 p.
- Maliki R., Amadji F. et al., 2007. Production durable de l'igname de qualité dans un système de cultures intégrant Aeschynomene histrix. INRAB, GTZ, AFD, 52 p.

## 1.8. Amélioration de la fertilité du sol avec le Stylosanthes



Champ de stylosanthes



Association  
Stylosanthes-riz



Stylosanthes en floraison

### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protège très bien le sol contre le soleil</li> <li>- Source de matière organique</li> <li>- Nourrit les organismes vivants du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conserve bien l'humidité du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aère bien le sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sol meuble, poreux</li> <li>- Réduit les pertes des particules les plus fines du sol</li> </ul>

### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ? ?

- Le stylosanthes se cultive sur une gamme variée de sol (même de faible fertilité) à l'exception des sols hydromorphe ou sableux.
- Sur un site accidenté, installer les mesures de Conservation des Eaux et des Sols (CES) pour éviter que les graines et les jeunes plantules ne soient emportées par les eaux de ruissèlement.
- Les stylosanthes sont adaptés à des sols à faible fertilité, acides, avec peu de phosphore.

### C- La mesure et sa mise en place

#### Description sommaire

- Ce sont des plantes généralement annuelles ou biennuelles, fixatrices d'azote.
- Elles sont généralement rampantes.
- Elles sont résistantes à la sécheresse (enracinement profond), ainsi qu'à l'excès d'humidité.
- Elles présentent une grande tolérance aux maladies fongiques (surtout à l'antracnose).
- Le rendement en graines est généralement élevé dans les régions du nord du Bénin à partir de N'Dali (Latitude 10°N).
- La levée de dormance requiert la scarification des graines ;
- La germination et la vitesse de croissance au sol sont rapides (bon pouvoir couvrant).

#### Fonction

Le stylosanthes est cultivé pour :

- La biomasse importante obtenue riche en azote et oligo-éléments,
- Le contrôle des adventices,
- La production d'un mulch (paillis) important pour la mise en place des cultures sous couverture végétale,
- L'alimentation des animaux,
- L'association avec les plantations (anacardier, palmier, oranger).

#### Comment mettre en place

- Le semis se fait de préférence en poquets, avec 7 à 12 graines par poquet, très légèrement recouvertes (moins de 1 cm de profondeur).
- Les graines étant très petites, il est important de ne pas les enfouir profondément pour leur

permettre de lever dans de bonnes conditions.

- L'espacement entre poquets recommandé est de 30 à 40 cm sur la ligne, l'espacement entre lignes variant en fonction de la plante associée (cf. fiches techniques par système).
- En culture pure, l'espacement entre ligne recommandé est aussi de 30 à 40 cm, ce qui permet une couverture relativement rapide et homogène du sol. Cela nécessite de 2 à 3 kg/ha.
- Il est cependant parfois difficile de respecter le nombre de graines par poquet étant donnée la très petite taille des semences.
- Pour éviter de mettre trop de graines par poquet :
- Mélanger soigneusement les semences avec du sable (en prenant du sable grossier, aux grains de taille identique à la taille des graines de stylosanthes, et en mélangeant un volume de sable pour un volume de graines environ).
- Il est également possible de semer le stylosanthes à la volée, en particulier sur un paillage ou dans un pâturage de graminées. La dose de semences nécessaire est alors fortement augmentée (5 à 6 kg/ha de semences mélangées à 15 à 20 kg/ha de sable pour une bonne répartition).
- Pour le semis en ligne continue, un espacement de 2 m entre ligne a donné un bon établissement en milieu paysan dans les Collines.
- La récolte du Stylosanthes est aussi délicate que celle de l'Aeschynomene. La récolte s'effectue de manière échelonnée et débute lorsque les branches fructifères commencent à perdre leur couleur verte. Dans la pratique, on peut se servir d'un récipient bien évasé (bassine par exemple) que l'on pose sous les branches de la plante à récolter avant de les secouer pour en recueillir les graines.
- Pour une bonne conservation, il faut procéder à un séchage complémentaire suivi d'un vannage pour éliminer les débris (feuilles et branches). Il faut conserver ensuite les graines à l'abri de l'humidité.
- La réalisation d'un pare-feu est nécessaire pour la protection des champs contre les feux de végétation

#### **Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle**

- L'implantation de la plante est assez lente ; de même que sa croissance en altitude.
- Elle supporte mal le surpâturage.
- La récolte des graines est longue.
- Pour la mise à échelle, il faut maîtriser la récolte des graines pour avoir de la semence pour implanter les jachères à base de stylosanthes.

#### **D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?**

- Restaure la fertilité du sol
- Multiplication aussi par rameaux végétatifs
- Protège le sol contre l'érosion et le ruissellement
- Excellent fourrage (garde la couleur verte en saison sèche en première année)

#### **Références**

- <http://www.supagro.fr/ress-pepites/PlantesdeCouverture/res/Stylosanthes.pdf>
- Amadji F., Ahouanton K., Tarawali S. 2003 : Fiche technique illustrée –Stylosanthes pour une amélioration durable de la fertilité du sol et des rendements au centre et au sud du Bénin. INRAB, ILRI, IITA, 2 p.
- Amadji F., Vigan O. et al. (sans date) : Restaurer durablement la fertilité des sols à l'aide de stylosanthes. INRAB, GTZ, AFD, 84 p

## 1.9. Amélioration de la fertilité du sol avec le Soja inoculé



**À gauche** : Soja non inoculé **À droite** : Soja inoculé

### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
- Source de matière organique - Aliment pour les organismes vivants du sol et vie microbienne active	- Conservation de l'humidité du sol (moyen)	- Aération du sol (moyen)	- Sol plus meuble

### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Sols moyennement pauvres et situés en bordure de route.
- Il faut choisir pour le soja un terrain plat ou en pente douce ; des sols argilo-sableux, les vertisols, les sols limoneux ; les sols profonds, légers et bien drainés.
- Éviter les sols sableux, lourds, caillouteux ou latéritiques et hydromorphe (des sols des bas-fonds ou qui gardent l'eau en saison des pluies)

### C- La mesure et sa mise en place

#### Description de la mesure

- Le soja est une légumineuse à graines
- Il est largement cultivé pour ses graines naturellement riches en protéines et en matière grasse.
- Il est de plus en plus utilisé dans l'alimentation humaine et animale.
- Il existe de nombreuses variétés se différenciant notamment par le port, la couleur des graines et la période de floraison.
- Les tiges dressées ont une longueur de 30 à 130 cm et les feuilles sont trifoliolées.
- Les fruits sont des gousses velues, longues de 3 à 8 cm, de forme droite ou arquée et contiennent en général 2 à 4 graines.
- La variété la plus cultivé au Bénin est TGX 1910-14 F dont la durée du cycle est de 105 à 115 jours.

#### Fonction

- Le soja est cultivé pour :
- L'alimentation humaine par diverses transformations (bouillie, lait, fromage, brochette, moutarde) et animales avec les formulations d'élevage de provendes (pour la volaille, les porcins, la cuniculture, etc.)
- Le relèvement de la fertilité des sols (biomasse et taux d'azote)
- La fabrication des huiles de consommation et aussi non alimentaires (lubrifiants, vernis, peinture, etc.)

#### Comment mettre en place

Le soja peut être installé :

- En pure

- En association avec maïs, anacardier, agrumes, palmier, etc.
- Le soja peut être semé avec ou sans inoculum. L'inoculum stimule la fixation de l'azote de l'air, augmente les nodules de racines pour avoir de rendement amélioré en soja.
- Pour traiter 15 kg de semence, il faut : un sachet de 100 g d'inoculum, 25 morceaux de sucre et ¼ de verre d'eau.
- En condition de labour à plat, le soja est semé à 0,40 à 0,60 m entre deux lignes et 0,10 à 0,20 m sur la ligne.
- Sur billon, le soja est semé à un écartement de 0,10 à 0,20 m
  - **En culture pure**
- Le semis nécessite 40 à 60 kg/ha avec 2 graines par poquet,
  - **En association**
- Le soja est semé sous plantation (anacardier, oranger, palmier etc.) à écartement facilitant son insolation. Il peut être aussi semé en relais au le maïs.

#### **Entretien**

- Il faut sarcler deux fois le soja : le 1er sarclage intervient 2 à 3 semaines du semis. Le 2ème sarclage ou parfois un sarclo-buttage est fait pour accélérer le développement de la plante.

#### **Récolte**

- Le soja est récolté lorsque la majorité des feuilles jaunissent ; les tiges commencent par sécher et que la majorité des gousses ont atteint la maturité (marron, brunes ou grises ; les graines remuent parfaitement dans les gousses).
- Il est conseillé de procéder à la récolte sans jamais arracher les plants. Dans ces conditions, on utilise un outillage de récolte pour sectionner la tige au collet en laissant tout le système racinaire dans le sol. En effet, sur chacune des racines latérales, on note la présence de "boutons" appelés nodosités qui permettent à la plante du soja de fixer l'azote de l'air. C'est grâce à ses racines munies de nodosités que le soja enrichit le sol en azote.

#### **Séchage, stockage et conservation**

- Après le battage et le vannage, il est conseillé de faire le séchage en une fois du stock de sorte à ramener l'humidité des graines à 12%. Il faut ensuite les stocker dans des sacs de jute tout en prenant soin de les entreposer dans un lieu sec. Cette technique permet de conserver le pouvoir germinatif.

#### **Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle**

- La récolte doit intervenir à bonne date pour éviter que les gousses ne s'éclatent à cause de leur caractère déhiscent dès la maturité.
- Le soja a besoin de soleil et d'humidité pour bien produire. Il a plus besoin d'eau au moment de la germination, de la floraison et de la croissance des jeunes pousses (quand les gousses ont atteint leur taille définitive).
- En cas d'utilisation d'inoculum sur le soja, l'inoculation des semences se prépare à l'ombre au bord du champ juste avant le semis. Le sachet d'inoculum ouvert ne se conserve pas.
- Pour la mise à échelle, s'approvisionner en semences améliorées de soja et commander l'inoculum à temps pour être satisfait à bonne date.

#### **D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?**

- Légumineuse à graines à usage multiple : alimentaire et restauratrice de la fertilité du sol.
- Le rendement du soja peut être multiplié par trois si l'itinéraire technique est bien respecté : bonne densité, application d'inoculum, sol pourvu en phosphore, désherbage à temps.
- Pas besoin de traitement phytosanitaire pour protéger la culture ou la récolte.

#### **Références**

GIZ. 2016. Guide d'animation sur les techniques de production du Soja. ProAgri. 25p  
Memento de l'agronome (2002). Le soja 919p

## 1.10. Niébé à usage multiple



Niébé fourrager

### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
-Source de matière organique -Aliment pour les organismes vivants du sol et vie microbienne active.	- Conservation de l'eau dans le sol (moyen)	- Bonne aération du sol	- Sol meuble, poreux - Réduit les pertes des particules les plus fines du sol

### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Sols moyennement pauvres plat ou à pente douce
- Sols argilo-sableux, les vertisols, les sols limoneux ; les sols profonds, légers et bien drainés.
- Éviter les sols sableux, lourds, caillouteux ou latéritiques et hydromorphes (des sols des bas-fonds ou qui gardent l'eau en saison des pluies)

### C- La mesure et sa mise en place

#### Description sommaire

Plante herbacée annuelle autogame, à port rampant, érigé ou volubile selon les cultivars, les conditions de température et de photopériode.

#### Fonction

Les usages du niébé dépendent des objectifs visés ; on peut cultiver pour :

- L'alimentation humaine (entrant largement dans les transformations culinaires, source précieuse de protéines, taux élevé 22 à 24°).
- Le fourrage des caprins, des ovins et des bovins
- Le relèvement de la fertilité des sols (variétés précoces produisant beaucoup de biomasse utilisée comme précédents culturaux pour le cotonnier notamment).

#### Comment mettre en place

On peut distinguer deux types de culture ou d'exploitation du niébé :

##### *En pur*

- Préparation du sol : répond bien au labour
- Mode de semis : à la main (en poquet) ou au semoir
- Profondeur de semis : 3 à 5 cm
- Quantité de semence : 25 à 30 kg ha
- Nombre de graine par poquet : 2 à 3 graines
- Écartement : entre ligne 80 cm et entre plant 40 à 50 cm suivant le port de la plante rampant et érigé et l'architecture de la plante.

**En association**, le niébé est semé entre deux poquets de la culture principale (céréale).

#### Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle

- Le niébé est une plante fortement parasitée
- Faire des traitements phytosanitaires dès l'apparition des boutons floraux de préférence avec des produits aqueux.
- Pour la mise à échelle, s'approvisionner à temps en semences et étendre les superficies cultivées sur le 1/3 de la surface totale du champ. Dans les zones à deux saisons de pluie, le

niébé de la 1<sup>ère</sup> saison est souvent enfoui dans le sol pour l'enrichir et pour faire profiter la culture de la 2<sup>ème</sup> saison.

#### **D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?**

- Précédent cultural au coton (sous réserve de pluies normales)
- Possibilité d'un marché fourrager.

#### **Références**

- Cahier d'agriculture pratique des pays chauds (IRAT) 1971 No 2 pages 89
- Mémento de l'agronome version CIRAD - GRET 2002 page 869

## 1.11. Utilisation de la biomasse verte de *Tithonia diversifolia* pour la production maraîchère au Nord et Centre Bénin



Parcelle de piment non-amendée avec *Tithonia*

Présentation de *T. diversifolia* (Hemsley) A. Gray

Parcelle de piment amendée avec *T. diversifolia*

### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matière minérale
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Source de matière organique</li> <li>-Aliment pour les organismes vivants du sol</li> <li>- Favorise un bon pH du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bonne conservation de l'humidité du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bonne aération du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bonne structure du sol</li> <li>- Facilite la formation des agrégats</li> <li>- Réduit l'érosion</li> </ul>

### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc...)

- Sols bien drainés et de faible fertilité

### C- La mesure et sa mise en place

#### -Description sommaire

*Tithonia diversifolia* (encore appelé le tournesol sauvage) est une plante pérenne dressée pouvant atteindre 2,5 à 3 mètres de haut de la famille des Astéracées, elle est originaire de l'Amérique Centrale et du Sud Mexique. Elle développe de nombreuses tiges dressées, parfois ligneuses, qui forment des buissons herbacés. Les feuilles alternes sont portées par un long pétiole et mesurent 10 à 15 cm de long, avec un limbe comportant de 3 à 5 lobes (Photo 3). Les inflorescences sont portées par un pédoncule de 7 à 20 cm. La fleur évoque la marguerite (même forme, et même parfum), mais en jaune orange vif et beaucoup plus gros : elle atteint plus ou moins 10 cm de diamètre. La partie centrale est composée de tubes serrés. La nervure centrale bien marquée est blanchâtre, la marge est dentelée. Elle pousse partout le long des abords des champs où elle mobilise beaucoup de nutriments dont les principaux sont l'azote (3,53% N), le phosphore P (0,42% N) le potassium K (4,7% N), le calcium Ca (3,52% N) et le magnésium Mg (0,4% N).

#### -Sa fonction

- Améliore la fertilité des sols pauvres auxquels il apporte principalement les macronutriments dont l'azote (N), le phosphore (P), le potassium (P), le Calcium (Ca) et le Magnésium (Mg) qu'il mobilise dans sa biomasse.

- Augmente le taux de matière organique du sol et facilite l'infiltration de l'eau et de l'air
- Améliore le ratio C/N (7,4) et le pH (8,4) du compost lorsqu'il occupe 70% du substrat et rehausse le pH du sol.

**-Comment la mettre en place avec les variantes** (itinéraire technique dans un tableau et faire ressortir la période d'installation de la mesure selon qu'on soit au Sud ou au Nord)

Itinéraire technique	Période d'installation
Récolte des feuilles de <i>T. diversifolia</i> et découpage en petits morceaux	Toute période de l'année
Enfouissement des feuilles découpées de <i>T. diversifolia</i> sur les parcelles	Une à deux semaines avant l'installation de la culture
Ameublissement des parcelles avant repiquage et arrosage régulier.	Deux fois par semaine avant repiquage de la culture

**-Exigences pour sa durabilité**

- Remuer les parcelles au moins une fois par semaine
- Arroser régulièrement les parcelles

**D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?**

- **Quantitatif** : augmente la croissance et les rendements de plusieurs cultures (piment, soja, maïs, etc...).

- **Qualitatif** : fertilité du sol, environnement, santé,

- **Économique** : financier et éléments de coût

**Référence :**

- Akintoye, H.A., Azeez, J.O. (2010). Comparing the use of *Tithonia diversifolia* and Compost as soil amendments for growth and yield of *Celosia argentea*. New York Science Journal, 3(6), 133-138.
- Diogo, R. V. C., Bizimana, M., Nieder, R., Rukazambuga Ntirushwa, D. T., Naramabuye, F. X., & Buerkert, A. (2017). Effects of compost type and storage conditions on climbing bean on Technosols of Tantalum mining sites in Western Rwanda. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 180(4), 482-490.
- Kaho, F., Yemefack, M., Feujio-Teguefouet, P., & Tchantchouang, J. C. (2011). Effet combiné des feuilles de *Tithonia diversifolia* et des engrais inorganiques sur les rendements du maïs et les propriétés d'un sol ferrallitique au Centre Cameroun. Tropicultura, 29(1), 39-45.
- Karanje, N.K. & Gachene C.K.K. (2004). The effect of *Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray biomass on the solubility of Rock Phosphates: A Laboratory incubation experiment. Tropical and Subtropical Agroecosystems, año/vol. 4, número 002 Universidad Autonoma de Yucatan, Yucatan, Mexico, pp. 75-83.

## 1.12. Utilisation du compost



Compostage en tas

### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enrichit le sol en matière organique</li> <li>- Favorise la vie des organismes du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Augmente la capacité du sol à retenir l'eau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Favorise l'aération du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Renforce la stabilité du sol</li> <li>- Rend le sol plus perméable</li> </ul>

### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- En culture maraîchère sur les planches, dans les plantations autour des arbres, sur des terrains peu accidentés.
- Dans tous les cas, mettre en place des mesures CES (labour perpendiculaire à la pente, ados végétalisés, plaines ou demi-lunes)

### C- La mesure et sa mise en place

#### Description sommaire

- Le compost est le produit obtenu après la décomposition des déchets de végétaux (paille et herbes) dans une fosse appelée compostière.
- La décomposition de ces végétaux s'effectue uniquement en saison de pluies. L'arrosage de la fosse n'est donc pas indispensable.
- Contrairement au fumier, il ne nécessite pas la présence d'animaux. Toutefois, il est nécessaire pour le compostage d'y ajouter de la poudrette.
- Il possède une forte concentration en matières organiques et aide à rendre à la terre certaines de ses propriétés qui s'épuisent avec le temps et l'utilisation.
- Il peut largement remplacer les engrais disponibles dans le commerce, et être utilisé pour toutes les cultures.
- La poudrette de parc est constituée de fèces desséchées qui deviennent plus ou moins pulvérulentes du fait du piétinement des animaux.
- Elle est le plus souvent mélangée avec des débris de paille non décomposés.

#### Fonction

- Le compost est un excellent amendement du sol par l'apport de matière organique.
- Il favorise la croissance des plantes par une libération progressive et une bonne diffusion des nutriments.
- Il améliore la porosité du sol et la capacité de rétention d'eau.
- Source de nourriture minérale pour les plantes.

- Stimule l'assimilation des minéraux par les plantes.

### **Comment mettre en place (aussi la fabrication)**

La fabrication du compost respecte une procédure stricte qui doit être suivie pour obtenir un bon résultat.

#### **A. Compostage en fosse**

- La fosse doit être installée dans un endroit ombragé à côté d'un point d'eau.
- La construction de la fosse est effectuée par exemple suivant les dimensions ci-après (3 m x 3 m x 1 m) soit 9 m<sup>3</sup>.
- Disposer de trois (3) tas identiques de biomasses (résidus de récolte de coton, maïs, sorgho, mil, etc.) et d'un tas de cendre (1,35 m<sup>3</sup>).
- Procéder à un arrosage initial de la fosse avec 20 L d'eau, suivi de l'épandage de la biomasse sur 25 cm. Mettre une couche de cendre de 5 cm puis arroser avec 300 L d'eau.
- Ce processus est répété trois fois dans le même ordre excepté l'apport initial d'eau qui est unique.
- La fosse remplie est couverte par une toile qui doit être protégée contre les effets du vent soit par des briques ou des piquets.
- L'évolution de la décomposition est suivie par un bâton de contrôle implanté dans la fosse.
- Deux semaines après fermeture, il faut venir périodiquement retirer le bâton qui doit être chaud au toucher et simplement mouillé.
- Deux semaines après la mise en place de la fosse, une vidange suivie de retournement périodique doit être effectuée et ce tous les 15 jours. Le retournement se fait dans l'ordre.

#### **B. Compostage en tas**

- Délimiter l'aire de compostage : elle a pour dimension 2 m de long, 1,5 m de large et faire un décapage de 20 cm de profondeur
- Tapisser avec une couche de terre de termitière ou d'argile pour éviter l'infiltration
- Planter une grosse perche de bois au centre
- Couper la paille ou résidus de récolte en petits morceaux pour favoriser une décomposition plus rapide
  - **Constitution du tas sur l'aire de compostage :**
  - Mettre une première couche de 40 cm de paille ;
  - Arroser et tasser ;
  - Épandre 1 à 2 kg de cendre ou de terre de surface ou de la bouse de vache (2 à 3 cm) ;
  - Constituer de la même manière que la première couche, 4 autres couches successives de 20 cm intercalées de minces couches de cendre de terre de surface ou de bouse de vache.
  - La hauteur du compost est de 1 m
  - Damer suffisamment après la dernière couche
  - Enlever la perche qui laisse un trou central d'aération.
    - **Couverture du tas :** couvrir le tas d'un film plastique ou couvrir d'herbe le tas ou puis y déposer des objets lourds ou couvrir le tas d'une bâche.
    - **Arrosage du tas :**
    - Arroser le tas au moins une fois par semaine en absence de pluies
    - Arroser avec 2 à 3 seaux d'eau si la paille était mouillée
    - Arroser avec 5 à 7 seaux d'eau si la paille n'était pas mouillée
    - **Retournement du tas et mûrissement du compost :**
    - Retournement du tas tous les 15 jours en ayant soin de ramener au milieu les parties en bordure

### **Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle**

- Éviter les composts à partir des matériaux bio-solides afin d'obtenir un compost bien décomposé.
- Environ 3 à 4 mois après la fermeture, le compost mûr présente une couleur brunâtre et est friable au toucher. Il faudrait le mettre dans des sacs et le transporter au lieu d'épandage.
- Après le maillage de la parcelle, répandre de façon homogène le compost sur la parcelle, suivi d'une incorporation au sol. Ceci évite l'évaporation des nutriments tels que l'azote.
- Bien décomposé, le compost ne brûle pas la plante en cas de sécheresse.
- Fabrication du compost exigeante en main-d'œuvre et en temps.

#### **D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?**

- Réduction des risques climatiques.
- Réduction de consommation en engrais minéraux.
- Produits de meilleure qualité, les cultures maraîchères notamment.

#### **Références**

- Dugué P., Rodriguez L., Ouoba B. Sawadogo I. 1994 : Techniques d'amélioration de la production agricole en zone soudano-sahélienne, CIRAD, INERA, CRPA, 207 p.
- <http://user.swing.be/compost>
- [www.univers-nature.com/non-classe/fabrication-compost-51026.html](http://www.univers-nature.com/non-classe/fabrication-compost-51026.html)
- <http://fipao.faso-dev.net/?p=427>

## 1.13. Biochar



Rafles de maïs



Rafles après pyrolyse : biochar



Biochar en poudre

### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bonne source de matière organique</li> <li>- Alimente les organismes vivants du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conserve bien l'humidité du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bonne aération du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bonne structure du sol</li> </ul>

### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Le biochar peut être mis en place sur différents types de sol à pente faible afin d'éviter que l'eau de ruissellement ne l'emporte vers les cours d'eau.
- Il n'est pas recommandé de l'utiliser dans les bas-fonds ou aux abords

### C- La mesure et sa mise en place

#### Description sommaire

- Le biochar, « charbon vert », est issu de la pyrolyse (combustion) ou décomposition lente sous l'action de la chaleur, de la biomasse végétale (rafles de maïs, résidus forestiers, etc.) dans une atmosphère sans oxygène ou à faible teneur en oxygène.
- Après pyrolyse, le broyage réduit le produit en poudre granulée (biochar moulu).
- Le biochar lui-même est très pauvre en nutriments.

#### Sa fonction

Le biochar est un matériau poreux qui :

- Accroît la capacité de rétention d'éléments nutritifs.
- Diminue l'acidité du sol.
- Améliore la structure du sol.
- Agit comme lieu d'hébergement de micro-organismes.
- Valorise les résidus de récolte.
- Améliore l'efficacité des amendements (organique et minéral).
- Accroît la capacité de rétention d'eau du sol.
- Renforce la capacité d'échange cationique du sol.
- Réduit les émissions agricoles des gaz à effet de serre.
- Contribue à restaurer de nombreux types de sols tropicaux surtout s'il est associé à un apport de matière organique.

#### Comment la mettre en place avec les variantes

- Combiner au biochar une autre source de nutriments notamment de la matière organique avec ajout, au besoin, d'une petite quantité d'engrais minéraux.
- Application localisée (en poquet).
- Dose réduite de biochar proposée par hectare : 100 kg de biochar moulu mélangé à la dose d'engrais NPK pour la culture à épandre 2 semaines après semis (soit 150 kg de NPK pour le maïs ou le coton).

- En pratique, au volume de l'engrais NPK par poquet il faut ajouter deux volumes de biochar. On peut y rajouter un deux ou trois volumes de compost ou de fumier bien décomposé selon la disponibilité de l'engrais organique.
- Renouveler la dose de biochar chaque année.

**Remarque :** La littérature recommande, sur les sols tropicaux, l'épandage de 5 tonnes de biochar à l'hectare ce qui correspondrait à la production de rafles de 60 ha de maïs. En effet, pour obtenir 1 tonne de biochar il faut 6 tonnes de rafles soit l'équivalent d'environ 12 hectares de maïs. *Cette dose est à renouveler tous les 50 ans.*

Toutefois, en culture maraîchère (production intensive et superficie limitée), on peut appliquer une forte dose de biochar, jusqu'à 10 t/ha c'est-à-dire 1 kg/m<sup>2</sup>.

#### **Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle**

- Apport complémentaire de matière organique au biochar pour augmenter la [fertilité](#) du sol.
- La formation d'un grand nombre d'agriculteurs et la facilité d'accès au four à biochar vont déterminer la mise à échelle.

#### **D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?**

- Augmentation des récoltes :
  - Parcelle sans biochar (parcelle témoin) : 1 000 kg/ha de coton.
  - Parcelle avec biochar (parcelle traitée) : 1 740 kg/ha de coton, soit près de trois quarts (74%).
  - Environ d'un tiers (31%) pour le maïs.

#### **Références**

- Cornelissen, G.; Martinsen, V.; Shitumbanuma, V.; Alling, V.; Breedveld, G.; Rutherford, D.; Sparrevik, M.; Hale, S.; Obia, A.; Mulder, J. (2013). Biochar Effect on Maize Yield and Soil Characteristics in Five Conservation Farming Sites in Zambia. *Agronomy* 2013, 3, 256–274.
- Dossou J. A. D., Yaoitcha A. S., Diogo R. V. C., Gnammi E. T., Amadji F., Djedje M., Igue A. M. (2017). Effet des apports de différentes doses du biochar sur le rendement du maïs et du cotonnier dans la commune de Bembèrèkè. Communication à la Journée Mondiale des Sols 2017 au Bénin Parakou le 02 décembre 2017.
- Lehmann, J., Gaunt, J., Rondon, M. (2006). Bio-char Sequestration in Terrestrial Ecosystems – A Review. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 11, (2): 395-419
- Lehman, J. and Joseph, S. (2009). Biochar for environmental management: An introduction. In J. Lehmann & S. Joseph (Eds.), *Biochar for environmental management: science and technology* (pp. 1 - 13). London; Sterling, VA: Earthscan.
- Lele B., Lejoly J. et Kachaka C. (2016). Effet de l'application d'engrais minéral complet et de biochar sur les performances de la culture pure du manioc et de l'association manioc-maïs dans les conditions du plateau batéké en République Démocratique du Congo (RDC) in *Tropicicultura*, 2016, 34, 1, 47-55.
- Major, J., Rondon, M., Molina, D., Riha, S. J., & Lehmann, J. (2010). Maize yield and nutrition during 4 years after biochar application to a Colombian savanna oxisol. *Plant and Soil*, 333, (1-2), 117-128.

## 1.14. Utilisation rationnelle des engrais minéraux



Épandage en surface

Pratiques déconseillées

Épandage en poquet ouvert

Épandage et buttage

Pratiques recommandées

### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nourrit les organismes du sol</li> <li>- Augmente le stock de matière organique du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rend efficace l'utilisation de l'eau du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Améliore l'aération du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Augmente la fertilité du sol</li> </ul>

### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Prioritairement sur les parcelles aménagées.
  - Sur terrains au sol profond.
- Remarque* : Éviter les bas-fonds inondables non aménagés.

### C- La mesure et sa mise en place

#### Description sommaire

- Quelques conseils concernant l'utilisation rationnelle des engrais minéraux pour une meilleure efficacité c'est-à-dire une meilleure rentabilité.

#### Sa fonction

- Améliorer le développement des cultures et la production.
- Entretenir la fertilité des sols et éviter qu'ils ne s'appauvrissent.

#### Comment la mettre en place avec les variantes

- Modes d'épandage des engrais : à la volée, entre les rangées, entre plants d'une même rangée.
- Il est préférable d'enfouir l'engrais dans le sol afin de limiter les pertes.
- Placer l'engrais au bon endroit, à proximité des racines.
- Fractionner les épandages d'engrais pour en augmenter l'efficacité et pour diminuer leur lessivage surtout sur sols sableux.

#### *Remarques* :

- Enrobage de l'urée avec l'huile de neem (voir fiche ci-après, PURRA/FUPRO-BENIN).
- L'incorporation de la paille ou des débris végétaux durs au sol provoque une carence temporaire en azote (faim d'azote). Pour y remédier, il est nécessaire de compenser ce manque d'azote par un léger apport d'engrais minéral azoté (environ un demi sac d'urée par hectare).

#### Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle

- Accroître l'efficacité de la fumure minérale en la combinant avec la fumure organique.
- Nécessité d'améliorer l'alimentation en eau des cultures par : la réduction du ruissellement, le travail du sol et l'élimination précoce des mauvaises herbes.
- La recommandation de dose économique rentable et les bons conseils d'épandage augmentent la productivité des cultures, et beaucoup plus d'agriculteurs peuvent acheter des engrais.

## D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?

- Réduction du gaspillage.
- Économie d'argent dans l'achat d'engrais minéraux.
- Réduction de la pollution du sol.
- L'enrobage de l'engrais minéral, avec l'huile de neem par exemple, permet de réduire de moitié la quantité à épandre.

## Références

Dugué P., Rodriguez L., Ouoba B. Sawadogo I. 1994 : Techniques d'amélioration de la production agricole en zone soudano-sahélienne, CIRAD, INERA, CRPA, 207 p.

Dupriez H., De Leener Ph., 1983. *Agriculture tropicale en milieu paysan*. Terre et Vie, L'Harmattan, ENDA. 282 p.

## Bien utiliser l'urée enrobée au neem pour améliorer son rendement agricole et protéger l'environnement.



### Intérêt de l'urée enrobée au neem

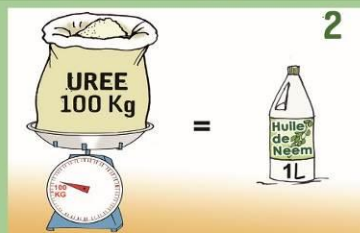
Face au danger que constituent les engrais chimiques pour l'environnement, les finances des paysans et surtout pour le peu de rendement qu'ils procurent, l'huile de neem paraît aujourd'hui comme la solution. Le paysan qui adopte le neem réduit de moitié la quantité de l'engrais chimique pour une même superficie avec l'apport de beaucoup plus de fonctions de croissance et de protection des plantes contre les insectes, les bactéries et les nématodes.



### Technique de l'enrobage de l'urée au Neem



1 Avant de commencer l'enrobage, disposer de tous les matériels et matériaux nécessaires.



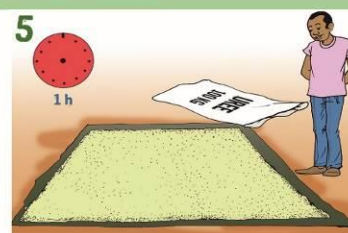
2 Procéder au dosage des matériaux: Prendre 50 kg de l'urée, utiliser 0,5 litre d'huile de neem, donc pour 100 Kg prendre 1 litre d'huile de neem.



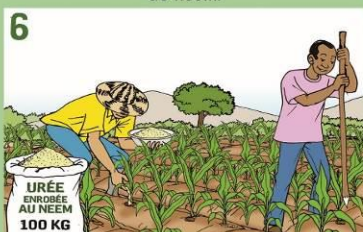
3 Pour un champ pour lequel on applique habituellement 200 kg d'urée, utiliser désormais 100 kg et le mélanger avec un litre d'huile de neem.



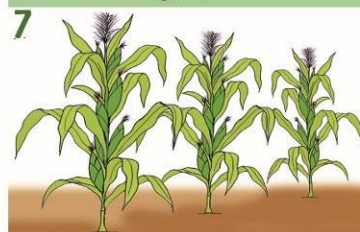
4 Pour les petites quantités, faire le mélange avec les deux mains protégées avec les gants. Utiliser de pelle quand la quantité est grande.



5 Faire le mélange urée et huile de neem jusqu'à ce qu'il soit homogène. Après cette étape, étaler le mélange sur la bache et laisser pendant 1 à 3 heures de temps.



6 Ramasser le mélange et commencer par l'appliquer aux plantes comme d'habitude tout en prenant le soin de réduire de moitié la quantité d'urée apportée auparavant sans l'huile de neem.



7 Continuer les traitements de cette même façon autant de fois comme d'habitude pour garantir une meilleure croissance, une bonne protection et un rendement supplémentaire de 15 à 50 % à la culture.



8 Après une bonne récolte, mettre sur le marché et jouir des bienfaits de l'huile de neem.



Projet d'amélioration de l'Utilisation des Résultats de Recherche par les acteurs Agricoles (PURRA)

Contact: PURRA/FUPRO-BENIN BP 372 Bohicon – Tel: 22111851 – E-mail: fuproben@yahoo.fr



## 1.15. Utilisation rationnelle des pesticides



Équipement de protection individuelle pour les traitements phytosanitaires

### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Résidus toxiques dans la matière organique.</li> <li>▪ Détruisent les organismes vivants du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Intoxiquent l'eau du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Polluent l'air du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Détruisent la structure du sol</li> </ul>

### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Il est fortement déconseillé d'utiliser des pesticides aux alentours des cours d'eau.

### C- La mesure et sa mise en place

#### Description sommaire

Les pesticides, principalement utilisés dans l'agriculture, sont des substances chimiques, naturelles ou de synthèse, destinées à lutter contre les parasites végétaux et animaux nuisibles aux cultures, aux récoltes et à l'homme.

Les pesticides sont classés selon la nature des nuisibles auxquels ils sont destinés :

- Les insecticides pour détruire les insectes (mollusques, acariens etc.)
- Les herbicides pour détruire les mauvaises herbes
- Les fongicides destinés à combattre les champignons parasites
- Les rodenticides pour lutter contre les rongeurs.

#### Sa fonction

Les pesticides peuvent agir sur les parasites à détruire de trois façons différentes :

- Action par contact : faculté du produit à détruire par pénétration dans l'organisme vivant à travers la peau et l'épiderme.
- Action par ingestion : faculté que possède une substance d'engendrer par pénétration dans le système digestif d'un être vivant, des altérations (passagères ou durables) d'une ou de plusieurs fonctions.
- Action par inhalation : faculté de pénétration dans le système respiratoire d'un être vivant pour créer des altérations d'une ou de plusieurs fonctions de cet être vivant.

#### Comment la mettre en place avec les variantes

##### **Herbicides :**

a) Herbicide total ou non sélectif

- Utiliser pour la destruction de toute la végétation existante (avant semis, plantation).

b) Herbicide sélectif

- Utiliser sur adventices spécifiques avant et après la levée ou même en cours de végétation

**Insecticides :**

## a) Condition d'efficacité

- Bien prendre connaissance du mode d'emploi
- Suivre convenablement les doses prescrites
- Appliquer suivant la nature du produit et aux périodes recommandées.

## b) Précautions d'emploi

- Ne jamais porter à la bouche une buse ou un appareil ayant été utilisé. Pesticide
  - Porter des lunettes et des vêtements spéciaux.
  - Ne pas fumer, manger ou boire durant les traitements.
  - Se laver la main et le visage après manipulation ou emploi.
  - Ne jamais utiliser un produit où les indications d'utilisation ne sont pas marquées sur l'étiquette.
  - Tenir compte du sens du vent lors des traitements.
  - Ne pas utiliser des enfants et des femmes enceintes pour la réalisation des traitements.
- Éviter de passer dans les zones traitées.

**Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle**

- Opter pour l'utilisation de biopesticides.
- Combiner diverses méthodes de lutte contre les nuisibles.
- Prise de conscience de la nocivité des pesticides de synthèse.
- La formation des agriculteurs sur l'utilisation des pesticides importés et des bio pesticides préparés localement va permettre la mise à échelle.

**D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?**

- Préservation de la santé humaine.
- Sauvegarde de l'environnement.
- Économie de ressources financières en utilisant les biopesticides à moindre coût.
- Produits agricoles plus sains.
- Accroissement des revenus agricoles.

**Références**

- Anonyme, 1967, cahiers d'Agriculture Pratiques des Pays Chauds, numéro 1, 49-52 p.
- Arodokoun Y. D., Agli K. C., Ahohouendo B., Coffi A., Houndété T., Kakpo Zannou B. 2003. Fiche technique d'utilisation des extraits acqueux de feuilles de neem ou de papayer pour la protection du niébé au champ. Coopération IITA-INRAB, Projet PRONAF, MAEP-Bénin. 10 p.

## **2. Agriculture de conservation (AC)**

## 2.1. Culture sous paillis



Paillis avec la végétation naturelle



Paillis de résidus de récolte (spathes de maïs)

### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protection du sol contre les rayons solaires</li> <li>- Source de matière organique</li> <li>- Aliment pour les organismes vivants du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduit l'évaporation de l'eau du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sol plus aéré</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduit l'érosion (par l'eau et par le vent)</li> </ul>

### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Mettre le paillis sur des sols plats.
- Sur sol accidenté, combiner avec des mesures de conservation des eaux et des sols (CES).

### C- La mesure et sa mise en place

#### Description de la mesure

- Le paillis est une couche de feuilles, pailles, débris végétaux qu'on épand pour protéger le sol et pour apporter de la matière organique
- On distingue plusieurs de types de paillis suivant leurs origines :
- Le paillis provenant d'une culture dont les résidus sont récupérés et épandus sur une surface contrôlée (maraîchage, pépinière)
- Le paillis provenant d'une plante produite sur place avec assez de biomasse suffisante pour couvrir le sol de culture. La gestion de la biomasse se fait soit par le fauchage ou par herbicidage
- Le paillis d'une espèce en proximité mais non cultivée (feuilles d'arbuste, andropogon ou de défriche).

#### Fonction

Le paillis permet :

- Le maintien de l'humidité dans le sol
- La prolifération des organismes vivants dans le sol et leur alimentation
- Le développement de la porosité du sol
- L'atténuation des effets de l'érosion
- Le développement et la croissance des cultures nobles
- L'étouffement des adventices et des espèces indésirables en concurrence avec les cultures.

#### Comment mettre en place

- Réaliser dans le champ des tas de résidus de culture ou de défriche,
- Enlever les branches d'arbres et de tiges encombrant
- Épandre l'ensemble sur le sol de manière à obtenir une couche épaisse
- Mettre en place des mesures de conservation des eaux et des sols.

#### Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle

- Réaliser des par feux pour éviter que le paillis ne brûle,
- Surveiller la parcelle pour éviter le broutage par les animaux en divagation ou en transhumance.

- La formation des agriculteurs sur la technique de paillis, la disponibilité des semences des plantes de couverture et l'outil de travail adapté déterminent la mise à échelle.
- La formation pratique des agriculteurs et la démonstration de la technique au cours des formations groupées facilitent la mise en place et l'adoption.

#### **D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?**

- Réduction des risques climatiques.
- Réduction de consommation en engrais minéraux (du tiers à la moitié).
- Meilleure qualité des produits de récolte, notamment les cultures maraîchères.

Augmentation de la récolte :

- Parcelle sans paillis (parcelle témoin) : 1 unité de produit de récolte.
- Parcelle avec paillis (parcelle traitée) : 3 à 4 unités de produit de récolte.

#### **Références**

ABBA Aboudoulaye Abou *et al.*, 2013. Fiches techniques et supports de formation SCV inspirés du Manuel pratique du semis direct à Madagascar.

## 2.2. Amélioration de la fertilité du sol et la bonne gestion du champ avec l'association



Association céréale + légumineuse



Association culture d'arachide et d'oranger

### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Améliore l'apport de matière organique</li> <li>- Favorise la vie des organismes dans le sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Favorise la pénétration de l'eau dans le sol</li> <li>- Bonne exploitation de l'humidité du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bonne aération du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bonne structure du sol</li> <li>- Réduit l'érosion due à l'eau ou au vent</li> </ul>

### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- L'association des cultures peut être installée dans n'importe quelle position dans la toposéquence mais cela dépend aussi des types de culture et à condition d'une protection avec les de conservation des eaux et des sols

### C- La mesure et sa mise en place

#### Description de la mesure

L'association des cultures consiste à cultiver sur une sole deux ou plusieurs plantes simultanément sur tout ou une partie de leurs cycles végétatifs respectifs.

Dans la pratique, on distingue plusieurs types d'associations :

- *Cultures simultanées* : cas de deux ou plusieurs plantes associées en même temps sur un même billon.
- *Culture intercalaire* où on sème deux plantes par intervalles réguliers (2 lignes de maïs puis 3 lignes de niébé par exemple).
- *Culture dérobée* : culture de deux plantes sur une partie de leur cycle végétatif. La première a fini le développement de la phase végétative avant l'introduction de la seconde ce qui permet de minimiser la concurrence entre cultures.

#### Fonction

L'association des cultures permet :

- Une meilleure exploitation des réserves en eau du sol (résistance à la sécheresse) ;
- Une intensification de la porosité du sol par le développement racinaire diversifié ;
- Une meilleure protection du sol contre les rayons solaires (réduction de l'évaporation) ;
- Les plantes protègent le sol contre l'érosion (choc des gouttes de pluie amorti par les feuilles, vitesse de ruissellement réduite) ;
- Une diversification des sources de revenus du producteur.

#### Comment mettre en place avec les variantes

Quelques éléments qui guident le choix des cultures à associer :

- Le port ou l'architecture des plantes,
- Les cycles végétatifs des plantes à associer
- Les types d'enracinement des plantes,
- La nature du sol
- Les cultures dominantes dans le milieu
- Les besoins d'ordre économique et même alimentaire
- Les périodes favorables pour les semis des cultures ciblées

**a-Dans les cas de l'association simultanée des cultures :**

- Les semis ont lieu les mêmes jours ou seulement avec une différence de 15 jours entre les deux cultures qui partagent toutes les phases de production ensemble.
- La culture principale est semée sur les billons et la seconde entre les poquets de la première ou sur les flancs.
- En ce qui concerne le type intercalaire, on définit tout simplement un nombre de lignes alternées à la seconde culture (3 lignes de maïs contre 2 lignes de niébé).

**b-Dans le cas de la culture dérochée :**

- La seconde culture est introduite vers la fin du cycle végétatif du premier en tout cas au début de la phase de reproduction.

**Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle**

- Respecter les densités,
- Rechercher les semences de bonne qualité
- Procéder au désherbage au besoin
- Récolter au moment convenable
- Un bon plan d'assolement, de rotation et d'association des cultures avec une bonne formation des agriculteurs sont les conditions d'une mise à échelle.

**D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?**

- Exploitation rationnelle du sol disponible (en surface, en profondeur).
- Environnement sain.
- Réduction des risques de mauvaises récoltes.

**Références**

- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Assolement> Mémento de l'Agronome, 1993.
- <http://www.ecosociosystemes.fr/assolement.htmlfr>

## 2.3. Assolement et la rotation des cultures, parcellisation



Succession culturale sur une parcelle pendant trois ans

### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
- Améliore l'apport de la matière organique diversifiée	- Utilisation rationnelle de l'eau du sol	- Aération du sol	- Réduit les pertes des particules les plus fines du sol

### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Tout type de sol

### C- La mesure et sa mise en place

#### Description sommaire

- L'assolement est la répartition des cultures d'une exploitation agricole ou un groupe d'exploitation dans l'espace au cours d'une saison culturale donnée.  
L'assolement est commandé par les besoins de l'agriculteur (alimentaire, économique) et les possibilités (en terrain, main d'œuvre, équipement, moyens financiers).
- -La rotation est la succession des cultures dans le temps sur un même terrain. La rotation peut être saisonnière, annuelle ou bisannuelle selon les climats.
- La parcellisation est la délimitation des soles ou des parcelles entières ou fractionnées par des espèces arbustives ou plantes érigées.

#### Sa fonction

- Utilisation rationnelle des éléments nutritifs et de l'eau du sol.
- Maîtrise des histoires culturales des parcelles.
- Lutte contre les insectes et les ravageurs des cultures (perturbation de leur prolifération).
- Amélioration de la fertilité des sols.
- Cultures multiples sur des soles séparées au cours d'une saison et dans la succession.

#### Comment la mettre en place avec les variantes

##### *Assolement*

- Définir les soles ou parcelles (superficies ou nombre de lignes, de buttes, de billons ou de l'espace à considérer)
- Choisir la culture à installer sur les soles au cours de la saison ou de l'année.

##### *Rotation*

- Alternier, les plantes ayant des types d'enracinement différents.
- Faire succéder des plantes légumineuses aux céréales et tubercules.
- Tenir compte des exigences nutritionnelles des plantes.
- Définir le cycle de succession (nombre de saisons ou d'années).

### **Parcellisation**

- Définir la parcelle c'est-à-dire l'unité spatiale foncière, dont la superficie varie d'une région à une autre et d'une exploitation à une autre.
- Choisir les espèces à utiliser en fonction des objectifs fixés (restauration de la fertilité, production de semence, clôture, alimentation des animaux, plantes utilitaires, médicinales ou insectifuges.)
- Tenir compte de la distance de plantation ou de semis suivant les buts visés et de l'architecture des plantes.

### **Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle**

- Respecter les plans d'assolement et de rotation prédéfinis.
- Choisir des distances convenables pour la parcellisation en cas de mécanisation.
- Ne pas planter des arbres d'ombrage pour la parcellisation.
- Receper au besoin pour profiter de la biomasse et éviter la concurrence pour la lumière.
- Un bon plan d'assolement, de rotation et d'association des cultures avec une bonne formation des agriculteurs sont les conditions d'une mise à échelle.

### **D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?**

La rotation légumineuse (mucuna) / maïs a donnée 1,5 à 2 fois comparé à la rotation témoin maïs / maïs.

### **Références**

- Anonyme, 1991. Mémento de l'agronome, 4e édition. Collection « Techniques rurales en Afrique », Ministère de la coopération française. 1642 p.
- Institut des Recherches Agricoles Tropicales et des Cultures vivrières, Cahiers d'Agriculture Pratique des Pays Chauds 1967, N1 pages 41 à 43

### **3. Conservation des eaux et des sols (CES)**

### 3.1. Labour perpendiculaire à la pente



Billonnage manuel perpendiculaire à la pente

#### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduit les pertes de matière organique par ruissellement</li> <li>- Retient la fumure organique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Augmente la quantité d'eau de pluie retenue par le sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribue à l'aération du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limite l'érosion en freinant le ruissellement</li> </ul>

#### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

Le labour perpendiculaire à la pente est conseillé :

- Sur les terres à pente légère et à relief régulier (pente dans un seul sens) ;
- Sur les terres à pente forte en combinaison avec d'autres moyens de lutte antiérosive : bandes enherbées, moyens mécaniques (Mesures CES).

#### C- La mesure et sa mise en place

##### Description sommaire

Le **labour<sup>5</sup> perpendiculaire à la pente** consiste à labourer perpendiculairement à la ligne de plus forte pente (direction d'écoulement des eaux) du terrain.

##### Sa fonction

On laboure perpendiculairement à la pente pour :

- Barrer la route à l'eau de ruissellement afin de l'obliger à pénétrer dans le sol.
- Favoriser ainsi l'utilisation optimum, par les plantes, de l'eau des pluies tombées et des engrais appliqués.
- Réduire sensiblement la quantité de terre emportée par les eaux de ruissellement.

##### Comment la mettre en place avec les variantes

Le but est de disposer les lignes de culture perpendiculairement à la plus forte pente de la parcelle.

- En cas de *labour à plat*, installer les lignes de semis perpendiculairement à la pente, ainsi au sarco-buttage les billons seront orientés dans la direction recommandée.
- En situation de *labour en billons*, l'orientation doit être perpendiculaire à la pente dès le labour.
- Pour favoriser encore plus la pénétration de l'eau dans le sol, on peut cloisonner les billons. Le cloisonnement consiste à emprisonner l'eau entre les billons par des cloisons qui divisent les sillons.
- Plus la pente est forte, plus les cloisons seront rapprochées les unes des autres pour limiter les déplacements latéraux de l'eau à la surface du sol. En zone de fort ruissellement, les cloisons

<sup>5</sup> Le labour, au sens strict, consiste à découper et à retourner une bande de terre en enfouissant les mauvaises herbes.

peuvent être séparées de deux ou trois mètres.

- La réalisation de la cloison peut être manuelle ou mécanique. En culture attelée ou motorisée, il suffit de soulever, par intervalles, la charrue.
- En présence de *cordon pierreux*, les billons sont établis selon la courbe de niveau c'est-à-dire parallèlement au cordon de pierres.

Remarque : La ligne de plus grande pente est simplement déterminée par la direction que prend l'excès d'eau en cas de fortes pluies.

### **Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle**

Pour renforcer l'action du labour perpendiculaire à la pente, on peut installer, par endroits, soit des :

- Bandes enherbées,
- Méthodes mécaniques de lutte contre le ruissellement (ados, cordon pierreux).
- La mise à échelle en changeant tous les sens des billons orientés dans le sens de la pente ou les labours motorisés perpendiculaires à la pente peuvent avoir un coût. Mais dans tous les cas, cette technique "relativement sans coût" doit être étendue à l'échelle de tous les champs.

### **D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?**

- Intensité de l'érosion du sol par l'eau
  - Parcelle labourée dans le sens de la pente (parcelle témoin) : forte érosion du sol.
  - Parcelle labourée perpendiculairement à la pente (parcelle traitée) : très faible érosion, conservation de l'eau et du sol fin au profit des plantes.

Les agriculteurs ont souvent recours à des ouvriers agricoles pour le labour, mais ceux-ci sont souvent réticents à l'exécuter perpendiculairement à la pente. L'intérêt de l'agriculteur est évident néanmoins il lui faudrait convaincre aussi ses prestataires de service.

- Labourer perpendiculairement à la pente est avantageux qu'il soit exécuté tant à la houe, qu'à la culture attelée ou au tracteur. En effet, il y a moins de peine à circuler perpendiculairement à la pente plutôt qu'à la gravir.
- Les prestataires de service ont donc intérêt à soutenir l'option de l'agriculteur de labourer en travers du sens d'écoulement des eaux sur le terrain.

### **Références**

- Dugué P., Rodriguez L., Ouoba B. Sawadogo I. 1994. Techniques d'amélioration de la production agricole en zone soudano-sahélienne. CIRAD, INERA, CRPA, 207 p.
- Dupriez H., De Leener Ph., 1983. Agriculture tropicale en milieu paysan. Terre et Vie, L'Harmattan, ENDA. 282 p.
- Fandohan S. 2012. Note d'orientation pour la sélection de mesure de Gestion Durable des Terres.
- MDR, 1992. Culture attelée et protection de l'environnement. Tome 5, Manuel de culture attelée. 62 p.

### 3.2. Cordons pierreux



Cordons pierreux



Réalisation de cordons pierreux

#### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
- Réduit les pertes de matière organique	- Réduit les pertes en eau du sol	- Contribue à l'aération du sol	- Réduit l'érosion due à l'eau de ruissellement

#### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Terrains en pente
- Aménager les parcelles cultivées mais aussi les zones situées en amont des terres cultivées

#### C- La mesure et sa mise en place

##### Description sommaire

- *Cordon pierreux* : ouvrage antiérosif (barrière physique) constitué d'un double alignement de pierres suivant la courbe de niveau et réalisé généralement dans les parcelles cultivées.

##### Sa fonction

- Ralentir le ruissellement de l'eau en minimisant la longueur du ruissellement.
- Limiter les pertes de sol et la dégradation causée par l'érosion hydrique.
- Améliorer l'efficacité des apports de fertilisants organiques ou minéraux.

##### Comment la mettre en place avec les variantes

**Tracer les courbes de niveau** (selon le relief)

Relief régulier (pente uniforme, dans un seul sens)

- Tracer d'abord une courbe de niveau principale au milieu de la parcelle à aménager au moyen du niveau à eau.
- Effectuer le lissage de cette courbe (atténuer les irrégularités du tracé).
- Tracer ensuite les autres courbes parallèlement à la première courbe de niveau tracée et lissée. Pour cela, à l'aide d'une corde.
- L'écartement entre deux courbes est tel que la différence de hauteur entre deux lignes successives est de 30 cm. Cet écartement est mesuré à l'aide du niveau à eau.

Relief irrégulier (pente hétérogène, dans plusieurs sens)

- Tracer chaque courbe de niveau avec le niveau à eau.

**Construire les cordons pierreux**

- Ouvrir un sillon d'ancrage de 10 à 15 cm de profondeur et de 15 à 20 cm de largeur sur la ligne tracée.
- Disposer, en ligne, de grosses pierres ancrées dans le sillon et renforcer, **en aval**, avec une autre ligne de petites pierres.
- Consolider l'assise du cordon pierreux (surtout du côté amont) avec remblai à l'avant en tassant la terre pour boucher les fentes au pied du cordon de pierres.

**Végétaliser le cordon**

- Mettre en place une bande enherbée (graminées, de préférence, *Panicum* ou vétiver par

exemple) en amont du cordon pour lutter contre l'ensablement et augmenter la longévité du dispositif.

#### **Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle**

- Veiller à ce que les cordons ne soient pas démolis par les chasseurs de rongeurs et de reptiles qui parcourent les espaces agricoles en saison sèche à la recherche de petit gibier.
- Consolider le cordon pierreux, remplacer les pierres déchaussées.
- Éviter de cultiver ou de sarcler les bandes enherbées de renforcement.
- Les pierres pour faire des cordons sont à ramasser et parfois à transporter. La mise en place des cordons exige une technicité et une main d'œuvre conséquente. La mise à échelle demande un accompagnement des partenaires, des ONG et des collectivités.

#### **D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?**

- Assainissement de l'exploitation agricole.
- Augmentation des chances de limiter la détérioration du patrimoine foncier.

#### **Références**

- CILSS. 2012. Bonnes pratiques agro-sylvo-pastorales d'amélioration durable de la fertilité des sols au Burkina Faso. Ouagadougou, Burkina Faso. 194 p.
- Dugué P., Rodriguez L., Ouoba B. Sawadogo I. 1994. Techniques d'amélioration de la production agricole en zone soudano-sahélienne, CIRAD, INERA, CRPA, 207 p.

### 3.3. Ados végétalisés



Ados végétalisé

#### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
- Réduit les pertes de matière organique	- Réduit les pertes en eau du sol	- Contribue à l'aération du sol	- Réduit l'érosion due au ruissellement

#### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Sur un terrain en pente

#### C- La mesure et sa mise en place

##### Description sommaire

- Barrière de gros billons renforcés par la végétation, confectionnés à des distances régulières le long d'une pente et perpendiculairement à celle-ci.

##### Sa fonction

- Conservation des eaux et des sols.
- Réduire les pertes en éléments fins du sol
- Ralentir la vitesse d'écoulement de l'eau.
- Favoriser l'infiltration de l'eau dans le sol.
- La végétalisation permet d'augmenter la durée de vie des ouvrages antiérosifs.

##### Comment la mettre en place avec les variantes

- On construit les gros billons à tous les 20 m (suivant les courbes de niveau ou perpendiculairement à la ligne de la plus grande pente).
- Selon le choix du producteur, les ados peuvent être végétalisés avec les rejets d'ananas, les éclats de citronnelle, du panicum, du vétiver ou tout autre végétal qui fixe bien le sol.

##### Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle

- Il faut éviter de mettre sur les ados les plantes comme le manioc et l'igname dont la récolte provoquerait la destruction de l'ados.
- Un accompagnement technique permet de réussir la mise à échelle. Et il faut aider l'agriculteur à avoir les plants qui sont plantés sur les ados.

#### D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?

- Assainissement de l'exploitation agricole.
- Augmentation des chances de limiter la détérioration du patrimoine foncier.

#### Références

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Demi-lune\\_\(agriculture\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Demi-lune_(agriculture))

<http://teca.fao.org/pt-br/read/8366>

### 3.4. Technique de demi-lune



Réalisation d'une demi-lune forestière



Pleine lune forestière

#### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Source localisée de matière organique</li> <li>- Nourrit les organismes vivants du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recueille l'eau de ruissellement</li> <li>- Améliore l'infiltration</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aère le sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limite le ruissellement</li> <li>- Ameublir le sol</li> </ul>

#### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- La demi-lune est surtout employée dans les terrains inclinés et en climat aride ou semi-aride.
- Plantations de fruitiers (anacardiens et orangers surtout) sur des terrains en pente en situation de rareté des pluies

#### C- La mesure et sa mise en place

##### Description sommaire

- La demi-lune est une technique agricole consistant à déblayer la terre pour aménager des bassins de quelques mètres de diamètre bordés de monticules en forme demi-lune.
- La demi-lune est dite forestière lorsqu'elle est réalisée au pied d'arbres fruitiers notamment. En terrain plat, la demi-lune est carrément transformée en pleine lune forestière.

##### Sa fonction

La demi-lune est utilisée pour :

- Cultiver les terres encroûtées.
- Réduire le ruissellement.
- Concentrer les eaux de pluies au pied des arbres.
- Provoquer une floraison précoce des arbres fruitiers.
- Améliorer la production des arbres fruitiers.

##### Comment la mettre en place avec les variantes

- Repérer le sens de la pente ;
- Tracer un demi-cercle à l'endroit du houppier ou de la couronne projetée au sol (les radicelles qui assurent l'alimentation de la plante sont concentrées en cet endroit).
- Confectionner un gros billon en forme de demi-lune (obstacle mécanique pour concentrer l'eau de ruissellement à cet endroit).
- Enrichir la demi-lune par des apports de fumure organique ou de compost bien décomposé.
- Recourir systématiquement au paillis des demi-lunes pour limiter les pertes d'humidité.
- Réalisable à tout moment de l'année mais de préférence en février-mars ou août-septembre sur les orangers et les anacardiens pour entretenir les ouvrages destinés à recueillir les eaux de ruissellement.

##### Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle

- Refaire les gros billons toutes les fois que leur grosseur diminue afin de renforcer la barrière.

- Éliminer systématiquement les gourmands, jeunes rameaux envahissants issus de la tige principale (surtout des agrumes). Une taille de propreté aussi est nécessaire pour les anacardiens.
- La formation pratique des agriculteurs et la démonstration de la technique au cours des formations groupées facilitent la mise à échelle.
- La disponibilité du petit outillage (scie, sécateur, coupe-coupe) permet de réaliser les opérations des tailles des arbres.
- L'organisation de l'agriculteur pour réaliser demi-lunes durant la saison sèche est déterminante dans la mise à échelle. S'associer en groupe de travail est aussi un mode d'organisation à envisager entre des producteurs voisins ou de la classe qui ont le besoin d'adopter les demi-lunes.

#### **D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?**

- Augmentation de la récolte :
  - Parcelle sans demi-lune (parcelle témoin) : 0 à 1 unité de produit de récolte.
  - Parcelle avec demi-lune (parcelle traitée) : 3 à 4 unités de produit de récolte.

#### **Références**

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Demi-lune\\_\(agriculture\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Demi-lune_(agriculture))

### 3.5. Technique de Zaï



Exemple de terre qui nécessite la technique du zaï



Labour en zaï

#### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Source localisée de matière organique</li> <li>- Nourrit les organismes vivants du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capte l'eau en poquet</li> <li>- Favorise l'infiltration</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aère le sol en surface</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ameublir le sol en surface</li> </ul>

#### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Sols encroûtés (très durs), fortement dégradés (manque de substances nutritives) ;
- Par exemple, présence de cuirasse de latérite, sol dur comme du béton

#### C- La mesure et sa mise en place

##### Description sommaire

- Le zaï, culture en poquets, consiste à creuser de petits trous de manière à capter les eaux de ruissellement et à apporter de la fumure organique au bénéfice des plantes semées.

##### Sa fonction

- Mettre en valeur des espaces dénudés et des sols difficiles à travailler.
- Collecter et valoriser les eaux de ruissellement et diminuer les pertes par évaporation.
- Réduire l'érosion hydrique et favoriser l'infiltration sur les sols encroûtés.
- Obtenir des récoltes normales en situation de faible pluviométrie.
- Améliorer l'efficacité agronomique des fertilisants.

##### Comment la mettre en place avec les variantes

- Repérer le sens général d'écoulement des eaux des pluies.
- Matérialiser une première ligne de zaï perpendiculairement à la plus grande pente identifiée.
- Si la pente est irrégulière (existence d'une contre-pente), construire une courbe de niveau.
- Creuser les trous (cuvette) sur cette première ligne (ou sur la courbe de niveau), la terre déblayée de chaque cuvette est rejetée en forme de croissant vers l'aval.
- Dimensions de chaque cuvette : de 10 à 30 cm de diamètre sur 8 à 20 cm de profondeur.
- Écartement entre cuvettes : de 0,5 à 1,2 m ; il est pratique d'adopter, dès l'installation, les écartements correspondant à la densité de poquets de la culture à mettre en place.
- Orienter les lignes de semis en travers de la pente (direction de la courbe de niveau).
- Passer à la ligne suivante en aval de la première, disposer les trous en quinconce.
- Procéder ainsi de suite jusqu'au bas de la pente (ou jusqu'à travailler toute la parcelle à traiter).
- Protéger la parcelle aménagée, **en amont de la première ligne**, par un cordon de pierres, un ados végétalisé ou une bande enherbée.
- Apporter de la matière organique bien décomposée, environ 300 g par cuvette (une poignée de main d'adulte) avant la période des semis. Recouvrir d'une mince couche de terre.

- Semer dès que les premières pluies auront suffisamment humidifié le sol.

*Variante : Adaptation à des sols meubles et faiblement dégradés*

- La culture en poquets (zaï) peut aussi s'appliquer, en maraîchage, à des cultures à grand écartement comme le gombo, la tomate ou le piment par exemple.

#### **Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle**

- Technique exigeante en travail intense.
- L'organisation de l'agriculteur pour réaliser les zaï durant la saison sèche est déterminante dans la mise à échelle. S'associer en groupe de travail est aussi un mode d'organisation à envisager entre des agriculteurs voisins ou de la classe qui ont le besoin d'adopter la technique de Zaï.

#### **D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?**

- Exploitation de ressources foncières marginales.
- Sécurité alimentaire et nutritionnelle

#### **Références**

- Anonyme, (sans date). Mesures physiques de lutte contre l'érosion In : Recueil de fiches techniques en GRN. Ministère de développement agricole, CES/DRS, Niger.
- CILSS. 2012. Bonnes pratiques agro-sylvo-pastorales d'amélioration durable de la fertilité des sols au Burkina Faso. Ouagadougou, Burkina Faso. 194 p.
- Dugué P., Rodriguez L., Ouoba B. Sawadogo I. 1994. Techniques d'amélioration de la production agricole en zone soudano-sahélienne, CIRAD, INERA, CRPA, 207 p.
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Zaï\\_\(agriculture\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Zaï_(agriculture))

### 3.6. Diguettes filtrantes, les fascines et les enrochements



Diguette filtrante



Réalisation d'une fascine

#### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
- Réduit les pertes de matière organique	- Ralentit considérablement le ruissellement de l'eau - Favorise l'infiltration	- Aère le sol	- Réduit bien l'érosion

#### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Ravins et bas-fonds

#### C- La mesure et sa mise en place

##### Description sommaire

La **digue filtrante** est un ouvrage antiérosif réalisé dans les zones basses (bas-fond et ravine) avec des cailloux et parfois des gabions<sup>6</sup>, qui permettent de limiter l'érosion et la vitesse du ruissellement.

Une **fascine** est un fagot de branchages tressés et utilisé pour combler des fossés, réparer de mauvais chemins et faire des ouvrages de défense contre l'érosion.

L'**enrochement** consiste à mettre des pierres juste en aval au point de chute des eaux.

##### Sa fonction

- La *digue filtrante*, barrière de roches laissant passer l'eau, pour traiter les ravines larges et peu profondes.
- La *fascine* sert à limiter l'érosion des sols en freinant les ruissellements et en provoquant la sédimentation de la terre.
- L'*enrochement* réduit le transport de terre au point de chute des eaux.

##### Comment la mettre en place avec les variantes

- Une diguette filtrante peut atteindre 1,5 m de hauteur, 3 m de largeur et plusieurs dizaines de mètres de longueur.
- Des fascines composées de deux rangées de piquets de neem, qui s'enracinent facilement, disposés des deux côtés de fagots de branches filtrent les éléments terreux et freinent le ruissellement. On distingue les fascines vives ou vivantes capables de rejeter, c'est-à-dire des fagots constitués de branches capables de pousser en s'enracinant dans la berge, des fascines sèches ou mortes constituées de branches inertes. Pour la mise en œuvre pratique, On coupe de longues branches de neem ou autre arbre à branches flexibles que l'on empile, en alternant, une fois à droite, une fois à gauche à la base des tiges. Les fascines sont donc tressées à la manière des paniers.

<sup>6</sup> Gabion : cage métallique remplie de pierres naturelles.

- L'enrochement peut consolider la fascine et contribuer ainsi à réduire l'état de dégradation d'un terrain. Pour ce faire, on dispose des pierres à l'aval de la fascine au point de chute des eaux.

#### **Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle**

- Entretien de l'ouvrage antiérosif.
- Implication de la collectivité dans la construction et dans la gestion durable des ouvrages.

#### **D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?**

- Récupération des terres d'une dégradation inéluctable.

#### **Références**

- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Fascine>
- <http://www.genie-vegetal.eu/page/54/4-4—fascinage—fascine-de-saule.htm>
- Ministère de la coopération, 1977. Mémento de l'adjoint technique des travaux ruraux. Collection "Techniques rurales en Afrique". 800 p.

### 3.7. Drains d'évacuation des eaux d'inondation



Drain d'évacuation

#### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilite la décomposition de la matière organique</li> <li>- Favorise la vie des organismes du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Évacue l'excès d'eau du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aère le sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduit le tassement du sol</li> </ul>

#### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Terrains encaissés.
- Situation d'inondation fréquente et permanente.

#### C- La mesure et sa mise en place

##### Description sommaire

- Dispositif aménagé pour évacuer le surplus d'eau qui devient gênant dans un champ pour la culture et pour les travaux agricoles.

##### Sa fonction

- Évacuer les excès d'eau nuisibles aux plantes (drainage).
- Corriger les problèmes d'excès engendrés par l'excès d'eau (asphyxie des racines).

##### Comment la mettre en place avec les variantes

- Canaux ouverts de drainage.
- Billons orientés dans le sens de la pente.

##### Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle

- Entretien du drain, curage, renforcement des parois.
- La formation pratique des agriculteurs et la démonstration de la technique au cours des formations groupées facilitent la mise à échelle.

#### D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?

- Productivité du sol restaurée

##### Références

- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Drainage\\_agricole](https://fr.wikipedia.org/wiki/Drainage_agricole)
- <http://www.gers.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement/Gestion-de-l-eau/Cours-d-eau-fosses-et-drainages-agricoles/Drainage-agricole-les-obligations>

## **4. Gestion intégrée de l'agriculture et de l'élevage (GIAE)**

## 4.1. Utilisation du fumier



*Étable fumière*

### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
- Enrichit le sol en matière organique - Favorise la vie des organismes du sol	- Augmente la capacité de rétention en eau du sol	- Favorise l'aération du sol	- Ameublité le sol - Renforce la stabilité du sol

### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Terres cultivées
- Terres dégradées (notamment)

### C- La mesure et sa mise en place

#### Description sommaire

- Le fumier est un mélange de déjections animales (excréments), d'urines et de litière (restes de fourrage, feuilles mortes, couche de paille ou de végétaux) sur laquelle ont séjourné des animaux d'élevage, qu'on peut laisser fermenter, et que l'on utilise pour fertiliser la terre.
- Lorsqu'il est bien décomposé, on dit que le fumier est bien fait.

#### Sa fonction

- Maintient le taux de matière organique du sol.
- Active la vie du sol.
- Améliore les qualités du sol.
- Lutte contre l'appauvrissement du sol.
- Favorise l'humidité du sol.
- Nourrit les plantes.
- Rend les plantes plus résistantes.

#### Comment la mettre en place avec les variantes

Diverses fiches de ce document ont traité des sources d'engrais organiques suivantes :

- Fumier,
- Compost,
- Engrais verts,
- Paillis,
- Déjections animales.

#### Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle

- Éviter de brûler la matière végétale.
- Utiliser pleinement le potentiel de matière organique disponible.
- Aménager les parcelles avec des ouvrages antiérosifs pour limiter les pertes par ruissellement.
- Pour une mise à échelle rentable, produire et disposer du fumier sur le site où il va être utilisé. Le transport coûteux est à proscrire.

### D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?

- Réduction des risques climatiques.
- Réduction de consommation en engrais minéraux.
- Produits de meilleure qualité, les cultures maraîchères notamment.

**Références**

- Dugué P., Rodriguez L., Ouoba B. Sawadogo I. 1994. Techniques d'amélioration de la production agricole en zone soudano-sahélienne. CIRAD, INERA, CRPA, 207 p.
- Dupriez H., De Leener Ph., 1983. Agriculture tropicale en milieu paysan. Terre et Vie, L'Harmattan, ENDA. 282 p.

## 4.2. Installation des parcelles fourragères pour l'élevage (Panicum, Sorgho, Mucuna, etc.)



Parcelle de panicum



Parcelle de mucuna



Parcelle de sorgho

### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enrichit le sol en matière organique</li> <li>- Favorise la vie des organismes du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Améliore la circulation de l'eau dans le sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Favorise l'aération du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ameublir le sol</li> <li>- Améliore la structure du sol</li> </ul>

### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Terrains à potentialité agronomique

### C- La mesure et sa mise en place

#### Description sommaire

- Une parcelle fourragère est une parcelle de plantes ou de mélange de plantes (graminées ou légumineuses) utilisées pour l'alimentation des animaux.
- Elle peut être classée en **parcelle temporaire** lorsqu'elle est installée et récoltée comme toutes autres cultures ou **parcelle permanente** lorsqu'elle est laissée pendant 4 à 5 ans pour l'alimentation des animaux.

#### Sa fonction

- Produire du fourrage pour l'alimentation des animaux.
- Améliorer la qualité fourragère.
- Sécuriser la disponibilité fourragère en saison sèche.
- Intensifier la production animale.
- Maintenir la fertilité des sols.
- Favoriser l'infiltration de l'eau et conserver l'humidité du sol.
- Protéger les sols contre l'érosion hydrique et éolienne.

#### Comment la mettre en place avec les variantes

Différentes méthodes d'installation peuvent être utilisées : 1) semis de graines ou 2) plantation de boutures ou d'éclats de souche.

Semis en ligne continue : pour les petites graines

- Exemple : *Aeschynomene histrix*

Semis en poquet : pour les grosses graines

- Exemples : Mucuna ou Desmodium.
- Remarque : On peut associer la culture du Panicum et du Stylosanthes.

Plantation : pour des boutures ou des éclats de souche

- Exemples : *Panicum maximum* ou *Penisetum purpureum*, se fait en culture pure à un écartement de 0,5 m x 0,5 m ou sur les courbes de niveau en deux rangées parallèles en

quinconce.

#### **Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle**

- Mettre ces cultures à l'abri des feux de végétation et des animaux en divagation pour une meilleure exploitation.
- Procéder à l'embocagement en clôturant la parcelle fourragère par une haie vive vivace.
- Rendre disponibles les semences ou les éclats de souche des plantes fourragères pour leur mise en place par des agro-éleveurs et éleveurs confrontés sérieusement à l'alimentation des animaux en saison sèche.

#### **D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?**

- Gain de revenus supplémentaires dans la vente de fourrage.
- Animaux de culture attelée bien nourris en saison sèche sont aptes au travail dès le début de la campagne agricole.
- Réduction de la mortalité des jeunes animaux.

#### **Références**

- Blouard H., Behaegue, T. 1961 : Établissement et exploitation des pâturages en région forestière équatoriale. Bull. Inform. INEAC, 10 (2) : pp.109 - 124
- Botton H., 1958 : Étude de certaines ressources fourragères propres à l'établissement d'un petit noyau d'élevage bovin en Basse Côte-d'Ivoire. Agron. Trop.XIII, -pp. 780 -783
- Dronne Y. 2003 : Avenir du secteur de l'alimentation animale en relation avec les filières végétales. INRA ProdAnim ; 16 (5) : pp.33-40.

### 4.3. Parcage (rotatif)



Parcage de bovins

#### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enrichit le sol en matière organique</li> <li>- Favorise la vie des organismes du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Favorise un peu la rétention en eau du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Améliore peu l'aération du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribue au tassement du sol</li> </ul>

#### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Champs de production vivrière ou de rente sur tout type de sol

#### C- La mesure et sa mise en place

##### Description sommaire

- Le parcage consiste à garder le bétail de la fin de l'après-midi au matin dans un champ, pendant la saison sèche ou en saison pluvieuse pour utiliser directement les excréments en guise d'engrais organique.

##### Sa fonction

- Fertiliser le sol par les déjections de ruminants (bovins, ovins et caprins).
- Utiliser efficacement les ressources que constituent les excréments du bétail et les résidus végétaux pour la restauration de la fertilité.

##### Comment la mettre en place avec les variantes

- Les agriculteurs qui possèdent du bétail gèrent eux-mêmes le parcage.
- Ceux qui possèdent peu ou pas de bétail s'entendent soit avec des peulhs qui mènent des troupeaux d'animaux transhumants, soit avec des éleveurs sédentaires, pour qu'ils attachent leurs bêtes dans le champ.
- Séjour rotatif du bétail en parcage nocturne dans les sols.

##### Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle

- Les termes du contrat de parcage varient d'une région à l'autre.
- Pour pérenniser cette pratique, il est conseillé de prévoir des couloirs de passages et réglementer ce passage afin de prévenir les conflits.
- Aider les agriculteurs à formaliser ce type de contrat avec les éleveurs en vue de faciliter la diffusion de la pratique dans des conditions durables.

*Remarque* : Risque de dégradation des aménagements antiérosifs sur les sites de parcage.

#### D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?

- Cohabitation pacifique entre agriculteurs et éleveurs.
- Diminution de charge en travail et en transport des fertilisants organiques.
- Réduction de la consommation des fertilisants minéraux.

#### Références

Fiche technique INRAB, 2012. Gestion de la matière organique du sol : Valorisation des résidus de récolte par l'enfouissement au Nord du Bénin. Dépôt légal N°5569, 1er trimestre 2012, Bibliothèque Nationale(BN) du Bénin. ISBN : 978-99919-1-0

## **5. Agroforesterie et forêts individuelles (AFI)**

## 5.1. Réhabilitation des vergers (Anacardiens, Orangers, Palmiers, etc.)



Verger d'anacardier



Palmeraie

### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
- Enrichit le sol en matière organique - Favorise la vie des organismes du sol	- Favorise l'infiltration	- Aère le sol	- Ameublir le sol

### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Terrains à usage agronomique ou agroforestier

### C- La mesure et sa mise en place

#### Description sommaire

- Transformation des vergers purs en des espaces agroforestiers plus productifs associant des arbres et des cultures annuelles.

#### Sa fonction

- Augmenter la productivité des arbres fruitiers.
- Meilleure infiltration de l'eau dans le sol grâce au travail du sol.
- Les racines des arbres valorisent les fertilisants lessivés en profondeur.
- Lutter contre les ravageurs des arbres.
- Diversifier les revenus de l'exploitation.
- Réhabiliter la plantation (anacarderaie, orangerie, palmeraie) en réduisant la forte densité de peuplement des arbres fruitiers et en leur associant des cultures annuelles.

#### Comment la mettre en place avec les variantes

- Le dispositif technique à mettre en œuvre pour la bonne pratique de gestion et d'entretien des plantations d'anacardier est indiqué dans la *figure* ci-dessous.
- L'association avec les légumineuses herbacées ou à graine (mucuna, aeschynomene, soja, crotalaire, etc.) est bénéfique dans le cadre de l'amélioration de la fertilité des sols pour les vergers. Cependant les plantes grimpantes comme le mucuna nécessite le nettoyage d'un rayon autour des arbres.
- Pour améliorer la production des arbres fruitiers la réalisation des demi-lunes est conseillée. Cette technologie permet un meilleur captage de l'eau et des sels minéraux. Elle peut être associée à l'apport localisée en matière organique.
- Dans les vergers d'oranger, effectuer systématiquement l'égourmandage c'est-à-dire l'élagage des gourmands dès leur apparition. En effet, ces jeunes branches envahissantes, les gourmands, comme l'indique leur nom, absorbent la sève au détriment des branches fructifères.

#### Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle

- L'entretien régulier et la mise en culture annuelle des espaces.
- La réalisation de pare-feu est obligatoire pour la protection des plantations.
- Nécessité d'un accompagnement de l'agriculteur pour faciliter l'accès à la technologie et aux plants.

- Accompagner des jeunes à se mettre en unité entrepreneuriale "*brigade de réhabilitation des vergers*" pour faire des prestations de service auprès des grands planteurs. Cet accompagnement est à envisager dans les PDC 3<sup>e</sup> génération des mairies ou avec des partenaires.

#### **D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?**

- Récupération du bois pour divers usages
- Précocité dans la fructification des arbres
- Productivité accrue du verger réhabilité (parfois jusqu'à 5 fois plus par rapport à la situation initiale)
- Réduction des feux de plantation grâce à l'intégration des cultures annuelles à la plantation.

#### **Références**

- Dominique L., L'agroforesterie : quelques espèces utiles africaines In : Mémento de l'Agronome
- Projet d'Appui à la Gestion des Forêts Communales 2012 : Plan simple de gestion de la plantation communale de Dassa-Zoumè.
- Projet d'Appui à la Gestion des Forêts Communales 2012 : Plan simple de gestion de la plantation privée.

## BONNES PRATIQUES DE GESTION ET D'ENTRETIEN DE PLANTATIONS D'ANACARDIERS



1

Éliminer les mauvaises herbes par fauchage ou sarclage deux à trois fois par an surtout au début et à la fin de la saison des pluies



2

Supprimer les branches basses des jeunes arbres à l'aide de machette ou un scie égoïne pour leur permettre d'avoir la forme de fruitier



3

Faire des élagages en éliminant les branches gênantes, infestées, ou mortes, après la récolte des fruits et avant la nouvelle floraison. Les branches infestées sont brûlées pour éviter la propagation des attaques



4

Faire des éclaircies en coupant à 10 cm du sol les arbres qui gênent ou qui ne produisent pas de fruits ou qui sont malformés et supprimer les écorces de la souche des arbres pour éviter les repousses



5

Valoriser les produits issus des éclaircies, des élagages et des tailles de formation en produisant du bois de chauffe ou de charbon



6

Associer les cultures annuelles aux anacardiens pour augmenter la productivité des arbres, lutter contre les ravageurs et diversifier les revenus de l'exploitation



7

Appliquer au début de la saison des pluies l'engrais chimique ou organique autour des arbres sur un diamètre correspondant à celui de la couronne des arbres juste au début des pluies



8

Enrichir la plantation en plantant de jeunes plants plus productifs au niveau des trouées et espaces non occupés dès l'installation des pluies



9

Confectionner des pare-feux d'au moins 10m de large en sarclant autour des plantations pour lutter contre les feux de végétation. Cette bande peut être aussi valorisée en y semant des cultures annuelles



gtz



FENAPAB

## 5.2. Agroforesterie à base de Moringa, Gliricidia, Enterolobium, Acacia, etc.



Moringa



Gliricidia



Enterolobium

### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
- Enrichit le sol en matière organique - Favorise la vie des organismes du sol	- Favorise l'infiltration	- Aère le sol	- Ameublir le sol

### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Sols dégradés

### C- La mesure et sa mise en place

#### Description sommaire

L'agroforesterie est un mode d'exploitation des terres agricoles associant des plantations d'arbres dans des cultures annuelles ou des pâturages.

- Espèces utilitaires localement préservées par les agriculteurs dans les exploitations agricoles : karité, néré, etc.
- Plantes améliorantes introduites, notamment des espèces de légumineuses : gliricidia, moringa, acacia, etc.

#### Sa fonction

- Améliorer la fertilité des sols dégradés.
- Protéger les sols contre l'érosion hydrique et éolienne.
- Sédentariser l'agriculture.
- Réduire l'usage des intrants minéraux (engrais notamment).
- Concourir à la sécurisation du foncier.
- Servir de fourrage aux animaux (gliricidia, enterolobium, moringa).
- Contribuer à la sécurité alimentaire et nutritionnelle et à la santé humaine (gliricidia, moringa).
- Fournir du bois de feu (acacia, enterolobium et gliricidia) ou du bois d'œuvre (enterolobium).
- Atténuer les effets du changement climatique (à densité optimum).

#### Comment la mettre en place avec les variantes

- Le dispositif technique proposé est de mettre en terre les plants à tous les 4 m sur la ligne et 4 m entre les lignes : ce qui donne une densité moyenne de 625 plants à l'hectare.
- La plantation peut être monospécifique ou un mélange des plants.

#### Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle

Il faut adapter la culture à la nature particulière de chaque espèce :

- Les espèces comme le gliricidia et l'enterolobium tolèrent les coupes rudes, le passage des feux de végétation et rejettent facilement.
- Par contre, l'acacia mal géré, coupé à moins de 1 m de haut, ne régénère pas et meurt.
- Le moringa apparaît plus résistant que l'acacia.
- Tous ces arbres produisent de graines et leur reproduction est aisée, sauf pour

l'enterolobium et l'acacia qui exigent le traitement des semences.

- Tenir compte de l'arrangement spatial des arbres pour ne pas gêner le passage des attelages et des engins agricoles.
- Pour la disponibilité en semences, conseiller les agriculteurs à planter 2 à 4 arbres qui vont servir exclusivement dans la production de semence en vue de la mise à échelle.

#### **D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?**

- Les arbres constituent un excellent capital sur pied, qui donne de la valeur à l'exploitation.
- Une parcelle agroforestière produit plus biomasse (bois et produits agricoles) qu'une parcelle où arbres et cultures auraient été séparés.
- Exemple d'augmentation de récolte d'igname par l'association avec le gliricidia :
  - Parcelle d'igname sans gliricidia (parcelle témoin) : 1 unité de produit de récolte.
  - Parcelle d'igname associée au gliricidia (parcelle traité) : Plus de 1,5 unité de produit de récolte.

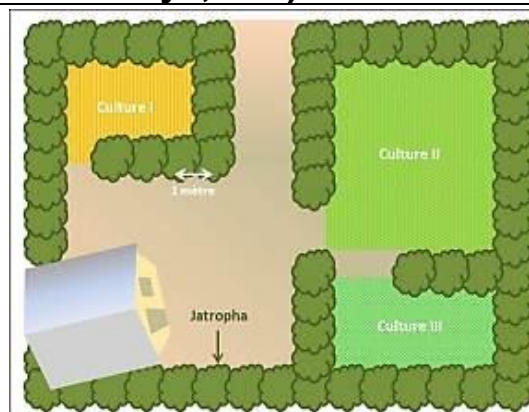
#### **Références**

Maliki R., Amadji F. *et al*, 2005 : La production durable de l'igname de qualité dans un système de cultures avec le *Gliricidia sepium* et *Aeschynomene histrix*. INRAB, GTZ, AFD, 67 p.

### 5.3. Clôture des champs avec des haies vives (Ziziphus, Jatropha, Gliricidia, Campêcher, Cactus, Dichrostachys, etc.)



Haie de Ziziphus pour champ de mucuna



Jatropha comme haie vive

#### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
- Préserve les effets des mesures directes appliquées au sol	-Favorise l'infiltration	- Aère le sol	- Ameublir le sol

#### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Tout terrain abritant une propriété foncière

#### C- La mesure et sa mise en place

##### Description sommaire

La haie vive est une clôture végétale entourant ou limitant un domaine, une propriété, un champ, faite d'arbres ou d'arbustes impénétrables grâce à leurs branchages entrelacés.

##### Sa fonction

- Protection des espaces agricoles soumis aux dégâts du bétail (bovins, ovins, caprins et porcins).
- Délimitation foncière précaire (fonction additionnelle).

##### Comment la mettre en place avec les variantes

Espèces épineuses comme le ziziphus, le campêcher, le cactus, le dichrostachys, etc.,

- Établir la haie sur deux lignes jumelées espacées de 1 m.
- Les graines ou les plants épineux sont disposés en quinconce avec 1 m de séparation entre deux plants.

Espèces non épineuses comme le jatropha, en plantation dense en bande, peuvent servir de haies vives.

- Semis ou plantation à 1 ou 2 plants par poquet à 1 m d'intervalle et en quinconce.
- Installer jusqu'à six (6) lignes jumelées distantes de 1 m.

L'arbuste *Jatropha curcas* (pignon d'Inde) est tolérant à la sécheresse. Bien entretenu, le pignon d'Inde peut à la fois, jouer le rôle de haie vive et de pare-feu.

##### Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle

- Dès le jeune âge, tailler les espèces comme le ziziphus, le campêcher et autres épineuses pour leur donner la forme d'un buisson infranchissable au bétail et aux humains.
- Entretenir les haies pour éviter leur destruction par les feux ou pour qu'ils ne deviennent des gîtes de rongeurs et de serpents.
- Planter des plaques pour interdire l'accès de l'exploitation au bétail non autorisé.
- Pour la disponibilité en semences, conseiller les agriculteurs à planter 2 à 4 arbres (Ziziphus, Gliricidia, Campêcher, Dichrostachys, etc.) qui vont servir exclusivement dans la production de semence en vue de la mise à échelle.

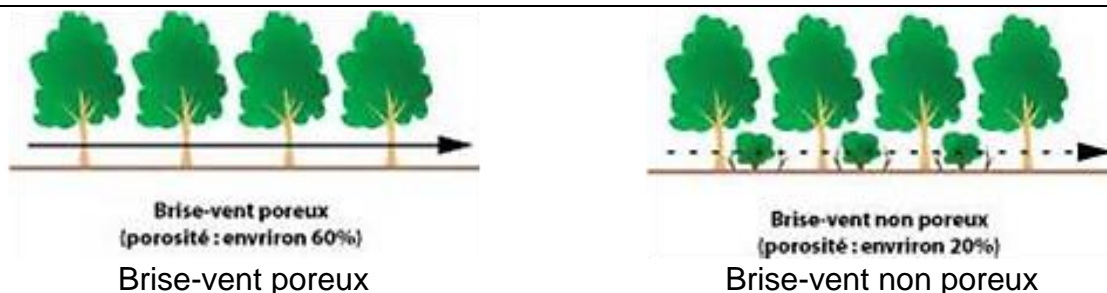
#### D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?

- Incitation des tiers à respecter le caractère privé de l'exploitation.
- Source de bois

#### Références

- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Haie>
- Bohlinger B. et Probst Lydia, 2015. Mission de faisabilité de Jatropha au Bénin. Novembre 2015.

## 5.4. Installation des brise-vents



### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
- Réduit les pertes de matière organique	- Réduit l'évaporation	- Abaisse la température de l'air	- Limite l'érosion due au vent

### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Tout type de sol

### C- La mesure et sa mise en place

#### Description sommaire

Les *brise-vent* sont des plantations d'arbres ou d'arbustes servant de barrière pour ralentir le vent et protéger les cultures.

#### Sa fonction

Les brise-vent réduisent les effets négatifs suivants des vents forts :

- Déplacement des éléments les plus fins et les plus fertiles du sol.
- Dessèchement du sol et des plantes.
- Baisse de la floraison et de la pollinisation, chute précoce des fruits et verse des cultures, pertes de récolte.

#### Comment la mettre en place avec les variantes

- Le caillédtrat, le Gmelina, et l'Enterolobium sont des espèces très indiquées pour servir de brise-vent.
- Maintenir un espacement de 1 à 2 m entre les plants sur la ligne de plantation et de 2 m entre les rangées ou l'espace suffisant pour permettre le passage des engins. En plantant à un espacement d'un mètre au lieu de 2, on obtient une protection plus rapide. Par contre, cela oblige à éclaircir la haie en coupant un arbre sur deux lorsque ceux-ci constituent une nuisance. Une bonne barrière doit ralentir le vent, elle ne doit pas empêcher son passage ; une bonne barrière tamise le vent.

#### Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle

- Entretien des brise-vent pour limiter les risques de destruction des barrières par le feu.
- Éviter un prélèvement exagéré de bois dans les brise-vent.
- Nécessite un accompagnement de l'agriculteur pour l'acquisition de jeunes plants.

### D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?

- La présence de brise-vent accroît les revenus agricoles et limite les risques dus aux vents violents.
- Source de bois d'œuvre.

#### Références

- [http://eap.mcgill.ca/CSW\\_1\\_F.htm](http://eap.mcgill.ca/CSW_1_F.htm)
- <http://vigiferme.org/criteres-d-evaluation/Le-parc-exterieur.html>

## 5.5. Régénération naturelle assistée (RNA)



Régénération Naturelle Assistée

### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enrichit le sol en matière organique</li> <li>- Favorise la vie des organismes du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservation de l'humidité du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sol plus aéré</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Érosion réduite</li> <li>- Sol plus perméable</li> </ul>

### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Terrains impropres aux cultures annuelles (îlots de latérite, de pierres), bien drainés, inclus dans l'espace agricole.

### C- La mesure et sa mise en place

#### Description sommaire

- La RNA est une approche agro-forestière dont le but est de provoquer ou de stimuler la régénération naturelle d'espèces ligneuses à buts multiples des zones trop souvent improductives de l'espace agricole (champ).

#### Sa fonction

- Conserver la fertilité des sols.
- Réhabiliter des terres dégradées.
- Conserver et améliorer les terres de culture.
- Accroître la productivité de l'espace agricole (apiculture, plantes médicinales, aire de pâturage)

#### Comment la mettre en place avec les variantes

- Repérage et sélection des rejets à protéger ;
- Coupe des rejets non sélectionnés ;
- Entretien et élagage des rejets sélectionnés chaque année ;
- Exploitation raisonnée des branches issues des arbres régénérés en fonction des espèces et des besoins (fourrages, bois, matière organique, etc.).

#### Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle

- Entretien minimum requis pour limiter les risques de feux de végétation.
- Protection contre les dégâts du bétail et les prélèvements abusifs des bouviers.
- Implication de la collectivité pour respecter la mise en défens.

### D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?

- Activité génératrice de revenus.

- Peu exigeante en termes d'investissement monétaire.

#### **Références**

- GIZ, 2012 : Bonnes pratiques de conservation des eaux et des sols, contribution à l'adaptation au changement climatique et à la résilience des producteurs au sahel, 60p.
- Dominique L. 2012 : L'agroforesterie : quelques espèces utiles africaines. In : Mémento de l'Agronome
- Projet d'Appui à la Gestion des Forêts Communales 2012 : Plan simple de gestion de la plantation communale de Dassa-Zoumè
- Projet d'Appui à la Gestion des Forêts Communales 2012 : Plan simple de gestion de la plantation privée
- [http://malijet.com/actualite\\_dans\\_les\\_regions\\_du\\_mali/123848-diema\\_et\\_kayes\\_sahel.html](http://malijet.com/actualite_dans_les_regions_du_mali/123848-diema_et_kayes_sahel.html)
- <https://www.mediatorre.org/afrique-ouest/actu,20130404010006.html>
- [books.openedition.org/irdeditions/2122?lang=fr](http://books.openedition.org/irdeditions/2122?lang=fr)

## 5.6. Promotion des plantations privées à base de Teck, Gmelina, Enterolobium et Acacia



Plantation de *Gmelina arborea*



Plantation de *Tectona grandis*

### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enrichit le sol en matière organique</li> <li>- Favorise la vie des organismes du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Augmente la pluviométrie</li> <li>- Facilite l'infiltration</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aère le sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduit l'érosion due à l'eau ou au vent</li> </ul>

### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Tous les types de sol non inondés
- Terres impropres pour l'agriculture

### C- La mesure et sa mise en place

#### Description sommaire

- Plantations privées à base d'essences à usages multiples pour le reboisement telles que : le teck (*Tectona grandis*), le gmelina (*Gmelina arborea*), l'acacia (*Acacia auriculiformis*), l'anacarde (*Anacardium occidentale*), l'enterolobium (*Enterolobium cyclocarpum*), etc.

#### Sa fonction

- Restaurer et conserver de la fertilité des sols.
- Absorber du gaz carbonique principal gaz à effet de serre responsable du changement climatique et dégager en retour de l'oxygène nécessaire à la vie.
- Améliorer le microclimat (augmentation des précipitations au niveau local).
- Limiter l'érosion et la dégradation des sols par les eaux de ruissellement.
- Réduire la dépendance du sol vis-à-vis des engrais minéraux.
- Diversifier les revenus de l'agriculteur (vente du bois d'œuvre, de service et de feu).
- Fournir des produits forestiers non ligneux : fourrage, fruits, plantes médicinales, etc.
- Créer d'un écran protecteur jouant le rôle de brise-vent en vue d'atténuer les dégâts pouvant être causés par des vents violents.
- Préserver les arbres servant de semenciers et/ou ayant une utilité agro-forestière.

#### Comment la mettre en place avec les variantes

*Dispositif technique :*

- Effectuer le défrichage, le piquetage et la trouaison.
- Mettre en terre, les plants à tous les 2 m sur la ligne et 3 m entre les lignes, soit une densité d'un peu plus de 1 000 plants à l'hectare.
- Adopter, de préférence, le système *taungya* dans lequel les plants sont mis en place en association avec les cultures annuelles. Cette pratique a l'avantage de réduire les coûts d'entretien de la plantation, tout au moins, au cours de ses deux premières années.

*Description des opérations de gestion :*

- Entretien : sarclage et regarnissage.
- Protection : gardiennage et pare-feu.
- Traitement sylvicole : déjumelage, élagage, éclaircie et / ou coupe finale.
- L'éclaircie ramène, par le jeu des coupes, à 750 et à 450 arbres à l'hectare respectivement pour la 1<sup>ère</sup> et la 2<sup>ème</sup> éclaircie. Elle vise à laisser sur pied les arbres les plus vigoureux pour la production de bois d'œuvre de grande valeur économique à la coupe finale. Les produits récoltés sont des perches.
- Les 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> éclaircies (éclaircies futaies) qui donnent lieu à la production de grumes (bois sciable et/ou poteaux de diamètres variés) conduiront la plantation respectivement à environ 250 et 150 arbres à l'hectare.
- La coupe finale ou coupe à blanc donnera lieu, selon le régime (traitement sylvicole), à la production de :
  - perches pour le taillis à l'âge de la première éclaircie ;
  - poteaux à l'âge de la troisième éclaircie (option à faire), et,
  - grumes pour la futaie.

**NB.** : Depuis la mise en place de la plantation, la succession des éclaircies se fera à intervalle de 5 à 7 ans en fonction de l'indice de productivité du site (capacité de production du sol). La fixation de révolution ou l'âge de la coupe finale en dépend aussi mais sera d'au moins 35 ans pour le teck et bien plus tôt pour l'Acacia et le Gmelina.

**Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle**

- Élaborer un plan simple de gestion.
- Mettre en œuvre les opérations de gestion décrites dans ce plan.
- Nécessite un accompagnement de l'agriculteur pour l'acquisition de jeunes plants.

**D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?**

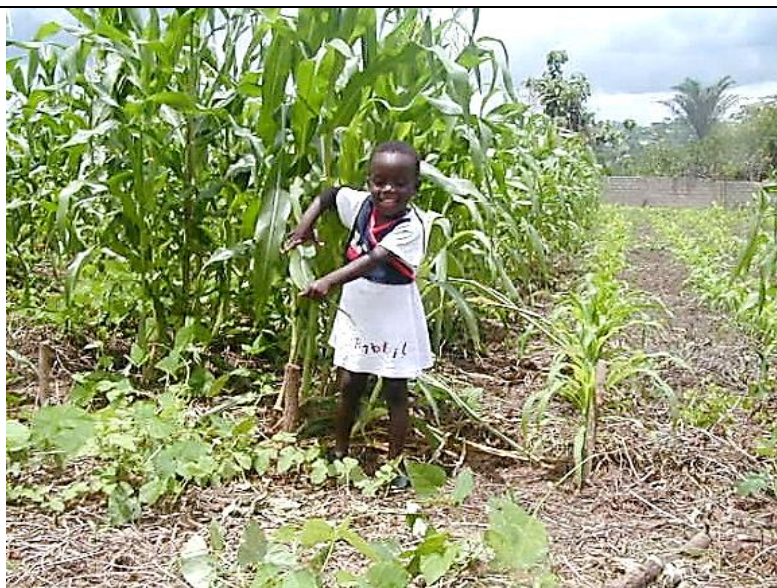
- Plusieurs activités génératrices de revenus issus de la plantation (produits ligneux, produits non ligneux).

**Références**

- Dominique L., 2012. L'agroforesterie : quelques espèces utiles africaines In : Mémento de l'Agronome
- Projet d'Appui à la Gestion des Forêts Communales, 2012. Plan simple de gestion de la plantation communale de Dassa- Zoumè
- Projet d'Appui à la Gestion des forêts communales 2012. Plan simple de gestion de la plantation privée

## **6. Adaptation au changement climatique (ACC)**

## 6.1. Semis étalés dans le temps : une stratégie de gestion des risques climatiques



Semis de maïs sous paillis de mucuna : à gauche, dès la première grosse pluie, à droite, semis plus tardif

### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
- Production échelonnée de matière organique en situation de risque de manque d'eau	- Utilisation rationnelle de l'eau disponible	- Favorise la circulation de l'air dans le sol	- Protège le sol contre l'érosion

### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Toute terre cultivée

### C- La mesure et sa mise en place

#### Description sommaire

- La technique de semis étalés consiste à mettre en place une culture sur plusieurs dates de semis pour augmenter les chances de réussite pendant la période culturale.

#### Sa fonction

- Minimiser les risques de mauvaise récolte due à l'irrégularité des pluies.
- Réduire les périodes de pointe (de surcharge en travail).

#### Comment la mettre en place avec les variantes

Un exemple : Un producteur qui veut ensemençer 3 ha, peut étaler les semis dans le temps sur trois périodes

#### Stratégies de semis étalés, par région, pour maximiser les chances de réussite

Région	Le premier semis	Le deuxième semis	Le troisième semis
	1 ha	1 ha	1 ha
Sud-Bénin (6°30' à 9° N)	Dès le début des pluies	Un à deux mois après le début des pluies	Deux à trois mois après le début des pluies
Nord-Bénin (9° à 12° N)	Dès le début des pluies	Deux semaines à un mois après le début des pluies	Un à deux mois après le début des pluies

#### Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle

- Accepter le risque de perdre, en partie, de la semence.
- Être prêt à saisir toute opportunité de pluie suffisante pour effectuer des semis précoces.
- Combiner cette stratégie avec les mesures de semis sous couverture végétale du sol.

- Rendre les informations météorologiques accessibles aux agriculteurs (radios rurales et autres canaux de technologies de l'information et de la communication).

#### **D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?**

- Récoltes précoces vendues à meilleurs prix.
- Raccourcissement de la période de soudure.

#### **Références**

Idani M., Akindélé A. A., Medéou F. K., Ogouwalé E., 2013. Stratégies d'adaptations paysannes au changement climatique dans l'Arrondissement de Dassari (Bénin, Afrique de l'Ouest) XXVIème colloque de l'Association internationale de climatologie. PP 291-296.

## 6.2. Culture des plantes tolérantes à la sécheresse : pois d'Angole, sorgho, manioc



Parcelle de sorgho



Parcelle de manioc



Parcelle de pois d'Angole

### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
- Garantie de production moyenne de matière organique en situation de sécheresse	- Exploitation rationnelle de l'eau disponible	- Favorise la circulation de l'air dans le sol	- Maintien de l'ameublissement du sol

### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Terres cultivables non inondées.

### C- La mesure et sa mise en place

#### Description sommaire

- Mettre l'accent sur les cultures tolérantes à la sécheresse pour améliorer la sécurité alimentaire.

#### Sa fonction

- Plantes rustiques (robustes et résistantes aux variations climatiques et aux maladies).
- Plantes supportant mieux les poches de sécheresse.

#### Comment la mettre en place avec les variantes

- Le mode de mise en place du pois d'Angole, du sorgho, du manioc est classique et connu des agriculteurs. Le pois d'Angole peut être associé diverses cultures dont le maïs.

#### Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle

- Fort risque de destruction des plants de manioc et de pois d'Angole encore en culture en saison sèche par les bovins en quête de résidus de récolte à travers champs.
- Nécessite la collaboration de la collectivité (agriculteurs et éleveurs).
- Promouvoir et diffuser de variétés performantes et faciliter l'introduction de bonnes variétés mises au point dans la sous-région à partir d'une recherche participative.

### D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?

- Sécurité alimentaire et nutritionnelle.
- Développement des activités de transformation des produits agricoles.

#### Références

Allagbé M., Djinadou A. K. A., Bankolé C., 2015. *Association du maïs et du pois d'Angole pour l'amélioration de la fertilité et de l'humidité du sol au Sud-Bénin*. INRAB, CORAF.

### 6.3. Semis à sec



Semis à sec dans un zaï



Semis à sec sous paillis de mucuna

#### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
- Accroît le stock de matière organique	- Valorise l'eau disponible du sol	- Contribue à l'aération du sol	- Augmente la porosité du sol

#### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Terres cultivables

#### C- La mesure et sa mise en place

##### Description sommaire

Le semis à sec est une pratique qui consiste à semer le plus tôt possible, en début de saison des pluies, sans attendre une pluie.

Pour les cultures pluviales (sans possibilité d'irrigation), on peut adopter le *semis à sec* si la pluie est en retard par rapport aux dates normales.

Règle générale : « *Il vaut mieux semer trop tôt que trop tard.* »

##### Sa fonction

Il est bénéfique de semer en condition sèche parce que :

- La jeune plante a plus de temps pour se développer avant les mauvaises herbes.
- L'attaque des parasites est particulièrement plus sensible sur les cultures tardives.
- Les cultures de semis à sec sont plus précoces que celles semées après l'installation des pluies.
- Les premières récoltes présentées sur le marché se vendent mieux et plus chères.

##### Comment la mettre en place avec les variantes

- Réaliser à temps tous les travaux de préparation du sol.
- Effectuer le semis à sec soit à la main soit au semoir.

Remarque : Les céréales supportent mieux le semis à sec que les oléagineux (riches en huile), l'arachide par exemple.

##### Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle

- Le semis à sec qui reçoit une faible pluie, ou qui connaît un brusque arrêt des pluies après la levée, est un échec.
- Disposer d'une réserve de semences pour reprendre le semis en cas d'échec du premier semis.
- Préserver les semences de la destruction (risque d'être picorées par les oiseaux ou déterrées par les rongeurs).
- Mieux s'organiser en début de saison pour réaliser l'opération quand les pluies tardent.

#### D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?

- Réduction des risques liés à l'insuffisance ou à l'irrégularité des pluies.
- Il est plus intéressant sur le plan économique, de semer tôt et de risquer de refaire le semis, que de semer tardivement.
- Meilleure répartition de la charge de travail.

#### Références

[http://www.scad.fr/riz/SCAD\\_Premices\\_du\\_riz\\_2011.pdf](http://www.scad.fr/riz/SCAD_Premices_du_riz_2011.pdf)  
<http://www.fao.org/docrep/003/t0751f/To751f05.htm>

## 6.4. Semis précoces dans les bas-fonds : une stratégie d'adaptation au changement climatique



Riz cultivé avec succès dans un bas-fond



Maïs et arachide dans un bas-fond inondé

### A- Effet de la mesure sur les composantes du sol

Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales
- Apport de matière organique	- Exploitation de circonstance de l'eau disponible	Tassement du sol	- Risque de destruction de la structure du sol

### B- Où mettre en place la mesure (toposéquence, relief, etc.) ?

- Bas-fonds

### C- La mesure et sa mise en place

#### Description sommaire

Le semis précoce dans les bas-fonds est une stratégie de mise en valeur de zones marginales autrefois rarement exploitées.

À la recherche de stratégies d'adaptation au changement climatique (gestion de la sécheresse sur le plateau), les agriculteurs, malgré les risques d'inondation, profitent des pluies précoces pour mettre dans les bas-fonds des cultures qui n'y sont pas adaptées.

#### Sa fonction

Le riz de bas-fond est la culture traditionnellement réservée au bas-fond. Un impact réel du changement climatique sur les pratiques culturales s'observe avec la présence de nouvelles cultures dans les bas-fonds :

- Le maïs, l'arachide et des légumes se cultivent à la dérobée (précocement) dans les bas-fonds.
- L'igname également se retrouve dans les bas-fonds, plantée sur de hautes buttes pour la mettre à l'abri de l'excès d'eau.

#### Comment la mettre en place avec les variantes

- Dès que les conditions de sol le permettent les buttes géantes sont réalisées pour la production de l'igname l'année suivante ; sur les terres très humides, les buttes géantes assurent le drainage.
- Sur le faite de ces buttes dites "buttes garçons, la terre est plus sèche et plus aérée, des semenceaux d'igname sont plantés.
- Au cours de l'année, il est possible d'y associer des cultures telles le maïs pour en tirer le plus de profit.

#### Exigences pour sa durabilité et sa mise à échelle

La culture dans les bas-fonds comporte toujours un risque :

- Les situations imprévisibles exceptionnelles d'inondation peuvent emporter tout un champ.
- Les animaux d'élevage en quête de pâturage constituent une menace permanente pour les cultures dans les bas-fonds surtout en saison sèche.

- Prévoir des digues et des drains pour gérer les flux d'eau.
- Pour préserver l'environnement, la loi interdit l'exploitation des berges des cours d'eau.

#### **D- Qu'est-ce qu'on y gagne ?**

- Si la tendance de situations d'inondation continue d'être moins fréquentes que celles de sécheresses rudes et longues, la valorisation des bas-fonds permettrait d'obtenir, en moyenne, des récoltes précoces quoique risquées.

#### **Références**

- <http://www.terre-net.fr/observatoire-technique-culturale/strategie-technique-culturale/article/jauger-les-risques-et-viser-les-bonnes-conditions-217-88119.html>
- <http://www.aujardin.info/fiches/diverses-methodes-semis-precoces.php>

## **Recommandation générale sur la gestion des semences**

### **Bonne gestion des ressources phytogénétiques par la sélection massale**

En mettant œuvre des mesures GDT/ACC judicieusement choisies, l'agriculteur peut restaurer et maintenir durablement la fertilité des sols qu'il cultive. Mais pour valoriser au mieux les améliorations apportées au sol, l'agriculteur a intérêt à utiliser du matériel végétal de qualité. Pour ce faire, il doit veiller à la provenance des semences, des boutures, des jeunes plants à cultiver dans son exploitation.

Le matériel végétal tout venant est souvent de faible performance et peut comporter des défauts. L'agriculteur devra donc trier le matériel végétal disponible afin d'en retenir le meilleur pour la reproduction.

Pour la culture du maïs, il est vivement recommandé de procéder à la sélection massale des plus gros épis et de les stocker à part pour servir de semences de maïs.

Pour la culture du manioc et au cours de la récolte, prélever les tiges saines et bien formées, les mettre en jauge pour servir de boutures. La mise en jauge consiste à creuser un trou peu profond au pied et à l'ombre d'un arbre et à y déposer des tiges de manioc debout contre cet arbre puis à les arroser périodiquement.

## **Installation et animation des parcelles de démonstration**

Pour tout site choisi pour abriter les mesures de Gestion Durable des Terres (GDT), s'assurer de la mise en place des mesures Conservation des Eaux et des Sols (CES) adaptées (billonnage perpendiculaire à la pente, ados végétalisés, cordons pierreux, etc.).

### **Choix de l'agriculteur**

L'agriculteur choisi pour abriter une parcelle de démonstration doit :

- Être ouvert aux innovations
- Prendre bien soin de son champ
- Être à l'aise dans le partage d'information technique
- Être accepté par ses pairs.

### **Choix de la parcelle**

De préférence, la parcelle doit être située en bordure d'une voie de bonne fréquentation.

Le problème diagnostiqué doit être constaté sur la parcelle.

L'agriculteur doit être propriétaire de la parcelle ou avoir reçu l'autorisation formelle de l'utiliser à des fins de démonstration par le propriétaire.

Une plaque d'identification est implantée sur la parcelle pour indiquer clairement la mesure retenue en démonstration, la date de mise en place, le nom du village et le numéro de téléphone de la personne à contacter en cas de besoin d'information.

### **Mise en place de la démonstration**

Le technicien devra veiller à ce que la mesure GDT/ACC soit mise en place suivant toutes les exigences et normes techniques.

Tous les agriculteurs de la classe participent aux opérations de mise en place et de la conduite de la mesure mise en démonstration.

### **Suivi et animation sur la parcelle de démonstration**

À toutes les phases d'expression visibles des effets de la mesure une visite périodique rassemble tous les membres de la classe sur la parcelle. Le technicien demande aux agriculteurs d'observer et de commenter ce qui se voit dans le champ. Il les oriente vers une appréciation des quatre composantes du sol puis à la fin il fait une synthèse et commente les leçons retenues ensemble par tous les agriculteurs.

Il est demandé au propriétaire de la parcelle, aux membres de la classe pour protéger et sécuriser la parcelle de démonstration contre les dégâts d'animaux, les feux de végétations ou tout autre risque de destruction.

Quand c'est une parcelle de démonstration qui a été conduite sur des plantes améliorantes avec la participation de tous les membres de la classe, il faut trouver une grille de distribution des semences récoltées à tous les membres de la classe pour la mise à échelle

Dans le cas où, c'est l'agriculteur qui s'est occupé de tous les travaux, il devra céder les semences à un prix préférentiel aux membres de la classe.

## Caractérisation des exploitations et orientation du conseil technique agricole sur les mesures GDT/ACC recommandées

Les mesures spécifiques présentées dans ce Compendium sont proposées et conseillées pour être appliquées au niveau des exploitations agricoles des agriculteurs du Bénin, et plus spécifiquement dans les zones d'intervention du ProSOL. Grâce aux suivis effectués par les formateurs et les conseillers techniques pour apprécier les mesures mises en place en 2017 dans les champs, il est apparu qu'il y a des caractéristiques des exploitations agricoles à prendre en compte en vue de proposer des solutions pertinentes par type d'exploitation. En attendant qu'une enquête diagnostique permette de bien identifier toutes les grandes situations agricoles, les analyses sommaires effectuées ont permis d'identifier des exploitations types avec des mesures à mettre en place dans les champs des agriculteurs qui se trouvent dans ces situations. Les techniciens ou encadreurs sont ainsi renseignés à savoir les mesures à conseiller aux agriculteurs. Et dans les conditions de choix de technologies appropriées, le technicien est appelé à bien étudier les mesures retenues dans le compendium et à encadrer les producteurs à les appliquer dans les conditions d'expression des performances. Il faut souligner que cette liste n'est pas exhaustive et pourrait être compléter et/ou améliorer par l'expérience des techniciens sur le terrain.

**Tableau :** Les mesures GDT/ACC adaptées aux types d'exploitations

Catégories	Type d'exploitation	Mesures proposées
I	Exploitations agricoles pluviales à dominance cultures annuelles	Parcellisation
		Coupe des herbes sauvages et paillage des cultures
		Gestion des résidus de défriche et de récolte et brûlis sélectif des herbes épineuses
		Jachères améliorées à base des plantes améliorantes herbacées et arbustives
		Jachères améliorées à base des plantes améliorantes herbacées sur terre en location
II	Exploitations agricoles à base de coton en culture locomotive	Précédent avec des légumineuses à graines (soja, pois d'Angole, niébé, arachide)
		Précédent avec des légumineuses herbacées (mucuna, aeschynomene, ...)
		Épandage de l'engrais suivant les bonnes pratiques recommandées de trouaison, dépôt engrais et fermeture des trous
		Enrobage de l'urée avec l'huile de neem
		Amendement calcique
		Bonne gestion des résidus de récolte ou de défriche et zéro brûlis
		Semis précoce ou semis à sec du coton
		Travail du sol avec coutrier/dents vibro
		Paillage avec la broussaille ou installation de bandes enherbées
		Labour perpendiculaire à la pente

Catégories	Type d'exploitation	Mesures proposées
		Mécanisation adaptée et labour en temps indiqué avec limitation de semelle de labour et tassement
		Parcage rotatif/de nuit
		Fumier de ferme/compost
III	Exploitations agricoles pluviales avec agroforesterie (à base d'anacardier, oranger, palmier, karité, néré)	Taille des fruitiers
		Demi-lunes sur terrain en pente
		Ados en Rond ou lune sur terrain plat
		Éclaircies et transformation des plantations pures en agroforesterie
		Parcellisation
		Coupe des herbes sauvages et paillage des cultures
		Gestion des résidus de défriche et de récolte et brûlis sélectif des herbes épineuses
		Jachères améliorées à base des plantes améliorantes herbacées et arbustives
		Jachères améliorées à base des plantes améliorantes herbacées sur terre en location
		Traitement aqueux pour le contrôle de ravageurs sur pois d'Angole
		IV
Fumiers		
Cultures fourragères pour l'alimentation des animaux		
Zaï		
Demi-lunes		
Parcellisation		
Coupe des herbes sauvages et paillage des cultures		
Gestion des résidus de défriche et de récolte et brûlis sélectif des herbes épineuses		
Jachères améliorées à base des plantes améliorantes herbacées et arbustives		
Jachères améliorées à base des plantes améliorantes herbacées sur terre en location		
V	Exploitations agricoles sur terre avec pente moyenne à forte	Labour perpendiculaire à la pente
		Ados végétalisés
		Cordons pierreux
		Digues et diguettes
		Plantations boisées ou agroforesterie en haut et médian pente
		Parcellisation
		Coupe des herbes sauvages et paillage des cultures
		Gestion des résidus de défriche et de récolte et brûlis sélectif des herbes épineuses
		Jachères améliorées à base des plantes améliorantes herbacées et arbustives
		Jachères améliorées à base des plantes améliorantes herbacées sur terre en location
VI	Exploitations agricoles de décrue	Coupe des herbes sauvages et paillage des cultures
		Gestion des résidus de défriche et de récolte et brûlis sélectif des herbes épineuses
		Jachères améliorées à base des plantes améliorantes herbacées
		Bandes enherbées à base de graminées pour le paillage des cultures de décrue

Catégories	Type d'exploitation	Mesures proposées
		Lignes de bandes enherbées à base de graminées et de légumineuses arbustives comme « usine de production » de paille pour paillage
VII	Exploitations agricoles de plaines inondables	Coupe des herbes sauvages et paillage des cultures
		Gestion des résidus de défriche et de récolte et brûlis sélectif des herbes épineuses
		Jachères améliorées à base des plantes améliorantes herbacées
		<i>Mucuna cochinchinensis</i> (graines blanches) en culture de préparation de lit de semence
VIII	Exploitations des agro-éleveurs (peuls sédentaires)	Compostage
		Fumier
		Parcage rotatif
		Cultures fourragères pour l'alimentation des animaux
		Coupe des herbes sauvages et paillage des cultures
IX	Jardins de case	Production de fumier mûr et sain pour le maraichage
		Protection des légumes avec des extraits aqueux
		Coupe des herbes sauvages et paillage des légumes
		2 à 3 pieds de neem par champ de producteur pour usage en bio pesticide
X	Tout type d'exploitation	Gliricidia pour clôture des jardins et bio pesticide
		Clôture du périmètre des champs avec haie vive à base de : Ziziphus, cactus, citronnier, jatropha, gliricidia, Newbouldia, <i>Senna seamea</i>
		Bande de gliricidia pour biopesticide
		Arbre de neem
		Gestion des résidus de récolte
		Parcellisation à base de : moringa, gliricidia, pois d'Angole, sorgho, manioc
		Valorisation d'ordure ménagère et de déjection animale par épandage
		Brise vent
Pare feu en fin de saison		

## La mise à échelle

Après la première année de contact avec les mesures GDT/ACC, le technicien et l'agriculteur ont été formés sur la mise en place et la conduite des mesures simples. Au cours de cette année-ci, les mesures seront mises en place, le plus souvent, à l'échelle de la parcelle. Étant donné que les problèmes de dégradation de sol s'étendent à tous les champs de l'agriculteur et à tous les agriculteurs du bassin versant ou du village, une large diffusion des mesures GDT/ACC s'impose pour impacter durablement le milieu. Cette stratégie définit l'expression « *mise à échelle* ».

La mise en œuvre opérationnelle de la mise à échelle comporte les trois niveaux suivants :

- Niveau **parcelle** : si la (les) mesure(s) mise(s) en place est (sont) visiblement insuffisante(s), un diagnostic agricole est réalisé afin d'identifier les mesures complémentaires à combiner à celle(s) déjà installée(s).
- Niveau **exploitation** : le parcours du transect<sup>7</sup> de l'exploitation permet d'observer les diverses situations agricoles et les problèmes de dégradation de la ressource terre. Des mesures spécifiques sont alors proposées pour résoudre ces problèmes à l'échelle de l'exploitation.
- Niveau **village** : quand le problème concerne tout le village tout entier, il est légitime d'envisager l'organisation à mettre en place, les mesures d'accompagnement à prévoir pour que des solutions appropriées soient appliquées à la dimension du village.

La mise à échelle au niveau village exige la participation de tous les acteurs ruraux concernés par une activité donnée. Dans le cas des mesures de GDT/ACC, on a affaire aux agriculteurs, aux éleveurs, aux exploitants de bois, aux commerçants, aux élus locaux.

Pour la mise à échelle et pour la réussite dans les conditions actuelles, les points d'attention pourraient être les suivants :

- La gestion des feux de végétation et de la transhumance détermine fortement la réussite des mesures GDT/ACC aussi bien à l'échelle de l'exploitation que du village. Toutes les conditions techniques et organisationnelles sont à rechercher pour préserver les mesures installées.
- La formation des techniciens, pour être efficace, devra envisager des formations regroupées par zone (Plateau, Vallées, Zones de collines, Zones sédimentaires, ...). Ainsi, les situations spécifiques de la zone sont prises en compte et les techniciens sont formés sur les mesures adaptées à cette zone.
- La mise en œuvre des mesures GDT/ACC exige des moyens humains, des moyens matériels et financiers. Pour la mise à échelle réelle et effective, tous les partenaires locaux (mairies, projets, ONG, les organisations paysannes, ...) doivent collaborer pour lever les contraintes diverses qui se posent à la mise à échelle.

---

<sup>7</sup> Transect : Parcours en ligne approximativement droite d'un terroir, d'une exploitation agricole en vue de traverser toutes les situations à problèmes et à potentialités.

En résumé, la formation technique et pratique des techniciens qui, à leur tour, forment les agriculteurs, est ancrée sur la mise à échelle ; celle-ci s'articule autour de trois groupes de mesures spécifiques :

1. Les mesures qui n'ont besoin d'aucun investissement préalable, mais seulement de la technicité comme les cas de labour perpendiculaire à la pente, la parcellisation, l'assolement-rotation, ...
2. Les mesures dont l'implantation nécessite, en plus du savoir-faire, l'accès aux intrants agricoles (semences de plantes améliorantes, jeunes plants, inoculum, petit matériel, ...). Dans ce cas, sans une organisation et un accompagnement des agriculteurs, les mesures risquent de ne pas être mises en place à temps et bien. Les faïtières des organisations paysannes sont interpellées pour trouver des dispositifs de diffusion durable des innovations concernées.
3. Enfin, d'autres mesures exigent un appui des collectivités, des partenaires et même de l'État. Ce sont les grands aménagements de bassins-versants avec des cordons pierreux, les digues filtrantes, ...

En dehors de ces mesures physiques, des dispositions organisationnelles et communautaires sur les questions de couloirs de transhumance, de la gestion des feux de végétation, de la cohabitation pacifique entre agriculteurs et éleveurs, de la sécurisation foncière sont aussi importantes.

La mise à échelle implique donc une politique, où l'agriculteur aura des engagements à prendre et à les réaliser, les services ou projets de développement auront également des appuis à mettre en place et l'État devra aussi mobiliser de grands moyens en vue d'améliorations foncières durables à grande échelle.

## Appréciation comparative des différentes mesures par rapport aux quatre composantes du sol

N°	Mesure	Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales (inorganiques)
1.	1.1. Amélioration de la fertilité du sol avec la bonne gestion des résidus de récolte	★	★	★	★
2.	1.2. Amélioration de la fertilité du sol avec le crotalaire	★★	★	★	★
3.	1.3. Amélioration de la fertilité du sol avec le Pueraria	★★	★	★	★★
4.	1.4. Amélioration de la fertilité du sol avec le <i>Senna siamea</i>	★★	★	★	★
5.	1.5. Amélioration de la fertilité du sol avec le pois d'Angole ( <i>Cajanus Cajan</i> )	★★	★★	★★	★
6.	1.6. Amélioration de la fertilité du sol avec le mucuna	★★★	★★★	★★	★★
7.	1.7. Amélioration de la fertilité du sol avec l'Aeschynomène	★★	★	★	★
8.	1.8. Amélioration de la fertilité du sol avec le stylosanthes	★★★	★★★	★★★	★★★
9.	1.9. Amélioration de la fertilité du sol avec le soja inoculé	★			★
10.	1.10. Niébé fourrager	★★	★	★	★★
11.	1.11. Utilisation de la biomasse verte de <i>Tithonia diversifolia</i> pour la production maraîchère au Nord et Centre Bénin	★★	★★	★	★★
12.	1.12. Utilisation du compost et des déchets d'animaux	★★	★★	★★	★★
13.	1.13. Compostages en tas (de surface) et en fosse	★★	★★	★★	★★
14.	1.14. Biochar	★★	★	★	★
15.	1.15. Utilisation rationnelle des engrais	★			
16.	1.16. Utilisation rationnelle des pesticides		★		
17.	2.1. Culture sous paillis	★★★	★★★	★★★	★★★
18.	2.2. Amélioration de la fertilité du sol et la bonne gestion du champ avec l'association	★★	★	★	★
19.	2.3. Assolement et rotation des	★	★	★	★

N°	Mesure	Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales (inorganiques)
	cultures, parcellisation				
20.	3.1. Labour perpendiculaire à la pente	★	★★	★	★★★
21.	3.2. Cordons pierreux	★	★★	★	★★★
22.	3.3. Ados végétalisés	★	★		★★
23.	3.4. Technique de demi-lune	★★	★★★	★★	★★
24.	3.5. Technique de zaï	★★	★★	★	★★
25.	3.6. Diguettes filtrantes, les fascines et les enrochements	★	★★	★	★★
26.	3.7. Drains d'évacuation des eaux d'inondation			★★	
27.	4.1. Utilisation du fumier	★★	★	★	★
28.	4.2. Installation des parcelles fourragères pour l'élevage (panicum, sorgho, mucuna, etc.)	★★	★★	★★	★★
29.	4.3. Parcage (rotatif)	★★	★★	★	★
30.	5.1. Réhabilitation des vergers (anacardiens, orangers, palmiers, etc.)	★	★★	★	
31.	5.2. Agroforesterie à base de moringa, gliricidia, enterolobium, acacia, etc.	★★	★	★	★★
32.	5.3. Clôture des champs avec des haies vives (ziziphus, jatropha, gliricidia, campêcher, cactus, dichrostachys, ...)				★
33.	5.4. Installation des brise-vents		★		★★
34.	5.5. Régénération naturelle assistée (RNA)	★★	★	★	★★
35.	5.6. Promotion des plantations privées à base de teck, gmélina, enterolobium et acacia	★★	★★	★	★★
36.	6.1. Semis étalés dans le temps : une stratégie de gestion des risques climatiques	★	★★★	★	★★
37.	6.2. Culture des plantes tolérantes à la sécheresse : pois d'Angole, sorgho, manioc	★	★	★	★
38.	6.3. Semis à sec				
39.	6.4. Semis précoces dans les bas-fonds : une stratégie pour une bonne		★		

N°	Mesure	Matière organique et organismes vivants	Eau	Air	Matières minérales (inorganiques)
	exploitation				

Légende :

- ★ = effet faible
- ★★ = effet moyen
- ★★★ = effet marquant

## Glossaire

**Adaptation au changement climatique** : ce sont les stratégies, initiatives et mesures individuelles ou collectives (entreprises<sup>1</sup>, associations, collectivités, etc.) visant, par des mesures adaptées, à réduire la vulnérabilité des systèmes naturels et humains contre les effets réels ou attendus des changements climatiques.

**Amorçage ou pré-germination** : technique consistant à imbiber les semences de façon à initier les premières phases de germination, puis à bloquer cette germination avant que l'embryon ne commence sa croissance, les semences étant alors séchées ou non, et traitées.

**Annuel** : « qualifie une plante qui peut boucler son cycle de développement (de la graine à la graine) au cours d'une même année civile. »

**Biocénose** : ensemble des êtres vivants d'un milieu.

**Biosphère** : ensemble des écosystèmes.

**Biotope** : milieu (physique et chimique) qu'occupent les êtres vivants.

**Bisannuel** : « est bisannuel un végétal qui ne « boucle » son cycle (de la germination jusqu'à la production de graines) qu'à la faveur d'un développement empiétant sur deux années civiles. »

**Champ**<sup>8</sup> : portion de terrain comprenant une ou plusieurs parcelles, entourée de terres non cultivées, de limites naturelles ou de terres cultivées dans le cadre d'une autre unité de production.

**Culture multiple** : deux ou plusieurs plantes sont cultivées dans une même parcelle au cours d'une même année.

**Culture pure** : culture d'une seule plante dans une parcelle pendant une année.

**Cultures associées** : culture simultanée de plusieurs plantes dans une parcelle donnée pendant la plus grande partie du cycle végétatif (cela n'exige pas que les plantes soient semées ou plantées et récoltées à la même date).

**Cultures dérochées** : cultures associées dont cycles se chevauchent dans le temps pendant seulement une courte période (Exemple : 4 semaines sur 1 cycle végétatif de 3-4 mois). Une seconde plante est semée ou plantée après que la 1ère ait atteint son stade reproductif.

**Cultures en bandes** : plantes cultivées en bandes adjacentes

**Cultures en étages** : association plantes pérennes à hautes tiges et plantes plus courtes

**Cultures en mélange** : pas d'arrangement spatial particulier

---

<sup>8</sup> Définition généralement admise par les principaux organismes de développement français et internationaux, à l'exception toutefois de la FAO.

**Cultures intercalaires** : plantes cultivées en lignes alternées

**Écologie** : L'écologie (du grec *oikos*, « maison » et *logos* « discours ») est donc la science de l'habitat, c'est-à-dire l'étude des conditions d'existence des êtres vivants et de leurs relations avec le milieu.

**Écosystème** : ensemble formé par une communauté animale et végétale (la biocénose) et le milieu que cette communauté occupe (le biotope).

**Égourmandage** : fait de débarrasser une plante de ses gourmands, des rameaux improductifs qui partent de la tige principale afin de réserver la sève aux rameaux fructifères.

**Enrochement** : ensemble des blocs de roche utilisés en tas sur des sols dégradés pour empêcher les déplacements de matière minérales par les eaux de ruissellement. Cette méthode permet aussi de conserver l'eau sur un sol.

**Exploitation** : ensemble des terres agricoles cultivées et administrées par une personne physique ou morale.

**Fascine** : fagot de branchages utilisé pour combler des fossés, réparer de mauvais chemins, modérer l'érosion éolienne, et faire des ouvrages de défense contre l'eau.

**Gestion Durable des Terres** : l'utilisation des ressources en terres, notamment des sols, de l'eau, des animaux et des plantes pour produire des biens et satisfaire les besoins humains sans cesse croissant, tout en préservant leur potentiel de production à long terme et leurs fonctions dans l'environnement ?

**Gourmands** : rameaux ou jeunes branches inutiles qui poussent sur le tronc d'un arbre et qui absorbent la sève au détriment des branches voisines.

**Humus** : matière organique stable du sol provenant de la décomposition de débris végétaux et animaux. L'humus bien décomposé se présente sous forme de grains très fins, spongieux qui retiennent beaucoup d'eau. Il est riche en éléments minéraux absorbés et contenus dans les débris des organismes dont il provient.

**Mesures d'adaptation** : c'est l'ensemble des politiques et des actions pratiques prises en vue de faire face aux incidences provoquées par les changements climatiques ou de tirer les avantages qui en découlent.

**Monoculture** : culture de la même plante dans le même champ pendant plusieurs saisons.

**Paillage** : couverture naturelle (par exemple paille) ou systématique (polythène) appliquée au sol pour diminuer l'érosion, conserver l'eau et réduire la poussée des mauvaises herbes.

**Parcage de nuit** : action de parquer le bétail dans un champ, de le mettre au parc la nuit pendant la belle saison. Cette technique permet de fertiliser le sol par les déjections des animaux ainsi parqués.

**Parcelle**<sup>9</sup> : portion de terrain cultivé consacrée à une seule production, ou association de productions, pendant l'année agricole.

**Pare-feu** : un pare-feu ou coupe-feu est une coupe linéaire, ou une infrastructure linéaire créée et/ou spécialement entretenue pour freiner l'extension rapide d'incendies ou feux de brousse, plus ou moins efficacement.

**Pérenne** : voir Vivace.

**Plante de couverture** : graminée ou légumineuse fourragère prostrée, cultivée dans des plantations pour couvrir le sol afin d'éviter l'érosion et pour contrôler l'état du sol et prévenir la poussée des mauvaises herbes.

**Plante subspontanée** : plante qui existe dans une région sans y être réellement indigène d'origine, mais qui se rencontre à l'état sauvage spontané, après s'être échappée des cultures.

**Poudrette de parc** : ensemble constituée de fèces desséchées qui deviennent plus ou moins pulvérulentes du fait du piétinement des animaux. Elle est le plus souvent mélangée avec des débris de paille non décomposés

**Régénération naturelle assistée (RNA)** : la RNA est une approche agro-forestière dont le but est de provoquer ou de stimuler la régénération naturelle d'espèces ligneuses à buts multiples et/ou leur développement et leur intégration dans l'espace agricole (champ) pour qu'elles puissent augmenter le rendement total de cet espace.

**Rotation** : répétition sur une même parcelle d'une succession ordonnée de cultures constituée en ensembles ou cycles.

**Transect** : parcours en ligne approximativement droite d'un terroir, d'une exploitation agricole en vue de traverser toutes les situations à problèmes et à potentialités.

**Vivace** ou **pérenne** : qualifie un végétal qui peut vivre plusieurs années. La plante vivace vit généralement plus de deux ans.

Remarque : Pendant la mauvaise saison (saison sèche, hiver) l'appareil végétatif peut se maintenir par une partie aérienne et une partie souterraine simultanément présentes ou par des organes de survie souterrains uniquement et chargés en réserve (racines, bulbes, tubercules, rhizomes). L'expression « plante vivace » ou « plante pérenne » s'oppose à « plante annuelle » et à « plante bisannuelle ». Ainsi, toutes les plantes ligneuses (arbres, arbustes, arbrisseaux) sont vivaces.

---

<sup>9</sup> Définition généralement admise par les principaux organismes de développement français et internationaux, à l'exception toutefois de la FAO.