

GIC DEPSAC

*Contribuer à la sécurité alimentaire durable
au Cameroun par le développement et la
modernisation du secteur agro-pastoral*





Recueil des Bonnes Pratiques de Gestion Durable des Terres et des Eaux (GDTE)

Produit du projet :

Promotion des bonnes pratiques de production maraichères pour lutter contre la dégradation
des terres arables dans les communautés de la Lokoundjé et de Kribi 1^{er}

Numéro de projet : CMR/SGP/OP7/Y3/CORE/LD/2023/09

Sommaire

Sommaire	1
Présentation du PMF/FEM.....	2
Présentation de DEPSAC	2
Avant Propos	4
Introduction	5
1. Dégradation des sols: Qu'est-ce que la dégradation des sols?.....	6
2. Stratégies et pratiques permettant d'améliorer la productivité des terres et les rendements	7
3. Quelques méthodes de gestion durable des terres et des eaux (GDTE).....	9
3.1 Agriculture de conservation.....	9
3.2 Gestion intégrée de la fertilité des sols	9
3.3 Utilisation de biopesticides.....	10
3.4 Couverture du sol: Le paillage.....	11
3.5 Cuvettes de plantation Zaï	13
3.6 Irrigation goutte à goutte	13
3.7 Culture hors sol: Des buttes en sacs pour cultiver des légumes	14
Documents consultés.....	16

Présentation du PMF/FEM

Créé en 1991, avec pour objectif d'aider à la protection de l'environnement mondial et de promouvoir ainsi un développement durable et écologiquement rationnel, le Fonds pour l'Environnement Mondial (**FEM**) réunit 182 pays – en partenariat avec des institutions internationales, des organisations non gouvernementales et le secteur privé – pour s'attaquer à des problèmes environnementaux à caractère mondial. Organisme financier indépendant, le **FEM** accorde des financements aux pays en développement et aux pays en transition pour des projets concernant la biodiversité, le changement climatique, les eaux internationales, la dégradation des sols, la couche d'ozone et les polluants organiques persistants.

Le Programme de Micro-financements du Fonds pour l'Environnement Mondial (**PMF/FEM**) connu sous l'acronyme anglo-saxon **GEF Small Grants Programme (GEF SGP)**, a été lancé en 1992 pour promouvoir les initiatives des communautés à la base afin de répondre aux problèmes de l'environnement mondial. Il vise à obtenir des avantages pour l'environnement mondial dans les différents domaines d'intervention du **FEM** par un appui financier plafonné à **50.000 \$US** qui est mis directement à la disposition des ONGs ou OCBs bénéficiaires. Financé par le **FEM** et mis en œuvre par le Programme des Nations Unies pour le Développement (**PNUD**) au nom du partenariat du **FEM**, le **GEF SGP** est présent dans **128 pays**.

Présentation de DEPSAC

Le GIC pour Développement et la Promotion du Secteur Agropastorale au Cameroun (DEPSAC) œuvre pour le développement et la modernisation du secteur agricole et pastorale en vue contribuer durablement à la sécurité alimentaire au Cameroun. A cet effet, les principales activités portent sur la dissémination des nouvelles technologies agricoles (semences, bonnes pratiques agricoles), la formation, la sensibilisation et l'appui conseils des acteurs de la production agricole au Cameroun. Le GIC fournit également des prestations de services dans la conduite des exploitations agricoles, les études d'impact et dans les enquêtes d'analyse des besoins sociaux dans les communautés.

Dans l'accomplissement de ses activités, GIC travaille en collaboration avec d'autres associations nationales («Cameroon Vegetable Center » CAMVEG) et locales dans les localités du Centre (Nlong, Mbalmayo, Ntui, Bankomo, Aynos), Sud (Akom, Djoum), Sud-Ouest (Bakingili, Ekona, Buea, Tombel), Littoral (Edea, Kribi, Nkongsamba, Njombe, Loum) et à l'Ouest (Foumbot, Dschang, Bangangte, Tonga) pour la dissémination des variétés améliorées

ainsi que les techniques de production associées de plusieurs spéculations agricoles introduites et évaluées pour leurs performances agronomiques dans les conditions agro écologiques du Cameroun par l'Institut International pour l'Agriculture Tropical (IITA), le Centre Mondial pour la Recherche sur les cultures maraîchères (WorldVeg) et l'Institut de Recherche Agricoles pour le Développement (IRAD). Cette dissémination se déroule au travers des formations des formateurs représentés par un ou deux membres de ces associations locales lesquels formeront ensuite les producteurs de leur localité respective. L'approche de la dissémination porte principalement sur l'information des producteurs sur l'existence des nouvelles variétés, la mise en place des parcelles de démonstration et une évaluation participative avec différents acteurs et enfin la multiplication et la distribution des semences.

Avant Propos

Les effets néfastes des changements climatiques, l'accaparement des terres par les agro industries et l'essor de l'exploitation minières dans la zone de l'estuaire du Cameroun incite les populations de la zone à converger vers les terres de basses altitudes pour abattre la forêt et installer des exploitations agricoles avec des mauvaises pratiques qui dégradent les sols.

La dégradation des sols est un problème mondial croissant qui a des conséquences néfastes sur la production agricole, l'environnement et la sécurité alimentaire. La longue période d'exploitation des terres avec de mauvaises pratiques culturales telles que l'agriculture extensive sur brûlis, la monoculture, les mauvaises rotations culturales, etc., a entraîné la baisse de la fertilité des sols et par conséquent la réduction des rendements des cultures.

Cette pression anthropique sur l'écosystème forestier et sur le climat nécessite une synergie d'action en vue de réduire les impacts négatifs y afférents, tout en améliorant, les revenus des populations cibles au travers de la promotion et l'adoption des bonnes pratiques agricoles (BPA), des bonnes pratiques de gestion durable des terres et des eaux (GDTE).

Ce manuel s'inscrit dans le cadre d'un projet de promotion des bonnes pratiques de production maraichères pour lutter contre la dégradation des terres arables dans les communes de la Lokoundjé et de Kribi 1^{er} dans le paysage du PMF/FEM.

De manière spécifique, il est question de :

- ▶ Améliorer les connaissances des populations sur les causes et conséquences de la dégradation des terres dans le paysage du GEF SGP pour le septième phase opérationnelle.
- ▶ Améliorer les connaissances des populations sur l'importance de la production maraichère dans la conservation des sols et la sécurité nutritionnelle
- ▶ Renforcer les capacités des populations sur les techniques de conservation des sols et des eaux
- ▶ Renforcer les capacités des populations sur les techniques d'optimisation des rendements de leurs exploitations.

Introduction

Le maintien d'un niveau optimum de la fertilité des sols reste tributaire d'un certain nombre d'exigences agronomiques à savoir maintenir, parfois améliorer, le statut organique, minéral, physique et biologique des sols en vue d'atteindre un certain niveau de production et de façon durable.

Selon la FAO (2002), la gestion durable des sols en agriculture consiste à utiliser les sols pour la génération de produits agricoles dans le but de répondre aux modifications des besoins humains tout en préservant la fonction socio-économique et écologique des sols à long terme. Pour nourrir une population mondiale en expansion, la production alimentaire doit augmenter de 70 % d'ici 2050, tout en protégeant les sols cultivables.

Les ressources en terres constituent la base de production et le support de l'ensemble des activités de l'homme. Il en résulte donc une pression accrue sur cette ressource naturelle indispensable à la vie de l'humanité.

La demande alimentaire croissante va placer de nombreux défis sur les systèmes agricoles, la croissance démographique est une sorte de couteau à double tranchant.

D'une part la croissance démographique crée des demandes alimentaire croissantes, d'autre part, l'augmentation de la population et l'urbanisation placent également une pression sur les ressources naturelles.

La gestion durable des terres protège les terres cultivées, l'environnement, l'approvisionnement en eau et favorise la capture du carbone tout en offrant des opportunités d'adaptation au changement climatique.

- ▶ Il existe une grande compatibilité entre les objectifs environnementaux, agronomiques et économiques d'où l'importance d'assurer le transfert de connaissances.
- ▶ Des actions concertées permettent d'améliorer la santé et la conservation des sols agricoles

1. Dégradation des sols: Qu'est-ce que la dégradation des sols?

- ▶ La compaction des sols (réarrangement des particules du sol sous l'effet d'une pression externe)
 - ▶ Les causes: Machinerie agricole, poids excessif, opérations culturales sur des sols trop humides
- ▶ La détérioration de la structure: Perte de la stabilité des agrégats du sol (équilibre air / eau)
 - ▶ Les causes: Compaction (machinerie), baisse de la matière organique, sol non protégé, travail intensif du sol
- ▶ L'érosion des sols et le ruissellement
 - ▶ Les types: Érosion hydrique (Nappe, Rigole, Ravinement), érosion éolienne,
 - ▶ Les causes: Humaines (absence de couverture du sol, labour et travail fréquent, faible teneur en matière organique, compaction), naturelles (pluies intenses et prolongées, vulnérabilité des sols, topographie)
- ▶ La diminution du taux de matière organique
 - ▶ Les causes: Les pratiques culturales intensives (labour, mauvaise gestion des rotations et des résidus de cultures, sols non protégés, faible apport de matière organique)
- ▶ Acidification
 - ▶ Les causes: Excès de fertilisation, contamination

2. Stratégies et pratiques permettant d'améliorer la productivité des terres et les rendements

Principes	Buts	Stratégies	Pratiques de GDT choisies
Efficienc d'utilisati de l'eau et productivité	augmenter la disponibilité de l'eau en agriculture pluviale	réduire le ruissellement, optimiser l'infiltration de la pluie et son stockage dans le sol	couverture du sol, compost, culture selon les courbes de niveau, agriculture de conservation, haies vives, diguettes de terre et de pierre, terrassements, etc.
		diminuer l'évaporation improductive	bon couvert végétal, cultures associées, paillage, brise-vents, agroforesterie, etc.
		recueillir la pluie et la diriger vers les cultures ou pour d'autres utilisations	trous de plantation, diguettes en demi-lune, micro-bassins, diguettes en courbe de niveau, lignes de pierre, bandes végétalisées, bandes de déchets, rétention de l'eau de ruissellement, petits barrages, etc.
	augmenter la disponibilité de l'eau en agriculture irriguée	réduire les pertes d'eau des systèmes d'irrigation	doublage des canaux, profonds et étroits plutôt que peu profonds et larges, bon entretien, tuyaux, etc.
		apports d'eau efficaces et efficaces	irrigation à l'arrosoir, goutte à goutte, micro-aspersion, irrigation basse pression, en rigole améliorée, irrigation de supplémentation, irrigation en cas de déficit, etc.
		recharger les aquifères/ nappes phréatiques et les retenues pour permettre l'irrigation hors-saison	petits barrages, mares, réservoirs enterrés, barrages et réservoirs à percolation, structures de diversion et de recharge, etc.
	augmenter l'absorption d'eau par les plantes	augmenter l'évapo transpiration productive	afforestation, agroforesterie, rotation optimale des cultures, cultures associées, variétés améliorées, dates de plantation, plantes et racines vigoureuses grâce à la fertilité du sol et à la

			gestion de la matière organique, contrôle des ravageurs et maladies, gestion des mauvaises herbes, etc.
Fertilité du sol	améliorer la disponibilité et l'absorption des nutriments	diminuer les exportations et pertes de nutriments	compostage et fumure (p. ex. parcase), gestion intégrée de la fertilité (organique et inorganique), micro fertilisation, engrais verts, rotations avec légumineuses, jachères avec arbres légumineux, etc.
		améliorer la capacité du sol à retenir les nutriments et la capacité d'absorption des plantes	zéro-labour ou minimal, améliorer l'activité biotique du sol, augmenter les taux de MOS. du sol, paillage, suppression du brûlis (gestion des résidus), etc.
Gestion des plantes	optimiser les rendements	utiliser les plantes les plus adaptées et en optimiser la gestion	choix des espèces et variétés, variétés tolérantes à la sécheresse, résistantes aux parasites et maladies, etc. dates de plantation, géométrie de plantation, gestion de la fertilité et de l'eau, etc.
Microclimat	créer des conditions de croissance favorables	diminuer l'évapotranspiration	Brise-vent, agroforesterie, haies, haies vives, zones boisées, couverture du sol, canopée dense, etc.
		optimiser la température et le rayonnement	Agroforesterie, paillage végétal et non végétal, etc.
		diminuer les dégâts mécaniques causés aux plantes	Brise-vent, palissades, paillage végétal et autre, etc.

Source: FAO, 2011. La pratique de la gestion durable des terres: Directives et bonnes pratiques pour l'Afrique subsaharienne

3. Quelques méthodes de gestion durable des terres et des eaux (GDTE)

3.1 Agriculture de conservation

Les sols s'épuisent, et les agriculteurs voient leurs rendements baisser.

► Trois principes clé

L'agriculture de conservation permet d'améliorer les sols et les rendements des cultures.

L'agriculture de conservation est un modèle fondé sur trois principes clé.

1. Une perturbation minimale des sols: En ne perturbant que les cuvettes et en laissant le reste du terrain intact, on maintient la structure des sols tout en retenant la matière organique dans la terre.
2. La rotation des cultures avec des légumineuses, qui ajoutent de l'azote au sol: la rotation de cultures chaque saison pour réduire les parasites et les maladies, et pour maintenir la fertilité des sols.
3. Laissez en place des résidus de culture qui vont fournir un couvert des sols, pour éviter de laisser ses sols nus, Ceci retient les eaux de pluie et protège la surface des sols de l'érosion lors des fortes pluies. Avec le temps, les résidus se décomposent en matière organique.



3.2 Gestion intégrée de la fertilité des sols

► Le sol devient pauvre

- Une agriculture où les nutriments ne sont pas régénérés appauvrit le sol. Quand les producteurs vendent leurs produits dans les zones urbaines, les nutriments sont exportés et n'y retournent pas.
- Traditionnellement, les agriculteurs comptaient sur les périodes de jachère pour revitaliser leurs sols. De nos jours, la terre n'est jamais laissée au repos.

► Prendre soin de la terre

- La gestion intégrée de la fertilité des sols veut dire prendre soin de la terre. Celle-ci ne peut continuer à produire des cultures que si, en contrepartie, des nutriments y sont régénérés.



Incorporation du bio charbon comme amendement pour amélioration la fertilité du sol

► Comment rendre le sol fertile

- Vous pouvez transformer les résidus de cultures en engrais en le compostant. Vous pouvez aussi faire du compost à partir du fumier et l'urine des animaux de ferme. Le compost aide à restaurer la fertilité des sols et augmente les rendements des cultures.
- Vous pouvez aussi donner une micro dose de compost. La micro dose consiste à semer une petite quantité de compost au pied d'une culture.
- La fertilité des sols s'accomplit non seulement à travers le compostage, mais aussi avec les rotations avec les légumineuses fixatrices d'azote, l'utilisation d'arbres agroforestiers, et l'introduction d'animaux dans le système.



3.3 Utilisation de bio pesticides

- C'est une méthode alternative de lutte contre certains ravageurs de cultures, à l'aide des extraits aqueux ou des solutions obtenues à partir de fruits ou de feuilles des végétaux.
- Les avantages de l'utilisation du bio pesticide sont entre autre : Assure une protection acceptable des cultures, réduit l'utilisation des pesticides industriels et leurs impacts

négatifs sur l'environnement, ne présente pas de risques pour la santé des producteurs et de l'environnement



3.4 Couverture du sol: Le paillage

► Le sol sec nuit aux cultures

- Dans les zones arides, le sol est souvent trop sec pour faire pousser des cultures pendant la saison sèche. Les agriculteurs sont forcés de mettre leur terre en jachère.

► Le soleil chaud sèche le sol

- Un revêtement de matières végétales sèches, aussi appelé paillis, aide à conserver l'humidité du sol.
- Le paillis permet à des vers de terre et d'autres organismes vivants de se développer en leur fournissant de l'ombre. Les vers de terre rendent le sol fertile et creusent de petits tunnels qui permettent à l'eau de pénétrer plus facilement dans le sol.
- Le paillis se décompose graduellement pour former du compost biologique.



La pratique locale qui associe labour profond et buttage freine le ruissellement mais augmente l'évaporation par exposition du sol ; la protection des plantes peut aider à maintenir l'humidité

► Comment faire le paillage

- Ramassez de la paille, de l'herbe, des balles ou tout autre matériel végétal sec. Si le matériel n'est pas suffisamment sec, séchez-le pendant deux jours, sinon il pourrira
- L'épaisseur de la couche de paillis doit être d'un doigt. Attendez que la culture atteigne une hauteur de deux doigts et qu'elle soit suffisamment solide avant de mettre le paillis.
- Recouvrez seulement le sol nu avec du paillis ; ne jamais recouvrir les plantes
- Le paillage peut aussi se faire avec du plastique.



3.5 Cuvettes de plantation Zaï

► Pas de pluie, puis trop de pluie

Certains régions (Ex: les régions du Septentrion) ont une longue saison sèche. Puis il pleut beaucoup et l'eau coule avant de pouvoir infiltrer dans le sol.

► Comment faire des cuvettes de plantation Zaï

- Les cuvettes de plantation Zaï sont des cuvettes de plantation larges et profondes. Les Zaïs peuvent être utilisés seule ou avec d'autres mesures. Les zaï sont creusés à la main avec une houe.
- Les cuvettes font normalement environ 25 centimètres de diamètre, environ 20 centimètres de profondeur, et sont espacées les unes des autres en fonction du type de cultures.
- Creusez un petit trou, et placez la terre excavée en aval du trou pour attraper l'eau de ruissellement. Ajoutez du fumier dans le zaï avant le semis.
- Quand il pleut, l'humidité et la fertilité sont concentrées là où la culture en a besoin.
- Avec des zaïs on peut transformer un terrain dénudé en terrain cultivable.



3.6 Irrigation goutte à goutte

► Produire la tomate en saison sèche avec le goutte à goutte est possible

Le goutte à goutte à petite échelle économise l'eau, produit plus de légumes et augmente les gains.

► L'irrigation goutte à goutte apporte l'eau par gouttes

Les gouttes d'eau n'endommagent pas le sol ainsi, l'eau et l'air atteignent les racines. Il n'est pas stressant comme sous irrigation par submersion qui ameublie et dessèche le sol au même

moment. Avec l'irrigation goutte à goutte, l'eau descend progressivement dans les profondeurs du sol.

► **Comment installer l'irrigation goutte à goutte**

- Faire un trou au fond du seau en plastique et rempli avec de l'eau, utilise un tissu pour filtrer l'eau. Réalise un support solide qui résiste au vent fort. Plus haut est placé le seau, plus rapide est l'écoulement de l'eau. Un seau de 200 litres placé à 90 cm de hauteur permet d'arroser 200 plants de tomate.
- Nettoyer chaque semaine le seau pour éviter des bouchures des goutteurs



Système goutte à goutte avec kit baril



Système goutte à goutte avec kit sac à eau

3.7 Culture hors sol: Des buttes en sacs pour cultiver des légumes

► **Cultiver plus sur moins de superficie**

- Les buttes en sacs permettent aux gens de cultiver des légumes sur des superficies limitées. N'importe qui peut produire une grande variété de légumes en peu de temps et avoir une meilleure alimentation, tout en gagnant plus d'argent de la vente du surplus d'aliments.



► **Installer une butte en sac**

- Il vous faut un sac en sisal ou en polypropylène, une longue boîte de conserve sans fond ou un tuyau en PVC d'environ 1 mètre de long, de la terre de surface et du compost, de petites pierres, deux piquets et des semis.
- Les légumes ont besoin de la lumière du soleil pour pousser, mais aussi d'ombre pour que le sol ne s'assèche pas trop vite. Choisir un endroit bien ensoleillé ayant un peu d'ombre pendant une période de la journée pour placer la butte.
- Mélangez 2 portions de terre à 1 portion de compost.
- Placez le tuyau au centre et remplissez-le de petites pierres jusqu'en haut pour améliorer le drainage. Remplissez de terre mélangée la partie autour du tuyau. Une fois le sac rempli, retirez le tuyau du sac.
- Pour maintenir le sac en place, enfoncez les piquets dans le sol à côté du sac sur les deux côtés. Faites de petits trous de 2 centimètres, en commençant par le fond du sac.
- Espacez les trous de 10 centimètres et progressez en spirale vers le haut, afin que la terre ne se déverse pas du sac. Après avoir fait les trous, arrosez bien toute la butte avec 10 litres d'eau à l'aide d'un arrosoir afin que toute la terre devienne humide.

- ▶ Plantez des légumes qui ont besoin de tuteurs, comme les tomates, en haut de la butte. Vous pouvez planter des légumes à feuilles sur les côtés. Après avoir planté les légumes, arrosez la butte tous les jours avec 2 litres d'eau. Dès que les légumes commencent à bien pousser, arrosez deux fois par semaine. Pour maintenir la fertilité du sol, arrosez la butte en sac avec du fumier liquide une fois toutes les 2 semaines.

Documents consultés

- ▶ EL YADARI, H., CHIKHAOUI, M., NAIMI,M.,SABIR, M., RACLOT, D. 2019. Techniques de Conservation des Eaux et des Sols au Maroc: Aperçu et perspectives. *Rev. Mar. Sci. Agron. Vét.* (2019) 7 (2): 343-355
- ▶ FAO. 2011. La pratique de la gestion durable des terres. Directives et bonnes pratiques en Afrique subsaharienne. TerrAfrica, Panorama mondial des approches et technologies de conservation (WOCAT) et Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)
- ▶ Jeff Bentley et Paul Van Mele. 2014. Fiches techniques (1) Agriculture de conservation, (2) Cuvettes de plantation Zaï, (3) Gestion intégrée de la fertilité des sols, (4) Le goutte à goutte pour la tomate, (5) Le goutte à goutte pour la tomate, (5) Gestion durable des terres
- ▶ Jeff Bentley et Paul Van Mele. 2018. Fiches techniques. (1) Du paillis pour améliorer le sol et les cultures, (2) Utiliser des buttes en sacs pour cultiver des légumes
- ▶ SAILD. 2021. L'agroécologie au service de la diversité alimentaire. Cas d'école en zones sahélienne et forestière du Cameroun.

CIG DEPSAC

CIG DEPSAC (Groupe d'Initiative Commune pour le Développement et la Promotion du Secteur Agropastorale au Cameroun) is an organization working to develop and modernize the agricultural and pastoral sector in Cameroon. The group aims to contribute to sustainable food security by promoting the use of new agricultural technologies, training and awareness-raising among those involved in agricultural production.

CIG DEPSAC's main activities focus on the dissemination of new agricultural technologies, training and awareness-raising for those involved in agricultural production, as well as farm management and impact studies. The group works in collaboration with other national and local associations for the dissemination of improved varieties and associated production techniques.

CIG DEPSAC also trains producer groups in the production of certified seed, and assists them in the process of obtaining seed activity certificates. The group has enabled the legal recognition of 10 CIGs operating as seed multipliers for several agricultural crops.

In addition, CIG DEPSAC works to promote biodiversity conservation around protected areas in collaboration with local NGOs. CIG DEPSAC's partner structures are diverse, and include national institutions and local associations involved in agricultural production and biodiversity protection and conservation.



CIG DEPSAC

*Contribute to sustainable food security in
Cameroon through the development and
modernisation of the agro-pastoral sector*





Compendium of Good Practices for Sustainable Land and Water Management (SLWM)

Product of the project:

Promotion of good market gardening practice to fight against land degradation in the communities of Lokoundjé and Kribi 1^{er}

Project number: CMR/SGP/OP7/Y3/CORE/LD/2023/09

Content

Content 1

Presentation of the GEF/SGP 2

Presentation of DEPSAC 2

Foreword 4

Introduction 5

1. Land degradation des sols: what is land degradation? 6

2. Strategies and practices to improve land productivity and yields..... 7

3. Some methods of sustainable land and water management (SLWM) 9

 3.1 Conservation agriculture..... 9

 3.2 Integrated soil fertility management..... 9

 3.3 Utilisation of bio pesticides 10

 3.4 Soil cover: Mulching 11

 3.5 Planting pots (Zai) 12

 3.6 Drip irrigation 13

 3.7 Off ground cultivation: Bagged mounds for growing vegetables 14

Documents Referenced 15

Presentation of the GEF/SGP

The Global Environment Facility (**GEF**) is an independent entity that unites **182** member governments – in partnership with international institutions non-governmental organizations (NGOs), and the private sector – to address global environmental issues while supporting national sustainable development initiatives. The **GEF** serves as the designated financial mechanism for the United Nations Convention on Biological Diversity, the Framework Convention on Climate Change, the Convention to Combat Desertification and the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants.

Programme (**SGP**) embodies the very essence of sustainable development. The **GEF Small Grants Programme** is a corporate programme implemented by United Nations Development Programme (**UNDP**) on behalf of the **GEF** partnership and executed by the United Nations Office for Project Services (UNOPS). With presence in **128 countries** and more than **12 000** grants awarded worldwide, **SGP** supports projects of non-governmental and community-based organizations in developing countries demonstrating that community action can maintain the fine balance between human needs and environmental imperatives. **GEF SGP** provides funding up to **US\$ 50 000** per grant directly to Non-Governmental Organizations (NGOs) and Community-Based

Presentation of DEPSAC

The CIG for Development and Promotion of the Agropastoral Sector in Cameroon (DEPSAC) works for the development and modernization of the agricultural and pastoral sector with a view to contributing sustainably to food security in Cameroon. To this end, the main activities are related to the dissemination of new agricultural technologies (seeds, good agricultural practices), training, awareness-raising and advisory support for actors in agricultural production in Cameroon. The CIG also provides services in the management of agricultural operations, impact studies and surveys to analyze social needs in communities.

In carrying out its activities, the CIG works in collaboration with other national associations (“Cameroon Vegetable Center” CAMVEG) and local associations in the Center (Nlong, Mbalmayo, Ntui, Bankomo, Ayos), South (Akom, Djoum), South West (Bakingili, Ekona, Buea, Tombel), Littoral (Edea, Kribi, Nkongsamba, Njombe, Loum) and West (Foumbot, Dschang, Bangangte, Tonga) regions for the dissemination of improved varieties as well as associated production techniques of several agricultural crops introduced and evaluated for their

agronomic performances in the agro-ecological conditions of Cameroon by the International Institute for Tropical Agriculture (IITA), the World Center for Research on Market Gardening (WorldVeg) and the Institute of Agricultural Research for Development (IRAD). This dissemination takes place through the training of trainers represented by one or two members of these local associations who will then train the producers of their respective locality. The dissemination approach mainly focuses on raising awareness of producers about the existence of new varieties, setting up demonstration plots and a participatory evaluation with different stakeholders and ultimately the multiplication and distribution of seeds.

Foreword

The harmful effects of climate change, land grabbing by agro-industries and the rise of mining in the Cameroon estuary area are encouraging the populations of the area to converge on low-altitude lands to cut down the forest and set up agricultural operations with poor cultivation practices that degrade the soil. Land degradation is an increasing worldwide problem which has negatives consequences on agricultural production, environment and food security.

The long period of land exploitation with poor cultivation practices such as extensive slash-and-burn agriculture, monoculture, poor crop rotations, etc., has led to a decline in soil fertility and consequently a reduction in crop yields.

This significant anthropogenic pressure on the forest ecosystem and on the climate requires a synergy of action with a view to reducing the related negative impacts, while improving the income of target populations through the promotion and adoption of good agricultural practices (GAP), good practices for sustainable land and water management (SLWM).

This compendium is part of a project to promote good market gardening production practices to fight against the degradation of arable land in the municipalities of Lokoundjé and Kribi 1 within the GEF/SGP lanscape.

Specifically, it is a question of:

- ▶ Improve people's knowledge of the causes and consequences of land degradation in the GEF SGP lanscape for the seventh operational phase.
- ▶ Improve the population's knowledge of the importance of market gardening in soil conservation and nutritional security
- ▶ Strengthen the capacities of populations on soil and water conservation techniques
- ▶ Strengthen the capacities of the population on techniques for optimizing the yields of their farms

Introduction

Maintaining an optimum soil fertility level remains dependent on a certain number of agronomic requirements, which is maintaining and improving, the organic, mineral, physical and biological status of soils with a view to achieving a certain level of soil fertility.

According to FAO (2002), sustainable soil management in agriculture involves using soils for the production of agricultural produces aiming at meeting changing human needs while preserving the socio-economic and ecological function of soils in the long term.

To feed a growing global population, food production must increase by 70% by 2050, while protecting arable land.

Land resources constitute the basis of production and the support for all human activities. This, therefore, results in increased pressure on this natural resource essential to the life of humanity.

Growing demand for food will place many challenges on agricultural systems; population growth a double-edged sword.

On the one hand, population growth creates increasing food demands, on the other hand, population increase and urbanization also place pressure on natural resources.

Sustainable land and water management protects cultivated land, the environment, water supplies and promotes carbon capture while providing opportunities for adaptation to climate change.

- ▶ There is great compatibility between environmental, agronomic and economic objectives, hence the importance of ensuring the transfer of knowledge.
- ▶ Concerted actions help improve the health and conservation of agricultural soils

1. Land degradation des sols: what is land degradation?

Land degradation is

- a. Soil compaction (rearrangement of soil particles under the effect of external pressure)
 - i. Causes: Agricultural machinery, excessive weight, cultivation operations on soils that are too wet
- b. Structural deterioration: Loss of stability of soil aggregates (air/water balance)
 - i. Causes: Compaction (machinery), decrease in organic matter, unprotected soil, intensive soil work
- c. Soil erosion and runoff
 - i. Types: Water erosion (water table, rill, ravines), wind erosion
 - ii. Causes: Human (lack of soil cover, frequent plowing, low organic matter content, compaction), natural (intense and prolonged rains, soil vulnerability, topography)
- d. The reduction in the level of organic matter
 - i. Causes: Intensive farming practices (ploughing, poor management of crop rotations and residues, unprotected soils, low supply of organic matter)
- e. Acidification
 - i. Causes: Over fertilization, contamination

2. Strategies and practices to improve land productivity and yields

Principles	Goal	Strategies	SLWM practices proposed
Water use efficiency and productivity	increase water availability in rain fed agriculture	reduce runoff, optimize rain infiltration and its storage in the soils	soil cover, compost, cultivation following contour lines, conservation agriculture, living hedges, soil and stone bunds, earthworks, etc.
		reduce unproductive evaporation	Good soil cover, associated crops, mulching, windbreaks, agroforestry, etc.
		collect rain and direct it to crops or other uses	Plantation holes, half-moon bunds, micro-basins, contour lines bunds, stones lines, vegetated strips, waste strips, retention of runoff water, small dams, etc.
	increase water availability in irrigated agriculture	reduce water loss from irrigation systems	Channels doubling, deep and narrow rather than shallow and wide, good maintenance, pipes, etc.
		efficient and effective water supplies	watering can irrigation, drip irrigation, micro-sprinkling, low pressure irrigation, improved channel irrigation, supplemental irrigation, deficit irrigation, etc.
		recharge aquifers/water tables and reservoirs to allow off-season irrigation	small dams, ponds, buried reservoirs, dams and percolation reservoirs, diversion and recharge structures, etc.
	increase water absorption by plants	increase productive evapotranspiration	agroforestry, optimal crop rotation, associated crops, improved varieties, planting dates, etc.

			vigorous plants and roots due to soil fertility and organic matter management, pest and disease control, weed management, etc.
Soil fertility	improve nutrient availability and absorption	reduce nutrient exports and losses	composting and manuring (e.g. yarding), integrated fertility management (organic and inorganic), micro fertilization, green manure, rotations with legumes, fallows with trees
		improve the soil's ability to retain nutrients and the absorption capacity of plants	zero or minimal tillage, improving the biotic activity of the soil, mulching, elimination of burning (residue management), etc.
Plants management	optimize yields	use the most suitable plants and optimize their management	choice of species and varieties, drought tolerant varieties, resistant to pests and diseases, etc. planting dates, planting geometry, fertility and water management, etc.
Microclimate	create favorable growing conditions	Reduce evapotranspiration	windbreaks, agroforestry, hedges, living hedges, wooded areas, soils cover, dense canopy, etc.
		optimize temperature and radiation	Agroforestry, grass and non grass mulch, etc.
		reduce mechanical damage caused to plants	windbreaks, fences, grass mulch and others, etc.

Source: FAO, 2011. La pratique de la gestion durable des terres: Directives et bonnes pratiques pour l'Afrique subsaharienne

3. Some methods of sustainable land and water management (SLWM)

3.1 Conservation agriculture

Soils are becoming depleted, and farmers are seeing their yields drop.

► Three key principles

Conservation agriculture helps improve soils and crop yields. Conservation agriculture is a model based on three key principles.

- a. Minimal soil disturbance: By only disturbing the plantation basins and leaving the rest of the land undamaged, the soil structure is maintained while retaining organic matter in the soil.
- b. Crop rotation with legumes, which add nitrogen to the soil: rotating crops each season to reduce pests and diseases, and to maintain soil fertility.
- c. Leave crop residues in place which will provide soil cover, to avoid leaving soils bare. This retains rainwater and protects the soil surface from erosion during heavy rains. Over time, the residue breaks down into organic matter.



3.2 Integrated soil fertility management

► The soil becomes poor

- Agriculture where nutrients are not regenerated impoverishes the soil. When producers sell their products in urban areas, nutrients are exported and do not return there.
- Traditionally, farmers relied on fallow periods to revitalize their soils. Nowadays, the soil is never left to rest.

► Taking care of the land

- Integrated soil fertility management means taking care of the land. This can only continue to produce crops if, in return, nutrients are regenerated.



Incorporation of biochar as soil amendment to improve soil fertility

► **How to make soil fertile**

- You can turn crop residue into fertilizer by composting it. You can also make compost from farm animal manure and urine. Compost helps restore soil fertility and increases crop yields.
- You can also give a micro dose of compost. The micro dose consists of sowing a small quantity of compost at the base of a crop.
- Soil fertility is achieved not only through composting, but also through rotations with nitrogen-fixing legumes, the use of agroforestry trees, and the introduction of animals into the system.



3.3 Utilisation of bio pesticides

- It is an alternative method of fighting certain crop pests, using aqueous extracts or solutions from fruits or plants leaves.
- The advantages of using biopesticides include: Ensuring acceptable crop protection, reducing the use of industrial pesticides and their negative impacts on the environment, does not present risks to the health of producers and the environment.



3.4 Soil cover: Mulching

▶ **Dry soil harms crops**

- ▶ In arid areas, the soil is often too dry to grow crops during the dry season. Farmers are forced to fallow their land.

▶ **Hot sun dries the land**

- ▶ A covering of dry plant matter, also called mulch, helps retain soil moisture.
- ▶ Mulch allows earthworms and other living organisms to thrive by providing shade. Earthworms make the soil fertile and dig small tunnels that allow water to penetrate the soil more easily.
- ▶ The mulch gradually decomposes to form organic compost



The local practice which combines deep plowing and hilling slows runoff but increases evaporation through exposure of the soil; plant protection helps to maintain humidity

▶ **How to mulch**

- ▶ Collect straw, grass, husks or other dry plant material. If the material is not dry enough, dry it for two days, otherwise it will rot.
 - ▶ The thickness of the mulch layer should be one finger. Wait until the crop is two fingers high and strong enough before applying mulch.
 - ▶ Cover only bare soil with mulch; never cover plants.
- Mulching can also be done with plastic



3.5 Planting pots (Zai)

► No rain, then too much rain

- Some regions (e.g. the Northern regions) have a long dry season. Then it rains a lot and the water flows before it can infiltrate into the ground.

► How to make planting pots called Zai

- Zai planting basins are wide and deep planting pots. Zais can be used alone or with other measures. The zai are dug by hand with a hoe.
- The pots are normally about 25 centimeters in diameter, about 20 centimeters deep, and are spaced apart depend on the type crops.
- Dig a small hole, and place the excavated soil downstream of the hole to catch runoff water. Add manure to the zai before sowing.
- When it rains, moisture and fertility are concentrated where the crop needs it.
- With zais we can transform bare land into cultivable land.



3.6 Drip irrigation

- ▶ **Producing tomatoes during the dry season with drip irrigation is possible**

Small-scale drip irrigation saves water, produces more vegetables and increases profits.

- ▶ **Drip irrigation brings water in drops**

- ▶ Water drops do not damage the soil so water and air reach the roots. It is not stressful like flood irrigation which loosens and dries the soil at the same time. With drip irrigation, the water gradually descends into the depths of the soil.

- ▶ **How to install drip irrigation**

- ▶ Make a hole in the bottom of the plastic bucket (or water bag or drum or any available water container) and fill it with water, use a cloth to filter the water. Creates a solid support that resists strong winds. The higher the bucket is placed, the faster the water flows. A 200 liter bucket placed at a height of 90 cm can water 200 tomato plants.
- ▶ Clean the bucket every week to avoid dripper blockages



Drum kit drip system



Water bag kit drip system

3.7 Off ground cultivation: Bagged mounds for growing vegetables

▶ Cultivate more on less area

- ▶ Bagged mounds allow people to grow vegetables on limited areas. Anyone can produce a wide variety of vegetables in a short time and have a better diet, while earning more money from selling surplus food.



▶ Install a bagged mound

- ▶ You will need a sisal or polypropylene bag, a long bottomless tin can or PVC pipe about 1 meter long, surface soil and compost, small stones, two stakes and seedlings.
- ▶ Vegetables need sunlight to grow, but also shade so that the soil does not dry out too quickly. Choose a sunny location with a little shade during a period of the day to place the mound.
- ▶ Mix 2 parts of soil with 1 part of compost.
- ▶ Place the pipe in the center and fill it to the top with small stones to improve drainage. Fill the area around the pipe with mixed soil. Once the bag is full, you can remove the pipe from the bag.
- ▶ To hold the bag in place, drive the stakes into the ground next to the bag on both sides. Make small 2 centimeter holes, starting at the bottom of the bag.

- ▶ Space the holes 10 centimeters apart and spiral upwards, so that the soil does not spill out of the bag. After making the holes, water the entire mound well with 10 liters of water using a watering can so that all the soil becomes moist.
- ▶ Plant vegetables that need stakes, such as tomatoes, at the top of the mound. You can plant leafy vegetables on the sides. After planting the vegetables, water the mound every day with 2 liters of water. As soon as the vegetables start to grow well, water twice a week. To maintain soil fertility, water the bagged mound with liquid manure once every 2 weeks.

Documents Referenced

- ▶ EL Yadari, H., Chikhaoui, M., Naimi, M., Sabir, M., Raclot, D. 2019. Techniques de Conservation des Eaux et des Sols au Maroc: Aperçu et perspectives. *Rev. Mar. Sci. Agron. Vét. (2019) 7 (2): 343-355*
- ▶ FAO. 2011. La pratique de la gestion durable des terres. Directives et bonnes pratiques en Afrique subsaharienne. TerrAfrica, Panorama mondial des approches et technologies de conservation (WOCAT) et Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)
- ▶ Jeff Bentley and Paul Van Mele. 2014. Fiches techniques (1) Agriculture de conservation, (2) Cuvettes de plantation Zai, (3) Gestion intégrée de la fertilité des sols, (4) Le goutte à goutte pour la tomate, (5) Le goutte à goutte pour la tomate, (5) Gestion durable des terres
- ▶ Jeff Bentley and Paul Van Mele. 2018. Fiches techniques. (1) Du paillis pour améliorer le sol et les cultures, (2) Utiliser des buttes en sacs pour cultiver des légumes
- ▶ SAILD. 2021. L'agroécologie au service de la diversité alimentaire. Cas d'école en zones sahélienne et forestière du Cameroun.

CIG DEPSAC

CIG DEPSAC (Groupe d'Initiative Commune pour le Développement et la Promotion du Secteur Agropastorale au Cameroun) is an organization working to develop and modernize the agricultural and pastoral sector in Cameroon. The group aims to contribute to sustainable food security by promoting the use of new agricultural technologies, training and awareness-raising among those involved in agricultural production.

CIG DEPSAC's main activities focus on the dissemination of new agricultural technologies, training and awareness-raising for those involved in agricultural production, as well as farm management and impact studies. The group works in collaboration with other national and local associations for the dissemination of improved varieties and associated production techniques.

CIG DEPSAC also trains producer groups in the production of certified seed, and assists them in the process of obtaining seed activity certificates. The group has enabled the legal recognition of 10 CIGs operating as seed multipliers for several agricultural crops.

In addition, CIG DEPSAC works to promote biodiversity conservation around protected areas in collaboration with local NGOs. CIG DEPSAC's partner structures are diverse, and include national institutions and local associations involved in agricultural production and biodiversity protection and conservation.

