coopération allemande
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ÉLÉVAGE ET DE LA PÊCHE
RÉPUBLIQUE DU BÉNIN



LES MESURES D'ADAPTATION AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE (MESURES ACC) PROMUES PAR LE PROSOL BÉNIN

COMMENT SOUTENIR LA PRODUCTION AGRICOLE AU BÉNIN DANS UN CONTEXTE D'INSTABILITÉ CLIMATIQUE ?

Projet Protection et Réhabilitation des Sols - ProSOL

I. CONTEXTE

La sécurité alimentaire mondiale, le développement durable et l'éradication de la pauvreté de la population sont tous menacés par le changement climatique. Les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) d'origine humaine sont la principale cause du changement climatique observé. Il obligera le secteur agricole qui englobe l'agriculture, l'élevage, les forêts, la pêche et l'aquaculture à s'adapter et à réduire ses effets. Les rendements agricoles sont déjà en baisse, mais l'augmentation de la population exerce une pression supplémentaire sur un système d'approvisionnement alimentaire déjà vulnérable. Dans ce scénario, les scientifiques avertissent que si les tendances actuelles se poursuivent, l'Afrique ne sera en mesure de couvrir que 13 % de ses demandes alimentaires d'ici 2050.

Au Bénin, 55 % de la population vit de l'agriculture et doit se préparer à de plus longues périodes de sécheresse et à des saisons des pluies plus intenses causant des inondations. La montée des eaux dans les zones côtières pourrait mettre en danger la vie d'un très grand nombre de personnes. L'augmentation de la température et de l'intensité des précipitations peuvent contribuer à une augmentation des maladies infectieuses ainsi qu'à une pénurie en énergie. Les agriculteurs/trices seront affectés par les conditions climatiques extrêmes et on peut observer la destruction des récoltes qui provoque l'insécurité alimentaire. Les conditions météorologiques extrêmes auront également un impact sur les ressources en eau. Différents modèles de prévision fournissent une description probabiliste de l'état futur du climat au Bénin. Le changement climatique a une influence distincte sur les précipitations ainsi que sur les températures du pays, 0,9°C (Sud-Ouest) à 1,1°C (Nord-Est) d'ici 2050. L'augmentation de la température suscite aussi la perte de la biodiversité.

Le Bénin à l'instar d'autres pays en Afrique, est dans une dynamique de lutte contre les effets du changement climatique à travers l'établissement d'un cadre de gouvernance et des mécanismes de coordination institutionnelle (CNCC, MCVDD, CMEICB, FNEC, CTPNA, etc.) ainsi que l'adoption de politiques/stratégies opérationnalisées par la mise en œuvre de projets et de programmes. Ces mesures permettront de rendre la production agricole résiliente aux effets du changement climatique afin de garantir la sécurité alimentaire. L'intervention du ProSOL sur la Gestion Durable des Terres et l'Adaptation au Changement Climatique (GDT/ACC) promues dans ses zones d'intervention vient dès lors à point nommé pour contribuer à cette dynamique déjà en cours au Bénin.

II. ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE : LE RÔLE DU SOL

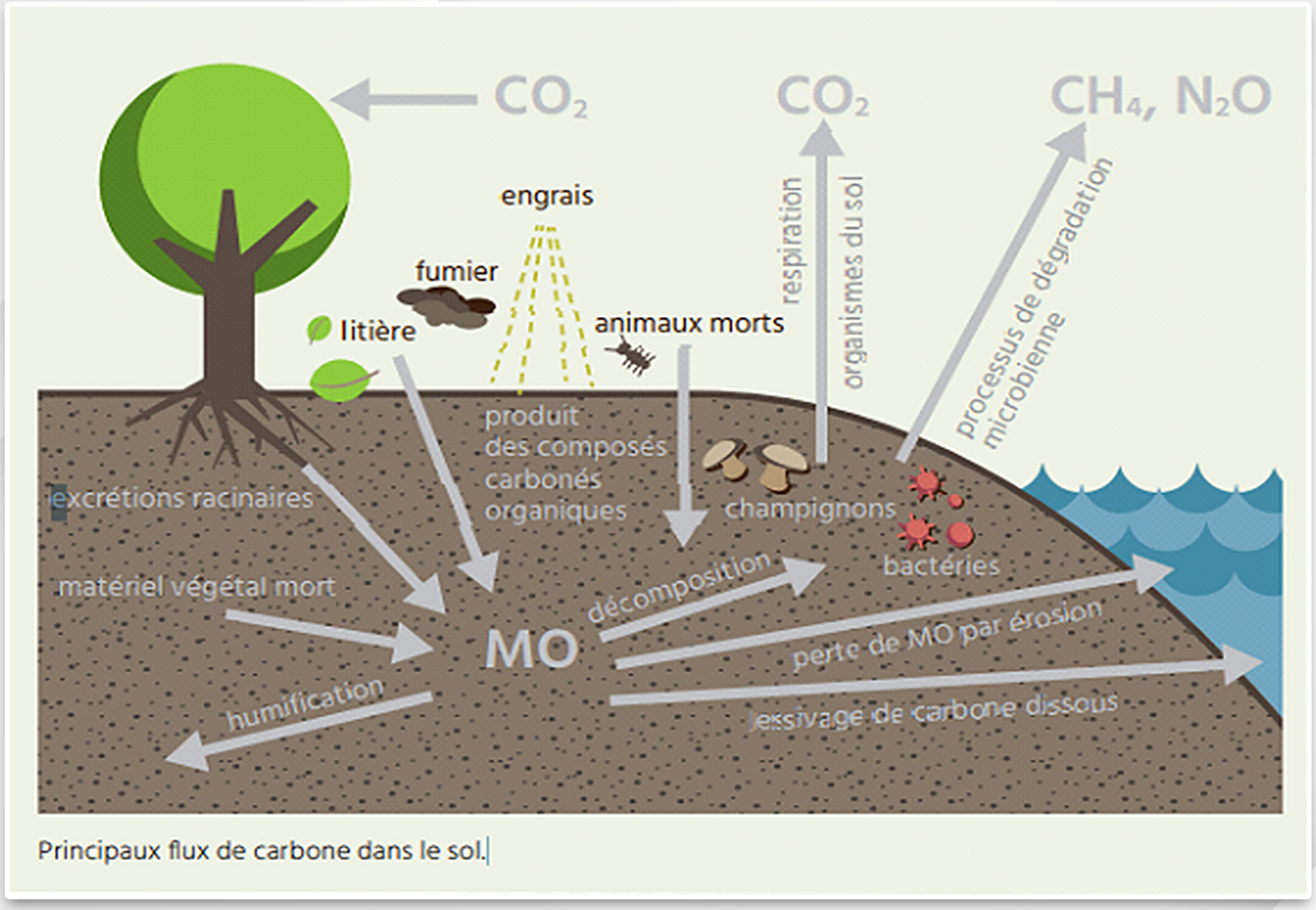

Figure 1 : Adaptation au changement climatique : le rôle du sol

Pour réduire les risques de changement climatique, des mesures sont nécessaires pour limiter considérablement les émissions de GES (atténuation) et renforcer l'adaptation aux effets du changement climatique. Un sol sain, développé naturellement et capable de remplir son importante fonction écologique est crucial. Il fournit de l'eau, constitue un habitat naturel pour la biodiversité et est le socle de la production alimentaire. Il fonctionne également comme un important puits de carbone.

Toute détérioration de ce puits de carbone vient s'ajouter aux effets négatifs du changement climatique qui menace à son tour d'autres processus vitaux du sol. Le carbone dans le sol est converti en matière organique par la décomposition des détritus végétaux et des organismes morts, qui sont ensuite dégradés par des champignons et des bactéries en produits finaux partiellement inorganiques (CO2, H2O, Nh4+, NO3-, P, S, Ça, Mg, Fe, etc.). Le CO2 est libéré dans l'atmosphère au cours du processus de minéralisation.

Cependant, les activités de décomposition microbienne dans le sol produisent également deux autres gaz à effet de serre : le méthane (CH4) et l'oxyde nitreux (Nox) (N2O). Les acides humiques sont produits par le processus inverse, l'humification, à partir de la matière organique et de ses produits de décomposition. Le carbone est ainsi séquestré dans le sol. Plus ces acides humiques sont stables, plus le carbone est stocké sous forme de matière organique (MO) du sol de manière sûre et durable (voir Figure 1). La concentration des précipitations doit également être prise en compte. À l'échelle saisonnière, une réduction des précipitations est à prévoir de mars à mai, ce qui est synonyme d'accroissement de la durée de la saison sèche.



Photo 1 : Erosion à grande échelle

III. DESCRIPTION DES MESURES ACC

Pour rendre les exploitations agricoles résilientes aux effets du changement climatique, le ProSOL fait la promotion des mesures ACC à savoir : les semis étalés dans le temps, l'utilisation des variétés à cycle court, les cultures des plantes tolérantes à la sécheresse, les semis à sec et les semis précoces dans les bas-fonds, semis direct et culture sous couverture ou paillis. A ces mesures s'ajoutent l'agroforesterie et les forêts individuelles, les mesures de Conservation des Eaux du Sol (CES) telles que les cordons pierreux, les diguettes et digues filtrantes, les demi-lunes et pleines lunes forestières, le zaï, etc.

LES SEMIS ÉTALÉS DANS LE TEMPS ET L'UTILISATION DES VARIÉTÉS DE SEMENCES À CYCLE COURT

Une stratégie de gestion des risques climatiques avant la campagne agricole était marquée par un calendrier agricole plus ou moins précis et connu de tous les agriculteurs/trices. Le mois où la saison des pluies démarre était une référence scellée dans la mémoire collective. Le changement climatique se manifeste généralement par une mauvaise répartition des pluies et aussi par une altération de l'intensité de la précipitation ainsi que des poches de sécheresse de plus en plus longues avec l'effet que les paysans ne maitrisent plus le calendrier agricole. La conséquence directe qui y résulte est la perte ou la baisse drastique des rendements agricoles causée par le stress hydrique et l'érosion causée par l'intensité de pluie et le vent.

Face à cette difficulté de taille, ProSOL conseille aux agriculteurs/trices de ne plus emblaver en une seule fois toute la superficie prévue pour accueillir une culture donnée au cours de la saison. Par exemple, avec la culture du maïs et même les autres cultures annuelles, il faut gérer les risques climatiques en utilisant dans un premier temps les variétés de semences à cycle court si les pluies le permettent.



Photo 2 : Semi étalé du maïs associé au pois d'Angole

Le semi étalé dans le temps consiste à mettre en place une culture sur plusieurs dates de semis pour augmenter les chances de réussite pendant la période culturale. En effet, en situation de risque climatique :

- Soit les semis de toutes les dates réussissent;
- Soit le semis d'une date donnée réussit, et les autres sont

perdus ;

- Soit le semis d'une date donnée est perdu, et les autres réussissent ;
- Et évidemment, soit les semis de toutes les dates sont perdus.

Les effets de cette dernière éventualité sont réduits lorsque l'agriculteur/trice adopte une combinaison de plusieurs mesures de gestion durable des terres telles que les semences de variété à cycle court + semis étalé dans le temps + gestion de résidus de récolte ou de plantes améliorantes (mucuna, pois d'Angole). Ces mesures amènent les agriculteurs/trices à accroitre leur résilience face au changement climatique et permettre une gestion efficace des risques climatiques.

CULTURES DES PLANTES TOLÉRANTES À LA SÉCHERESSE : POIS D'ANGOLE, SORGHO ET MANIOC

Les cultures comme le pois d'Angole, le sorgho et le manioc contrairement à la culture du maïs qui est la denrée de base au Bénin, supportent mieux le manque d'eau lorsque la germination est amorcée. Le pois d'Angole et le manioc ont un port arbustif et grâce à cette caractéristique, une fois la plante germée ou levée, elle supporte mieux les poches de sécheresse. La promotion des cultures tolérantes à la sécheresse est strictement liée à une évolution à opérer au niveau des champs paysans pour aller vers l'adoption à grande échelle des haies vives. Il faut aujourd'hui que les agriculteurs/trices opèrent cette méthode. Elle conditionne l'établissement durable des technologies à mettre en œuvre dans la restauration et la protection des sols agricoles.



Photo 3: Agriculteur tenant des semis de maïs et de pois d'Angole

SEMIS À SEC

L'agriculture au Bénin étant largement de type pluvial, les pratiques de semis à sec sont rares. Les agriculteurs/trices attendent souvent la venue des pluies avant de semer.

Le semis à sec est une pratique qui consiste à procéder au semis des cultures sans attendre une pluie. Souvent le semis à sec est fait dans un champ quand les pluies tardent à venir, alors que la période habituelle du semis est déjà arrivée. Quand le calendrier agricole avance et que les pluies tardent à s'installer,

l'agriculteur/trice prend le risque de semer à sec. L'intérêt de la pratique est de gagner sur le temps perdu, espérant que le semis à sec prenne une avance sur le semis après la pluie. Si un agriculteur/trice souhaite procéder au semis à sec, il faut disposer d'un stock suffisant en semences pour reprendre le semis en cas d'échec des premiers semis. La technique est recommandée pour les cultures du maïs, du coton et du soja, mais par contre déconseillée pour l'arachide. Cette technologie permet également de promouvoir la perturbation minimum du sol.



Photo 4: Paillage pour faire le semi à sec

SEMIS PRÉCOCE DANS LES BAS-FONDS

Dans les régions à relief, les bas-fonds étaient rarement exploités par les agriculteurs/trices dans le passé. Les pluies jadis étaient suffisantes pour permettre de réussir les cultures sur les terrains exondés ou de plateau. Depuis environ trois décennies, la situation agricole change ainsi que l'augmentation de la population qui renforce la pression sur le système agricole. Avec la perturbation pluviométrique, semer sur les sols de plateau comporte de plus en plus de risques : plusieurs cultures manquent de l'eau en pleine phase critique de végétation, et donnent en fin de cycle peu ou pas de récolte. Cette nouvelle réalité conduit aujourd'hui des agriculteurs/trices qui avaient des bas-fonds non-exploités à progresser dans des zones marginales en vue de les remettre en valeur.

À cause de la variabilité et l'insuffisance des pluies, la déforestation croissante et l'exposition de la terre aujourd'hui, les champs en zone de plateau sont mal arrosés et s'assèchent rapidement. Cette situation promeut le transport des éléments nutritifs par l'érosion hydrique et éolienne dans les bas-fonds. Par conséquent, les sols des bas-fonds sont souvent plus riches que les sols de plateau. Dans ces conditions de richesse en éléments nutritifs et de disponibilité en eau dans le sol, l'agriculteur/trice qui a un bas-fond peut les cultiver et avoir de bonne récolte. Les agriculteurs/trices ont commencé à valoriser les bas-fonds pour 2 raisons :

1. Avec la dégradation des terres dans les plateaux, les agriculteurs/trices ont cherché des terres plus fertiles et ont commencé à valoriser les bas-fonds. Ils commençaient la valorisation avec le riz de façon continuelle parce que le riz produisait bien.

2. Les bas-fonds deviennent un réservoir d'eau pour une période plus ou moins longue et les agriculteurs/trices peuvent prendre l'avantage d'utiliser cette eau pour leur culture.

La bonne valorisation des bas-fonds permet d'obtenir des récoltes précoces ou sûres pour une meilleure sécurité alimentaire. L'agriculteur/trice prépare le terrain du bas-fond à l'avance et dès que les conditions agricoles le permettent.

Les cultures telles que l'igname, le riz, le maïs, le mil et les légumineuse (pois d'Angole) sont conseillées dans ce système de production.

Il est également recommandé d'associer des cultures comme le maraichage, notamment le gombo, la tomate et le crincrin. Avec l'appui de ProSOL, les agriculteurs/trices ont varié l'exploitation des bas-fonds en appliquant les mesures GDT/ACC comme le semis étalé dans le temps et le semis précoce ; ainsi ils sèment très tôt, ce qui permet à la plante de survivre aux grandes pluies à venir.

Malgré ces avantages, la culture dans les bas-fonds comporte toujours un risque : les situations exceptionnelles d'inondation. Dans les conditions actuelles de changement climatique, il y a des inondations qui peuvent arriver à tout moment et même emporter tout un champ. Mais, de telles inondations sont moins fréquentes que les sécheresses rudes et longues.



Photo 5: Agriculteur dans son champ faisant le semis

Dans les zones d'élevage, le bas-fond constitue une zone recherchée par les éleveurs en quête de pâturage surtout lorsque ce dernier se raréfie sur la terre ferme. Dans ces conditions, les cultures dans les bas-fonds courent le risque d'être détruites par les animaux d'élevage.



Photo 6: Barrage fait dans un bas-fond

SEMIS-DIRECT, CULTURE SOUS COUVERTURE OU PAILLIS

Les caractéristiques physiques du sol, favorables au développement des cultures, sont obtenues uniquement par l'action du climat et de l'activité biologique du sol (racines, animaux, micro-organismes) et préservées par un couvert permanent. La matière organique fraîche est présente en abondance dans la litière, ce qui sert de substrat aux organismes du sol. Le travail du sol représente une perturbation pour sa vie biologique. L'arrêt de ce travail permet de stabiliser sa structure et de maintenir sa vie biologique. La minéralisation est ralentie et régulière car il n'y a plus le pic d'oxygénation provoqué par le labour. De plus, les agrégats qui protègent la matière organique ne sont plus détruits par les outils de travail du sol. Elle reste donc protégée par ces agrégats. La couverture végétale protège le sol et représente une barrière physique.

L'effet « splash » des gouttes d'eau est atténué par les couverts ou résidus ; les particules de sol sont donc moins facilement détachées et emportées par l'eau de pluie. Le sol n'étant jamais nu, les couverts réduisent les risques de pertes de nitrates par lixiviation en piégeant l'azote.



Photo 7: Semi direct sous paillis de mucuna

Le semis-direct se définit par une absence totale de travail du sol (ni retournement, ni décompactage, ni préparation de lit de semences).

Le Semis-Direct sous Couverture Végétale (SDCV) consiste à associer l'arrêt du travail du sol et la mise en place de la couverture du sol. Il existe deux catégories de couverture végétale et donc de SDCV :

- La couverture peut être vivante ou permanente : on parle alors de semis-direct sous couverture permanente vivante et
- La couverture du sol peut être assurée par des résidus de cultures ou de cultures intermédiaires détruites : on parle alors de couverture végétale morte ou paillis.

La majorité des agriculteurs/trices accompagnés par ProSOL ont adopté la technique de culture sous paillis qui permet de garder l'humidité du sol et permet aux cultures de traverser des poches de sécheresse sans compromettre les rendements. Les résidus empêchent le ruissellement, donc de freiner l'érosion hydrique. Le semis-direct et les racines des couverts créent une porosité biologique qui permet une meilleure infiltration de l'eau et également une bonne aération du sol. Par ailleurs, les mycorhizes se développent et facilitent l'accès à l'eau. Grâce à la porosité, le volume de sol prospecté par les racines augmente. La température de surface diminue quand il y a des résidus ou des couverts, ce qui limite l'évaporation du sol. Dans les systèmes à bas niveau d'intrants, l'utilisation de légumineuses comme couvert végétal permet aussi une fixation symbiotique d'azote. Le mucuna et le pois d'Angole sont les principales légumineuses promues par le ProSOL et largement utilisées par les agriculteurs comme couverture végétale. Cette technique permet aux agriculteurs de réduire les efforts physiques et les coûts liés aux activités comme les sarclages, le labour et l'achat des herbicides, etc. Pour assurer une résilience des exploitations au changement climatique, il est recommandé d'appliquer des combinaisons des mesures GDT/ACC. Cela permet un impact plus sûr que l'application d'une mesure isolée.



Photo 8 : Maïs sur labour zero + mucuna + paillage

IV. AGROFORESTERIES ET FORÊTS INDIVIDUELLES

L'agroforesterie et les forêts individuelles, au-delà du fait qu'elles ont un grand potentiel de diversification des ressources alimentaires et des sources de revenus, créent également un microclimat et contribuent à protéger les cultures du vent, des sécheresses, du grand froid mais aussi des aléas naturels tels que les tempêtes et les inondations.

A l'échelle globale, ils stockent du carbone et réduisent les émissions de gaz à effet de serre. Les arbres, fixateurs d'azote, enrichissent également le sol en capturant dans l'atmosphère des éléments essentiels pour les plantes. Cela réduit ainsi les besoins en engrais azotés chimiques, qui participent grandement au réchauffement climatique.

Dans le cadre de ProSOL, les pratiques promues en agroforesterie, sont entre autres, la réhabilitation des vergers de fruitiers associés aux cultures, les plantations individuelles de gliricidia, de gmélina, de moringa, d'enterolobium et d'acacia, les jachères d'arbres et mise en défens, les cultures en couloirs et clôture des champs et haies vives. Au total le projet a subventionné près de 850 000 plants provenant de la plantation locale au niveau village par le biais des comités de village ou de l'achat des plants chez les pépiniéristes. Les superficies couvertes par l'agroforesterie sont de 8 200 ha.

EFFICACITÉ DE MESURES GDT /ACC DANS L'ADAPTATION DES RISQUES CLIMATIQUES

Un atelier regroupant les experts du domaine climatique, agricole et environnemental qui a eu lieu du 21 au 24 juin 2022 au Bénin a permis de pondérer les risques climatiques et d'en identifier 4 principaux :

- Augmentation d'érosion hydrique ;
- Plus d'évènement de sècheresse ;
- Précipitation irrégulière et
- Augmentation du stress thermique pour les plantes et les animaux.

L'évaluation d'efficacité des mesures GDT/ACC par rapport aux risques climatiques identifiés sur une échelle de 5 montre que les technologies :

L'agroforesterie (4/5), le semis-étalé dans le temps (4,2/5) et la variété à cycle court (3,2/5) sont les plus significatifs au sud tandis que les mesures les plus efficaces au nord sont la demi-lune (2,7/5), le mucuna (2,6/5) et la culture sous couverture (2,5/5).

Les risques climatiques les plus couverts par les mesures GDT/ACC sont : plus d'évènements de sécheresse (3,7/5), augmentation du stress thermique pour les plants et les animaux (2,6/5) et augmentation de l'érosion hydrique (3,5/5).

De façon générale, 80% des 159 000 agriculteurs/trices formés (127 200) en GDT/ACC de 2016 à nos jours appliquent les mesures GDT/ACC. Sur un total de 185 000 ha de superficies couvertes par les mesures GDT/ACC, les mesures de la catégorie ACC couvrent 52%. L'agroforesterie quant à elle couvre 5% de cette superficie.



Photo 9 : Plantation d'arbre de Teck pour l'agroforesterie

V. TÉMOIGNAGE

« À cause du changement climatique non-maitrisé, il faut qu'on accueille les mesures GDT avec des bras ouverts. »

Passionné par l'agriculture, l'ancien professeur de mathématique M Joseph Y. Nankpan s'engage dans la production agricole et cultive son champ comme activité pendant la retraite. En Avril 2021, M Joseph a rencontré un technicien de l'ONG Paroisse de Setto en ville et il s'est intéressé à la Gestion Durable des Terres (GDT). Son objectif est d'avoir un champ model et moderne pour le développement de l'agriculture dans sa zone. Sur sa ferme de 10 ha il cultive le maïs, le soja, le manioc, le sorgho, l'oranger, le bananier, le papayer, le palmier, le cassoulet, l'igname, le pois d'Angole et l'arachide. Afin de renforcer la fertilité du sol, il applique des diverses mesures GDT y compris les mesures CES (pleine lune et demi-lune) en combinaison avec le paillis, les mesures de la Gestion Integré de la Fertilité des Sols (pois d'angole et soja inoculé), les mesures de l'agroforesteries (Gliricidia, Moringa, Gmelina, clôture de son champ), l'agriculture de conservation (le paillis, association des cultures, parcellisation) et l'Adaptation au Changement Climatique (ACC) à travers les mesures semis étalé dans le temps, échelonné et à courte durée.

Afin de s'adapter aux courtes pluies, M Joseph commence le semis avec le maïs et à l'épiaison du maïs, il ajoute le sorgho et en dernière position le manioc est semé. Le sorgho et le manioc sont des cultures tolérantes à la sécheresse. Le maïs

finit en août, le sorgho en décembre et le manioc en juin de la prochaine campagne agricole (le manioc traverse la saison sèche). De cette manière, M Joseph obtient plusieurs récoltes étalées et sécurise l'alimentation. M Joseph explique que les périodes ont changé : « *Il faut s'adapter très flexiblement, il n'y a plus les saisons comme avant. Les mesures GDT et ACC servent à s'adapter ; par exemple avec le paillis, on peut s'adapter aux périodes avec peu de pluie* ».

M Joseph a constaté trois bénéfices majeurs des mesures GDT/ACC :

- Augmentation des rendements ;
- Augmentation de la fertilité des sols ;
- Maitrise des effets climatiques.

M Joseph résume que « *à cause du changement climatique non-maitrisé, il faut qu'on accueille les mesures GDT/ACC avec des bras ouverts.* »



Photo 10 : M. Joseph saclant dans son champs

Protégeons nos sols ! Un sol sain pour une vie saine !

Publié par
Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
08 B.P. 1132 Tri Postal
Cotonou / Bénin

+229 98 64 23 23 (Parakou)
+229 98 64 24 24 (Cotonou)
+229 22 51 04 23 (Bohicon)
www.giz.de

Contact: andrea.schalla@giz.de

Programme « Protection et réhabilitation des sols pour améliorer la sécurité alimentaire » (ProSOL)

Mandaté par:
Ministère Fédéral de la Coopération Économique et du Développement

Photos: Olivier Gérard, Arouna Boukary et GIZ/ Carola Jacobs

Le contenu de cette publication relève de la responsabilité de la GIZ

Septembre 2022

Dépôt légal N°14237 du 12/09/2022
Bibliothèque Nationale du Bénin, 3ième Trimestre ISBN 978-99982-66-01-8