REPUBLIQUE DU BENIN

PROGRAMME INTEGRE D'ADAPTATION POUR LA LUTTE CONTRE LES EFFETS NEFASTES DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES SUR LA PRODUCTION AGRICOLE ET LA SECURITE ALIMENTAIRE AU BENIN (PANA1)

Renforcement des capacités des maraîchers des Communes de Adjohoun, Bopa, Aplahoué, Ouaké, Malanville, Sô-Ava sur la production et l'utilisation de biopesticides et la gestion intégrée de la fertilité des sols aux fins de l'adaptation aux changements climatiques

République du Bénin

fem

PNUD

Au service des peuples et des nations

Renforcement des capacités des maraîchers des Communes de Adjohoun, Bopa, Aplahoué, Ouaké, Malanville, Sô-Ava sur la production et l'utilisation de biopesticides et la gestion intégrée de la fertilité des sols aux fins de l'adaptation aux changements climatiques

Dépôt légal n° 7751 du 03/02/2015 1er trimestre
Bibliothèque Nationale
ISBN : 978-99919-0-360-6

Droit d'auteur :

Le Gouvernement du Bénin et le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) détiennent le droit d'auteur et de reproduction de toutes les publications et autres matériaux qu'ils commandent dans le cadre des projets, que le texte soit écrit par un membre du personnel ou un consultant rémunéré. La permission de reproduction peut être donnée aux médias, ONG, institutions académiques et autres, à conditions que le Gouvernement et le PNUD soient dûment cités.

Avis de non-responsabilité :

Les opinions exprimées dans cette publication sont celles de leur(s) auteur(s) et ne représentent pas nécessairement celles du Gouvernement, des Nations Unies, y compris le PNUD, ni des Etats Membres.

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS 5

LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES 9

LISTE DES TABLEAUX 11

RESUME..... 13

INTRODUCTION..... 15

1. CONTEXTE, PROBLEMATIQUE, METHODOLOGIE..... 17

1.1- Contexte.....17

1.2- Problématique 17

1.3- Méthodologie.....19

2 - VULNERABILITE CLIMATIQUE DES CULTURES MARAICHERES DANS LES COMMUNES CIBLEES..... 24

2-1 Les changements climatiques et leurs impacts sur les cultures maraichères.....24

2-2 Gestion de la fertilité des sols.....27

2-3 La maîtrise de la situation phytosanitaire face aux changements climatiques.....28

3. RECENSEMENT DES SOURCES DE MATIERE ORGANIQUE DISPONIBLES ET VALORISABLES DANS LES SIX ZONES DE PRODUCTION ET LES BIOPESTICIDES DISPONIBLES SUR LE MARCHE..... 32

3.1-Recensement des sources de matière organique disponibles et valorisables (débris végétaux et animaux) dans les différentes zones de production.....32

3.2- Identification et recensement des biopesticides disponibles sur le marché béninois.....34

4. RECENSEMENT ET ANALYSE DES PRATIQUES LES PLUS PERTINENTES ET ADAPTEES DE FERTILISATION ET DE TRAITEMENTS PHYTOSANITAIRES EN COURS DANS LES ZONES CIBLEES..... 35

5. POINT DES FORMATIONS EN TECHNIQUES DE FERTILISATION AGRICOLE ET DE TRAITEMENTS PHYTOSANITAIRES 38

5.1 - Point des formations.....38

5.2- Niveaux d'adoption.....40

6- RECENSEMENT ET ANALYSE DES TECHNOLOGIES DE GESTION DURABLE DE LA FERTILITE DES SOLS LES PLUS APPROPRIEES 41

7. RENFORCEMENT DES CAPACITES DES MARAICHERS 44

7-1 Orientations stratégiques au profit des communes ciblées par PANA 1 44

7.2 - Renforcement des capacités en matière de production et d'utilisation des biopesticides 46

7. 3 - Renforcement des capacités en matière de gestion durable de la fertilité 46

7-4 Mesures politico-administratives : 48

8. RISQUES ET OPPORTUNITES 49

8.1- Risques..... 49

8.2- Opportunités 49

CONCLUSION..... 50

BIBLIOGRAPHIE 51

ANNEXES 52

Annexe 1 : Planning des formations..... 52

Annexe n° 2 fiche d'enquête de terrain 55

Annexe 3 : Etude de référence sur la production et l'utilisation de biopesticides et la gestion intégrée de la fertilité des sols : cas des maraîchers des communes de Ouinhi, de Bopa, de Aplahoué, de Malanville, de Matéri et de Ouaké 58

AVANT-PROPOS

Les cultures maraîchères, notamment les légumes constituent actuellement une source non négligeable de revenus et de nutrition en Afrique et plus particulièrement au Bénin. Mais elles sont en proie à des nuisibles (insectes ravageurs et maladies) pouvant réduire considérablement les rendements si aucune mesure appropriée n'est prise.

Si les agriculteurs ont souvent recours à des pesticides chimiques pour atténuer ce problème, force est de constater que les pesticides sont appliqués sans prise de précautions élémentaires de sécurité ou sans respect du dosage approprié et des intervalles entre les applications. Le problème est souvent aggravé par des cas de vente de pesticides toxiques de qualité douteuse, parfois inappropriés destinés par exemple à être utilisés sur des cultures comme le coton. En conséquence, les pesticides peuvent présenter des risques pour la santé des consommateurs, l'environnement et les producteurs.

Une solution ou du moins une alternative au problème réside dans l'utilisation des biopesticides (dérivés des plantes) dont l'impact sur la santé humaine et l'environnement est pratiquement négligeable. Préparés et utilisés correctement, les biopesticides présentent l'avantage d'être aussi efficaces que les pesticides classiques quoique leur action insecticide soit plus lente de quelques jours. En matière de production, il faut noter que les biopesticides peuvent être produits localement avec des matériaux bon marché et un équipement simple et peuvent générer des revenus supplémentaires pour les ménages.

Il convient de souligner qu'en Afrique de l'ouest, la plupart des agriculteurs n'ont pas recours aux biopesticides, principalement à cause de leur manque de disponibilité dans le commerce.

Outre les aspects phytosanitaires, d'autres facteurs limitent dans bien des cas la production maraîchère, tel que l'appauvrissement des sols.

Selon des évaluations conduites dans les communes d'intervention du PANA1, dans le cadre du présent rapport, la longue période d'exploitation des terres, avec de mauvaises pratiques culturales, a entraîné la baisse de fertilité des sols et par voie de conséquence la chute des rendements des cultures. Par ailleurs il faut ajouter que le recours quasi-systématique aux produits chimiques de synthèse pour la protection phytosanitaire des cultures et leur mauvaise utilisation ont des effets néfastes non seulement sur l'environnement mais aussi sur la santé humaine (risque d'intoxication) et la fertilité des sols (destruction de micro-organismes). Selon les agriculteurs, la baisse de la productivité des cultures maraîchères, enregistrée dans les villages cibles, s'est aggravée au cours des trois dernières années par les risques climatiques dont la fréquence et l'ampleur varient d'une commune à une autre.

Les aptitudes des acteurs à assurer de façon raisonnée et dans une approche intégrée les bonnes pratiques culturales face aux exigences d'adaptation aux changements climatiques sont encore faibles.

Au nombre des contraintes liées à la productivité des cultures maraîchères, il faut noter le faible niveau de fertilité des sols, les difficultés d'approvisionnement en semences maraîchères de qualité, le faible niveau de connaissances des techniques de maraîchage, la faible adoption des biopesticides, la non maîtrise de l'eau, le manque d'appui du pouvoir central et local, etc.

Au regard de ces contraintes et de quelques éléments d'analyse notamment sur le plan technologique, il a été proposé les axes de renforcement de capacité suivants :

- Appui à l'information et à la communication sur les biopesticides et la fumure organique ;

- Appui à la promotion des biopesticides à travers la formation des maraîchers et des agents d'encadrement impliqués ;

- Appui à l'entreprenariat de production des biopesticides à l'échelle communautaire ;

- Appui au développement du système de gestion durable de la fertilité des sols en rapport avec l'adaptation aux changements climatiques.

Le projet PANA1 se doit d'œuvrer en faveur du renforcement des capacités de cette catégorie de producteurs afin de relever les défis sus-mentionnés. L'objectif principal visé est d'améliorer les capacités d'adaptation des maraîchers aux effets néfastes des changements climatiques à travers la production, l'utilisation des biopesticides et une gestion durable et intégrée de la fertilité des sols. A cette fin, des structures compétentes sont mises à contribution pour concevoir et mettre en œuvre des matériels de formation appropriés en vue de soutenir la production, l'utilisation et le contrôle de qualité des biopesticides et de transmettre les connaissances et le savoir-faire en matière de gestion intégrée de fertilité des sols.

Deux supports ont été conçus à cet effet à savoir le Guide du formateur et le Manuel de l'apprenant. Les modules de formation développés portent, entre autre, sur les thèmes ci-après :

- *Technique d'identification et de reconnaissance des ravageurs et des maladies de cultures maraîchères ;*
- *Technique de préparation et d'utilisation de la fumure organique ;*
- *Technique de production et d'utilisation des biopesticides ;*
- *Notion sur l'approche intégrée de gestion de la fertilité des sols dans le contexte de l'adaptation aux changements climatiques.*

En somme les biopesticides, un moyen de lutte biologique respectant l'environnement et augmentant la qualité des produits, peuvent être considérés comme une alternative dans une stratégie de lutte contre les ravageurs et les maladies des cultures maraîchères. Hormis les questions d'homologation, les exigences que doivent satisfaire les agents de lutte sont essentiellement d'ordre technique et économique.

Comme indiqué plus haut, bon nombre d'agriculteurs dans nos régions, n'ont pas recours aux biopesticides en raison de leur non disponibilité dans le commerce. C'est donc à juste titre qu'il faille développer des matériels de formation appropriés en vue de soutenir la production, l'utilisation et le contrôle de la qualité des biopesticides. De même, les vendeurs, les consommateurs et les décideurs doivent être informés et sensibilisés par rapport à la meilleure qualité et à la sécurité renforcée des produits traités avec les biopesticides.

S'agissant de la gestion intégrée de la fertilité des sols (GIFS), elle est une combinaison judicieuse des engrais minéraux et organiques accompagnée de l'emploi des amendements locaux. Le maintien voire l'augmentation de la production ne peut se réaliser sans la connaissance et la mise en œuvre des différentes composantes de cette innovation technologique. Le renforcement des capacités des acteurs concernés (producteurs, agents d'encadrement notamment) portera non seulement sur les principes et notions mais aussi sur des techniques appropriées de la GIFS, tenant compte des risques liés aux changements climatiques.

Nous nous félicitons enfin, de l'œuvre très appréciable accomplie à travers l'élaboration de ce document de qualité, y compris les supports de formation. Ce matériel fournit les bases et orientations nécessaires pour mener à bien les actions de renforcement de capacités au profit des six (6) communes (Malanville, Matéri, Ouaké, Aplahoué, Ouinhi et Bopa) considérées, aux fins de relever certains défis qui affectent le maraîchage sur le plan phytosanitaire et en matière de gestion de la fertilité des sols notamment dans un contexte d'adaptation aux changements climatiques.

Le Ministre de l'Environnement, Chargé de la Gestion du Changement Climatique, de la Protection des Ressources Naturelles et Forestières	**Le Ministre de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche**	**Le Représentant Résident du Programme des Nations Unies pour le développement**
Raphaël EDOU	**El-Hadj Azizou ISSA**	**Rosine SORI COULIBALY**

LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES

- APNV : Approche Participative Niveau Village
- CeCPA : Centre Communal pour la Promotion Agricole
- CeRPA : Centre Régional pour la Promotion Agricole
- CTB BENIN : Coopération Technique Belge BENIN
- DAGRI : Direction de l'Agriculture
- DICAF : Direction des Innovations, du Conseil Agricole et de la Formation opérationnelle
- FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
- GIEC : Groupe Intergouvernemental d' Experts sur l'Evolution du Climat
- GIFS : Gestion Intégrée de la Fertilité des Sols
- MEPN : Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature
- PANA : Programme d'Action National aux fins de l'adaptation aux changements climatiques
- PANA1 : Programme intégré d'adaptation pour la lutte contre les effets néfastes des Changements Climatiques sur la production agricole et la sécurité alimentaire au Bénin
- PARBCC : Projet de renforcement des capacités d'Adaptation des acteurs Ruraux Béninois face aux Changements Climatiques
- PDC : Plan de Développement Communal
- ProCGRN : Programme de Conservation et Gestion des Ressources Naturelles
- PSRSA : Plan Stratégique de Relance du Secteur Agricole
- PRSA : Programme de Restructuration du Secteur Agricole
- PUASA : Programme d'Urgence d'Appui à la Sécurité Alimentaire
- RCPA : Responsable Communal pour la Promotion Agricole
- SEPO : Succès- Echecs- Potentialités- Obstacles
- SONAPRA : Société Nationale pour la Promotion Agricole
- ZAE : Zone Agro-Ecologique

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Etat numérique des personnes rencontrées

Tableau 2 : Exigences de quelques cultures maraichères

Tableau 3 : Sensibilité du maraîchage aux risques climatiques de la zone 1

Tableau 4 : Sensibilité du maraîchage aux risques climatiques de la zone 4

Tableau 5 : Sensibilité du maraîchage aux risques climatiques de la zone 5

Tableau 6 : Sensibilité du maraîchage aux risques climatiques de la zone 8

Tableau 7 : Sensibilité de quelques ravageurs par rapport à la variabilité et aux changements climatiques

Tableau 8 : Niveaux de disponibilité des sources de matériels devant entrer dans la production des biopesticides et de la fumure

Tableau 9 : Eléments d'évaluation de la disponibilité des matériels organiques

Tableau 10 : Sensibilité de quelques ravageurs par rapport à la variabilité et aux changements climatiques

Tableau 11 : Niveau d'adoption des pratiques pertinentes et adaptées de fertilisation et de traitements phytosanitaires

Tableau 12 : Elément d'évaluation des pratiques pertinentes et adaptées de fertilisation et de traitements phytosanitaires

Tableau 13 : Récapitulatif des formations

Tableau 14 : Répartition des technologies de la GIFS par zone agro-écologique

Tableau 15 : Eléments d'évaluation des diverses technologies recensées dans les communes visitées

Tableau 16 : Orientations stratégiques de renforcement de capacités ciblées par zone agro écologique

Tableau 17 : Calendrier d'exécution des formations

Tableau 18 : Equipes de personnes ressources

RESUME

La demande des produits issus du maraîchage devenant de plus en plus grande pour assurer non seulement l'équilibre alimentaire, mais aussi l'autosuffisance alimentaire, un nombre croissant d'agriculteurs tant périurbains que ruraux s'adonnent à l'activité. Le maraîchage fait désormais l'objet d'intérêt par le PSRSA qui le place au rang des filières prioritaires à promouvoir. Aussi, le PANA1 adhère à la démarche, ce qui justifie la présente évaluation sommaire devant permettre un ciblage rationnel des besoins en renforcement des capacités des professionnels de cette branche d'activités.

Les lignes qui suivent font le point de la situation de référence, appréciée tant au plan des pratiques agricoles qu'en termes de mesures d'accompagnement devant permettre d'en assurer un redressement effectif et efficace, tenant compte des incidences des changements climatiques sur la performance de la filière.

L'enquête de terrain a été réalisée en s'appuyant sur une approche méthodologique accélérée de recherche participative qui est un processus intensif, itératif et rapide de collecte d'informations sur les conditions de vie et les problèmes des populations à la base.

Une équipe de deux consultants avertis a exploré les réalités du terrain au sein de sept (7) villages de maraîchers, répartis dans les quatre zones agro écologiques vulnérables identifiées par le projet PANA 1.

Les effets de la variabilité et des changements climatiques sur les cultures sont ressentis par tous les maraîchers, qui ont déclaré avoir subi au cours des trois dernières années, des pertes de niveaux variables, en fonction des cultures et des zones agroécologiques. La vulnérabilité est plus notée au sein des petits maraîchers (50 à 70% des effectifs en fonction des zones), pour les risques majeurs tels que les inondations, les sécheresses et les fortes chaleurs.

Plusieurs espèces sont cultivées, à savoir la pomme de terre, l'oignon, la tomate, le gombo, les carottes et le crincrin. Le jardinage reste le système cultural le plus adopté (95% des superficies cultivées). Des difficultés subsistent par rapport à la maîtrise de l'eau, pour ces cultures aussi sensibles à ce facteur déterminant pour leur production. Dans l'ensemble des communes, la disponibilité de points d'eau et/ou de cours d'eau (dont certains tarissent en période d'étiage ou de sécheresse) est un atout ; toutefois le manque d'aménagement approprié reste un handicap majeur au niveau de tous les sites maraîchers visités.

En terme de pratiques agricoles relatives à la gestion de la fertilité des sols et la protection phytosanitaire, les modes de gestion basés sur les techniques traditionnelles restent quasi généralisés et se traduisent par l'utilisation des produits chimiques de synthèse (engrais et pesticides importés). L'adoption des solutions endogènes par l'apport de la fumure organique connait un début d'application dans la zone septentrionale alors que dans la région méridionale des applications passagères sont signalées par certains maraîchers (Bopa, Aplahoué). La disponibilité en matières premières nécessaires pour la fabrication des amendements organiques ne fait cependant pas défaut. En effet, le potentiel en matériels végétaux locaux nécessaires pour la fabrication des produits d'entretien (fertilisants et pesticides biologiques) est considérable. A dominance on a le neem exploité sur toute l'étendue du territoire national, suivi dans l'ordre décroissant du papayer, piment, bananier en ce qui concerne le matériel végétal. Pour le matériel animal, les bouses de vache, les excréments de caprins/ovins, les fientes de

volaille sont à considérer. Les ordures ménagères et la broussaille pourraient être utilisées par ailleurs.

Les aptitudes des acteurs à assurer, de façon raisonnée et dans une approche intégrée, les bonnes pratiques culturales face aux exigences d'adaptation aux changements climatiques sont encore faibles. Au nombre des contraintes identifiées, figurent entre autres :

- le faible niveau de connaissance des techniques de maraîchage,
- la faible capacité de mobilisation des moyens matériels adéquats,
- les problèmes socioprofessionnels entre groupes professionnels (éleveurs et maraîchers), minant les possibilités d'accès aux excréments d'animaux dans certaines localités,
- les appuis attendus du Pouvoir central ou local pour les travaux d'aménagement des bassins versants et des bas-fonds, ainsi que la prise en compte des aspects liés à la gestion intégrée du terroir et des eaux.

Au plan des mesures envisageables face aux changements climatiques, l'appréhension demeure au regard de l'immobilisme d'une forte majorité des maraîchers. Le manque d'engagement est plus ressenti dans la zone méridionale ; mais des efforts sont heureusement fournis par certains maraîchers de la zone septentrionale pour asseoir des systèmes sommaires d'irrigation, offrant de ce fait des possibilités de cultures en toutes saisons.

En somme, la présente étude a permis d'identifier des besoins en renforcement de capacités des acteurs maraîchers. Quatre axes d'intervention, déclinés en mesures, à court et moyen termes, sont proposés, à savoir (1) **:** Appui à l'information et à la communication sur les biopesticides et la fumure organique (2) **:** Appui au développement de systèmes de gestion durable de la fertilité des sols en rapport avec l'adaptation aux changements climatiques (3) Appui à la maîtrise de l'eau (4) mesures politico-administratives Les renforcements de capacités des divers acteurs appellent des efforts , aussi bien des bénéficiaires que de l'Etat ; ce dernier devant apporter des contributions directes et favoriser l'instauration d'une synergie d'actions entre les divers projets et programmes impliqués dans la gestion des ressources en eau et du terroir.

INTRODUCTION

Le projet intitulé « Programme intégré d'adaptation pour la lutte contre les effets néfastes des changements climatiques sur la production agricole et la sécurité alimentaire au Bénin (PANA 1) » dont les activités ont démarré en 2011, vise à renforcer les capacités des communautés agricoles pour s'adapter aux changements climatiques dans quatre (04) zones agro-écologiques vulnérables au Bénin.

Dans certaines communes d'intervention du projet comme dans la plupart des milieux agricoles du Bénin, les mauvaises pratiques culturales avec pour corollaires la baisse de la fertilité des sols, les mauvaises rotations culturales, la réduction de la productivité des terres, etc. conjuguées avec la faible utilisation des amendements organiques, du reste, indispensables avant l'épandage d'engrais minéraux, se présentent aujourd'hui comme un problème de gestion de la fertilité des sols. En outre, le recours quasi systématique aux produits chimiques de synthèse pour la protection phytosanitaire des cultures d'une part et leur mauvaise utilisation d'autre part, ont des effets néfastes sur l'environnement, la santé humaine et sur la fertilité des sols (destruction des microorganismes utiles du sol, etc.) notamment. L'atténuation de ces effets sur la fertilité des sols dans les communes pilotes du projet PANA 1 où le problème se pose avec acuité, requiert, surtout dans le contexte d'un climat changeant, la promotion des techniques de gestion des sols, notamment l'utilisation des fertilisants organiques et des biopesticides.

Le présent rapport d'étude qui a pour objet le renforcement des capacités des producteurs maraîchers des communes de Ouinhi, d'Aplahoué, de Bopa, de Malanville, de Matéri et de Ouaké en matière de techniques de gestion de la fertilité des sols, s'articule autour des centres d'intérêt ci-après :

sources de matières organiques disponibles (débris végétaux et animaux) dans les différentes zones de production valorisables ;

biopesticides disponibles sur le marché ;

pratiques les plus pertinentes et adaptées de fertilisation et de traitements phytosanitaires en cours dans les zones ciblées ;

formations en techniques de fertilisation agricole et de traitements phytosanitaires reçues et mises en œuvre par les producteurs et les causes de leur non adoption s'il y a lieu ;

technologies de gestion durable de la fertilité les plus appropriées notamment les fertilisants organiques et biopesticides devant faire l'objet de renforcement de capacité

formation des producteurs en termes de planning

mesures de renforcement des capacités des acteurs professionnels.

1. CONTEXTE, PROBLEMATIQUE, METHODOLOGIE

1.1- Contexte

Dans le cadre de la mise en œuvre de la Décision 28/ CP. 7 de la Conférence des Parties à la Convention Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) lors de la 7ème session en novembre 2001 relative à l'élaboration des Programmes d'Actions Nationaux aux fins de l'Adaptation aux changements climatiques (PANA), le Bénin a bénéficié d'un financement du Fonds des Pays les Moins avancés. Ledit financement vise la mise en œuvre de cinq mesures prioritaires, dont le Programme intégré d'adaptation pour la lutte contre les effets néfastes des changements climatiques sur la production agricole et la sécurité alimentaire au Bénin (PANA 1),qui vise à renforcer les capacités des communautés agricoles à s'adapter aux changements climatiques dans quatre (4) zones agro-écologiques vulnérables au Bénin. En effet, dans les communes d'intervention du projet comme dans la plupart des milieux agricoles du Bénin, la longue période d'exploitation des terres avec de mauvaises pratiques culturales telles que l'agriculture extensive sur brûlis, la durée courte de la jachère, 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. Hormis ces mauvaises pratiques, la faible utilisation des amendements organiques pourtant indispensables avant l'épandage d'engrais minéraux demeure aujourd'hui un problème de gestion de la fertilité des sols. Par ailleurs, le recours quasi systématique aux produits chimiques de synthèse pour la protection phytosanitaire des cultures d'une part et, leur mauvaise utilisation d'autre part ont des effets néfastes non moins importants sur l'environnement (pollution des plans d'eau, de la nappe phréatique, etc.), sur la santé humaine (risques d'intoxication), sur la fertilité des sols (destruction des microorganismes utiles des sols), etc.

L'atténuation des effets néfastes des mauvaises pratiques précitées sur la fertilité des sols dans les régions d'intervention du PANA 1 où ils s'observent avec acuité requiert la promotion des techniques de gestion des sols, notamment l'utilisation de fertilisants organiques et de biopesticides.

1.2- Problématique

La question des changements climatiques, dans un contexte de diversification et de promotion des filières agricoles (dont la filière maraîchères) pose, de façon corrélée, le problème de la gestion intégrée et durable de la fertilité des sols. En effet, les faibles niveaux actuels de productivité des sols en cultures maraîchères dans les localités visités sont liés, entre autres facteurs, à la dégradation de la structure physique et la composition chimique des sols.

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 (Pieri ;1989). 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.

Malheureusement, dans les communes d'intervention du projet comme dans la plupart des milieux agricoles du Bénin, la longue période d'exploitation des terres avec de mauvaises pratiques culturales telles que l'agriculture extensive sur brûlis, la durée courte de la jachère due dans certaines zones au manque de terre de culture, à l'émiettement des terres de culture, la monoculture, les mauvaises rotations culturales, le surpâturage, etc., a entrainé la baisse de la fertilité des sols et par conséquent la réduction des rendements des cultures.

Hormis ces mauvaises pratiques, la faible utilisation des amendements organiques pourtant disponibles avant l'épandage d'engrais minéraux, demeure aujourd'hui un problème de gestion de la fertilité des sols. Par ailleurs, le recours quasi systématique aux produits chimiques de synthèse pour la protection phytosanitaire des cultures d'une part et leur mauvaise utilisation d'autre part, ont des effets néfastes non moins importants sur l'environnement (pollution des plans d'eau, de la nappe phréatique, etc.), sur la santé humaine (risques d'intoxication), sur la fertilité des sols (destruction des microorganismes utiles du sol), etc.

La baisse de la productivité des cultures maraîchères enregistrée dans les villages ciblés est, aux dires des paysans rencontrés, aggravée au cours des trois dernières années par les risques climatiques vécues (inondations, sécheresse et fortes chaleurs) de façon différenciée d'une commune à une autre. Ces professionnels déclarent subir, et ne pas savoir comment redresser techniquement la situation et/ou ne pas en avoir les capacités matérielles adéquates.

Les risques relatifs à chaque zone agroécologique se présentent comme suit :

Zone 1 : Extrême Nord (commune pilote : Malanville)

- ✓ chaleur et périodes de sécheresse prolongées ;
- ✓ pluies intempestives, subites et abondantes ;
- ✓ pression sans cesse croissante sur les ressources naturelles ;
- ✓ productivité faible (diminution des récoltes, épuisement des réserves alimentaires) ;
- ✓ problèmes de santé

Zone 4 : Nord- Donga, Ouest - Atacora (communes pilotes : Matéri et Ouaké)

- ✓ changement du modèle pluviométrique (pluies tardives de plus en plus fréquentes, périodes de chaleurs plus prolongées, absence de pluies) ;
- ✓ production agricole réduite ;
- ✓ insécurité alimentaire précisément entre juillet et août ;
- ✓ difficulté d'accès aux marchés ;
- ✓ feux de brousse ;
- ✓ conflits entre les cultivateurs et les éleveurs.

Zone 5 : Zone cotonnière du centre (communes pilotes : Savalou et Aplahoué)

- ✓ longues périodes de chaleur (assèchement des cours d'eau) ;
- ✓ productivité faible (baisse de fertilité des sols) ;

- ✓ manque de politique d'accès aux intrants (engrais naturel, herbicides) ;
- ✓ épizooties et problèmes de santé animale ;
- ✓ conflits provoqués par la transhumance.

Zone 8 : Zone des pêcheries (communes pilotes : Bopa, Sô- Ava, Adjohoun et Ouinhi)

- ✓ inondation, élévation du niveau d'eau très fréquente ;
- ✓ changement dans les saisons (saisons des pluies tardives, vents violents, fortes températures).
- ✓ catastrophes naturelles récurrentes (inondation, sécheresse).

La présente étude a pour objectif de faire l'état des lieux sur la gestion de la fertilité des sols et de proposer des mesures de renforcement des capacités techniques opérationnelles des maraîchers des villages ciblées en réponse aux effets néfastes de la variabilité et des changements climatiques.

Il s'agira de façon spécifique de :

- identifier et recenser les sources de matière organique disponibles (débris végétaux et animaux) dans les différentes zones de production et valorisables ;
- identifier et recenser les biopesticides disponibles sur le marché ;
- répertorier, analyser et identifier les pratiques les plus pertinentes et adaptées de fertilisation et de traitements phytosanitaires en cours dans les zones ciblées ;
- faire le point des formations en techniques de fertilisation agricoles et de traitements phytosanitaires reçues et mises en œuvre par les producteurs et les causes de leur non adoption s'il y a lieu;
- répertorier, analyser et identifier les technologies de gestion durable de la fertilité les plus appropriées notamment les fertilisants organiques et biopesticides devant faire objet de renforcement de capacité.

1.3- Méthodologie

L'approche méthodologique utilisée s'articule autour des points ci-après :

- Revue documentaire
- Diagnostic participatif
- Collecte de données
- Traitement et analyse de données et informations
- Présentation des résultats.

A- Revue documentaire

- La revue documentaire a consisté en des consultations de divers documents en rapport avec l'étude au niveau des structures comme l'INRAB (CRA-Sud Agonkanmey,), la Direction Générale de l'Environnement /MEHU, l'ASECNA, les Communes ciblées et les CeCPA des zones ciblées ainsi que les recherches sur l'internet.

B- Echantillonnage

- **Principes :**

  La conduite de l'échantillonnage s'est appuyée sur trois principes clés devant permettre de garder la maîtrise de la sélection des personnes à rencontrer, à savoir (a) la facilité de réalisation de l'enquête, en termes d'accès aux endroits et aux personnes (b) l'échantillonnage selon le but recherché (c) le respect de la représentativité statistique.

- ***Conduite de l'échantillonnage :***

  L'exercice a porté sur des unités d'échantillons réels, ce qui a permis d'obtenir une connaissance approfondie des centres d'intérêt et de tirer des enseignements pour l'ensemble de l'évaluation.

Deux niveaux d'échantillonnage sont opérés,

- ❖ Echantillonnage 1er degré, fait par PANA 1, en ce qui concerne le choix des villages et des groupes-cibles,
- ❖ Echantillonnage 2ème degré, fait par l'enquêteur, en ce qui concerne les effectifs enquêtés ainsi que les sites visités pour la recherche des preuves, toutes les fois que des compléments d'information étaient nécessaires.

Les groupes-cibles enquêtés sont : (a) les acteurs institutionnels (CeCPA ; Mairie ; Comité Communal de Coordination Technique du PANA1) et (b) les représentants des bénéficiaires (groupements et/ou individuels).

Les entretiens directs semi–structurés (questionnaire+ questions complémentaires) se sont déroulés avec des focus groupes. De façon générale, les dispositions sont prises par les RCPA pour le rassemblement des maraîchers. L'effectif des personnes enquêtées est consigné dans le tableau 1 ci-dessous.

Tableau N° 1 : Effectif des personnes rencontrées

Communes	Acteurs institutionnels	Maraichers			
		Individuels		Groupements	
		Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
Malanville	5	8	5	27	17
Matéri	7	12	9	35	12
Ouaké	3	14	11	18	9
Ouinhi	4	21	25	17	38
Aplahoué	2	16	19	12	26
Bopa	4	10	22	60	30
Adjohoun	1	25	19	32	37
Total	**26**	**106**	**110**	**201**	**169**

C- Diagnostic participatif

Sur la base d'une trame d'enquête (voir annexe) une série d'échanges avec les maraîchers des villages d'intervention des six communes ciblées (Aplahoué, Bopa, Ouinhi, Matéri, Malanville et Ouaké) a été réalisée.

L'objectif est de s'enquérir des informations concernant les effets des changements climatiques sur les cultures maraîchères, l'intérêt des acteurs pour la fumure organique et les biopesticides, les techniques de gestion intégrée de la fertilité des sols, les mesures endogènes (institutionnelles et/ou individuelles) adaptatives aux changements climatiques, les formations reçues et le niveau de leur mise en œuvre et les besoins en matière de renforcement de capacités.

D- Collecte des données

Cette collecte a été réalisée au cours de la période du 14 au 23 novembre 2011, au moyen de deux trames d'enquête.

Les types d'informations recueillies concernent principalement :

- La perception des maraîchers sur les changements climatiques et leurs effets sur les cultures (biologie, productivité)
- Les données relatives aux effectifs des maraîchers des communes concernées
- Les données climatologiques
- Les statistiques agricoles sur les cultures maraîchères au cours des dix dernières années

- Les statistiques et informations sur les techniques et technologies adoptées en matière de gestion intégrée de la fertilité des sols en cultures maraîchères dans leur ensemble, etc. ont été collectées auprès des individuels, des groupements et des CeCPA
- La situation phytosanitaire et les incidences sur les cultures
- Les modes de protection phytosanitaire (protection chimique, biologique).

Les critères de caractérisation des typologies des variétés cultivées dans les communes reposent sur les fiches techniques descriptives des variétés assorties de photos (passeport) élaborées par l'INRAB.

L'approche de la « Méthodologie Accélérée de Recherche Participative » a été utilisée. Il s'agit d'un processus intensif, itératif et rapide de collecte d'informations sur les conditions de vie et les problèmes des populations à la base.

Elle se base sur un nombre limité de communautés, établit des relations paritaires avec les groupes-cibles, dans le respect de leurs connaissances et de leurs compétences, permet un apprentissage rapide et progressif et des contrôles croisés, reconnait le principe de l'ignorance optimale et fait appel à des intervenants de différentes structures.

Dans le cas d'espèce, l'étude vise à répondre aux questions « comment » et « pourquoi », pour des centres d'intérêts que sont : (a) le niveau d'adoption des biopesticides (b) le niveau d'adoption de la fumure organique, deux pratiques identifiées par PANA1, dans le cadre des mesures d'adaptation aux changements climatiques afin d'assurer la durabilité de l'activité agricole, l'amélioration des disponibilités en produits agricoles pour garantir la sécurité alimentaire ainsi que l'amélioration des revenus des acteurs agricoles.

L'étude est réalisée au sein de six (6) communautés de professionnels maraîchers, réparties sur l'ensemble des zones agro écologiques représentatives des agro systèmes. La collecte des données a respecté un certain nombre de points fondamentaux, à savoir :

- veiller à l'équilibre entre entretien avec les institutionnels et celui avec les représentants des bénéficiaires
- collecte de données longitudinales (qui couvrent une période relativement longue), pour éviter que des situations momentanées ne soient prises comme référence
- le principe de la vérification de l'information par triangulation
- la pertinence des informations en tenant compte de leur degré d'exploitation par le plus grand nombre
- l'ouverture de l'étude par rapport aux éventuelles découvertes au cours de la réalisation de l'enquête
- la recherche de chaîne de preuves, ce qui s'est traduit par des visites de sites et des prises d'images
- le processus itératif réalisé, aussi bien en phase de collecte qu'à la phase d'analyse des données, pour poursuivre la chaîne de preuves
- la distinction entre les faits et les opinions

La durée d'exécution de la collecte (10 jours pour parcourir 5 départements, à raison d'un jour par commune) et les ressources allouées à la collecte constituent un facteur limitant pour une bonne moisson des données et informations.

E- Traitement et analyse des données et informations

Les différents types de données et informations ont fait l'objet de traitement et d'analyse. C'est la phase qui consiste à relier les « causes »aux « effets ».

La matrice de sensibilité a été utilisée pour évaluer la sensibilité des différentes cultures maraîchères et des maraîchers aux risques climatiques identifiés dans chaque zone agro-écologique. De même, l'évaluation des effets induits par les changements climatiques s'est faite avec le tableau SEPO et le logiciel Excel.

F- Présentation des résultats :

Les principaux résultats obtenus ont été présentés conformément aux prescriptions des termes de référence de l'étude.

2 - VULNERABILITE CLIMATIQUE DES CULTURES MARAICHERES DANS LES COMMUNES CIBLEES

2-1 Les changements climatiques et leurs impacts sur les cultures maraichères

Contrairement aux cultures pluviales, les cultures maraîchères ont des besoins spécifiques en eau et en température. Lorsque ces exigences ne sont pas remplies, les plants ne produisent pas ou alors la production est de mauvaise qualité. Le tableau suivant nous donne les exigences en eau et température de quelques cultures maraîchères.

Tableau n° 2 : Exigences de quelques cultures maraîchères

Cultures maraîchères	Besoins en eau	Températures favorables	
		20 -30°	30 - 40°
Pomme de terre	650 mm	++	+
Haricot vert	250 – 300mm	++	
Tomate	700 -750mm	++	+
Oignon	450 – 500mm	++	+
Choux	650mm	++	+
Carotte	400 – 500mm	++	-

Source : DUPRIEZ H 1987

Légende : ++ : très favorable ; + : favorable ; - : défavorable

Pour l'ensemble des spéculations inscrites au tableau et qui sont produites dans les communes visitées, leurs exigences climatiques sont relativement bien satisfaites à l'heure actuelle. Malheureusement, des perspectives pessimistes sont envisagées dans le moyen et long termes par rapport aux deux risques climatiques de baisse des disponibilités en eau et d'augmentation des températures ambiantes. DUBUS K. et al, 2005 pensent que globalement, l'Afrique de l'ouest n'est pas menacée à moyen terme par le manque d'eau renouvelable, même si des problèmes locaux se poseront. Il convient de noter qu'en termes de mobilisation des eaux de surface, d'énormes difficultés existent déjà pour les maraîchers visités dans leur ensemble. Cette situation sera préoccupante en raison des exigences pour la ressource-eau et des difficultés de mobilisation des ressources nécessaires par les maraîchers face aux coûts élevés liés à la réalisation des systèmes de maîtrise de l'eau. Seuls 15% à peine des maraîchers de la zone septentrionale disposent de dispositifs sommaires d'irrigation pour leurs cultures. Des aménagements de terrain face aux risques d'inondation sont à envisager.

La situation actuelle de la vulnérabilité des cultures maraîchères dans les zones enquêtées se présente comme suit :

Tableau N° 3 : Sensibilité du maraîchage aux risques climatiques de la Zone 1 (Malanville)

Grille d'évaluation de la sensibilité

1. Pas sensible = 1
2. Faiblement sensible = 2
3. Moyennement sensible = 3
4. Fortement sensible = 4
5. Très fortement sensible = 5

Paramètres	Variables	Inondations	Pluies tardives	Pluies abondantes	pluies violentes	Sécheresse	Chaleur excessive	Indicateurs d'exposition
Système de culture	Pluvial	05	03	04	03	05	4	80%
	Irrigué	05	01	03	03	01	2	50%
Acteurs	Petits producteurs	4	3	1	1	3	3	50%
	Grands producteurs	3	2	1	1	2	2	37%
Indicateurs d'impact		**70%**	**50%**	**20%**	**20%**	**50%**	**50%**	

Il ressort de l'analyse de cette matrice que le système pluvial est plus affecté que celui irrigué ; en outre, les petits producteurs disposant d'une superficie de petite taille sont plus affectés que les grands producteurs disposant de grande superficie et d'importants moyens de production. En conclusion, les petits producteurs individuels exerçant en système de culture pluvial sont fortement exposés aux effets néfastes des changements climatiques. Le fort degré d'exposition permet de dire que l'avenir du maraîchage pluvial est compromis au niveau de ces derniers.

De ce tableau, il ressort aussi de l'analyse des impacts que le risque inondation affecte plus les producteurs de cette zone agroécologique que tous les autres risques. Il est suivi de prêt par les risques pluies tardives, sécheresses et chaleur excessive.

Les pluies abondantes et les pluies violentes impactent dans une moindre mesure les producteurs de cette zone.

Tableau N° 4 : Sensibilité du maraîchage aux risques climatiques de la Zone 4 (Matéri, Ouaké)

Paramètres	Variables	Inondations	Pluies tardives	Pluies abondantes	pluies violentes	Sécheresse	Chaleur excessive	Indicateurs d'exposition
Système de culture	Pluvial	05	03	04	03	03	3	70%
	Irrigué	05	01	03	03	01	1	47%
Acteurs	Petits producteurs	4	3	1	1	3	3	50%
	Grands producteurs	3	2	1	1	2	2	37%
Indicateurs d'impact		**70%**	**50%**	**20%**	**20%**	**50%**	**50%**	

De ce tableau, il ressort de l'analyse de cette matrice, à l'instar de ce qui est observé dans la zone 1, que le système pluvial est plus affecté que celui irrigué. Le fort degré d'exposition permet de dire que l'avenir du maraîchage pluvial est compromis au niveau de ces derniers.

Comme précédemment, l'analyse des impacts montre que le risque inondation affecte plus les producteurs de cette zone agroécologique que tous les autres risques. Les risques pluies tardives, sécheresses et chaleur excessive impactent eux aussi de façon non négligeable les producteurs de cette zone.

Tableau N° 5 : Sensibilité du maraîchage aux risques climatiques de la Zone 5 (Aplahoué)

Paramètres	Variables	Inondations	Pluies tardives	Pluies abondantes	Pluies violentes	Sécheresse	Indicateurs d'exposition
Système de culture	Pluvial	05	03	02	02	04	64%
	Irrigué	05	01	01	02	01	40%
	De décrue	05	01	03	02	02	52%
Acteurs	Petits producteurs	4	3	1	1	3	48%
	Grands producteurs	3	2	1	1	2	36%
Indicateurs d'impact		**70%**	**50%**	**20%**	**20%**	**50%**	

De ce tableau, il ressort de l'analyse de cette matrice, à l'instar de ce qui est observé dans la zone 1, que le système pluvial est plus affecté que ceux irrigué et de décrue. Le fort degré d'exposition permet de dire que l'avenir du maraîchage pluvial est compromis au niveau de ces derniers.

Comme précédemment, l'analyse des impacts montre que le risque inondation affecte plus les producteurs de cette zone agro écologique que tous les autres risques. Les risques pluies tardives et sécheresse impactent eux aussi de façon non négligeable les producteurs de cette zone.

Tableau N°6 : Sensibilité du maraîchage aux risques climatiques de la Zone 8 (Bopa, Adjohoun et Ouinhi)

Paramètres	Variable	Inondations	Pluies tardives	Pluies abondantes	pluies violentes	Sécheresse	Indicateurs d'exposition
Système de culture	Pluvial	05	03	02	01	03	56%
	Irrigué	05	01	01	01	01	36%
	De décrue	05	01	03	01	01	44%
Acteurs	Petits producteurs	5	3	1	1	2	48%
	Grands producteurs	5	2	1	1	1	40%
Indicateurs d'impact		**100%**	**50%**	**20%**	**20%**	**30%**	

Le système pluvial affecte plus les cultures maraîchères dans cette zone ; le risque inondation affecte très fortement les producteurs de la zone.

2-2 Gestion de la fertilité des sols

Pour assurer une gestion intégrée de la fertilité des sols, l'approche basée sur les techniques agronomiques doit chercher à développer des technologies rentables, mais également conservatrices, voire réparatrices de l'environnement (Mounier, 1992). Elles sont alors destinées à assurer une agriculture durable aux générations futures.

A ce propos, Scholes et *al*. (1994) pensent qu'il y a cinq principes de base pour conserver la fertilité des sols dans les écosystèmes agricoles durables à savoir:

- Les éléments minéraux retirés du sol doivent être restitués,
- La condition physique du sol doit être maintenue, ce qui veut dire que le niveau d'humus doit être maintenu constant ou augmenté,
- Il ne doit y avoir de développement d'adventices, de ravageurs et de maladies,
- Il ne doit y avoir une augmentation de l'acidité du sol ou autres éléments toxiques (produits chimiques par exemple),
- L'érosion du sol doit être contrôlée pour être égale ou inférieure à la vitesse de formation du sol.

Au regard des exigences ci-dessus identifiées, il convient de faire remarquer que beaucoup d'efforts restent à faire dans les zones visitées.

En effet, la pratique de la fumure minérale à prédominance, sur plusieurs décennies reste de mise et constitue l'une des principales causes de dégradation de la composition chimique et biologique des sols au niveau de l'ensemble des sites visités.

Des efforts encore très timides sont fournis pour l'adoption de la fumure organique, qui commence à prendre dans la zone septentrionale. La fumure organique est la meilleure solution adaptative pour la régénérescence et le maintien durable de la fertilité des sols. Elle présente l'avantage de favoriser une bonne structure physico-chimique des sols, ce qui pourra permettre de réduire les effets des fortes inondations et des lessivages par les eaux de ruissellement, qui constituent des phénomènes ayant fortement impacté l'agriculture béninoise dans son ensemble au cours des trois dernières années, ainsi que les sites visités.

C'est pour tenter d'apporter une solution aux problèmes de baisse de rendements, de dégradation de la fertilité des sols au Bénin que le Centre International pour la Fertilité des Sols et le développement (IFDC) et le Laboratoire des Sciences du Sol, des Eaux et de l'Environnement (LSSEE) mettent en place des pratiques de gestion intégrée de la fertilité des sols (GIFS)

Les technologies et techniques d'adaptation proposées visent à mettre l'accent sur les pratiques culturales innovantes, à savoir:

- *Fumure organique, combinaison de fumures, gestion rationnelle au regard des conditions spécifiques du milieu*
- *Approches associatives de cultures améliorantes*
- *Approche rotationnelle (assolement, rotation, jachère, etc.)*
- *Gestion de l'eau dans toutes ses dimensions et formes et surtout au regard des tendances liées aux changements climatiques.*

2-3 La maîtrise de la situation phytosanitaire face aux changements climatiques

Les légumes contribuent de plus en plus à la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations et réduisent la pauvreté de plus de 120 millions de personnes en Afrique de l'Ouest. Au Bénin par exemple, la production des légumes feuilles s'est accrue de 3.858 tonnes à 6.920 tonnes entre 1996 et 2000 (Hounkpodoté et Tossou, 2001) ; soit une augmentation de 44% en quatre (4) ans. Malgré l'importance du maraîchage dans l'économie du Bénin, la production maraîchère se trouve confrontée à de nombreux problèmes parmi lesquels la difficulté de gestion des organismes nuisibles (insectes et maladies).

En effet, auprès des maraîchers enquêtés, les changements climatiques sont une réalité. De plus, les maraîchers ont rapporté que les attaques des organismes nuisibles sont devenues plus importantes, nécessitant l'usage de pesticides divers dont l'efficacité ne garantit pas des

produits sains. Les changements climatiques créent de nouvelles conditions biologiques aux ennemis des cultures favorisant leur prolifération jusqu'à un seuil de nuisibilité pour les cultures installées ou la naissance de nouveaux gîtes parasitaires. Selon Gagnon et al. (2009)), « les impacts des changements climatiques sur les insectes sont étroitement liés à l'augmentation de la température, un paramètre climatique d'importance régulant leur vitesse de développement ». Par conséquent, face aux perspectives pessimistes de renforcement du réchauffement climatique, l'inquiétude de voir le niveau d'utilisation des pesticides augmenter est grande, avec le risque de pollution des sols de plus en plus grand, d'où la nécessité de réadapter les mécanismes de la lutte phytosanitaire.

Compte tenu de l'ampleur des dégâts des nuisibles de nos jours et malgré que l'utilisation non contrôlée des produits phytosanitaires n'arrive plus à les maîtriser, les producteurs ont perçu la nécessité de rechercher des solutions alternatives auxdites méthodes de lutte. Parmi celles-ci, l'utilisation des biopesticides semble être une approche respectueuse de l'environnement. Malheureusement, elle est très peu connue des maraîchers de la zone d'étude.

La question des changements climatiques, dans le contexte de diversification et de promotion des filières agricoles (dont la filière maraîchère) pose par voie de conséquence, le problème de maîtrise du complexe parasitaire par une protection phytosanitaire appropriée et une gestion intégrée des nuisibles.

Face à ces considérations, le renforcement des capacités des maraîchers des Communes visées par la présente étude (Adjohoun, Bopa, Aplahoué, Ouaké, Malanville et Sô-Ava) en matière de protection phytosanitaire aux fins de l'adaptation aux changements climatiques s'impose. L'option de l'adoption progressive et conséquente des biopesticides devra être privilégiée.

Tableau 7 : Sensibilité de quelques ravageurs par rapport à la variabilité et les changements climatiques

Type de ravageur	Cultures attaquées	Conditions favorables de développement			Zone d'intervention PANA1	Conditions météorologiques de la zone d'intervention				Observations
		T (°C)	HR (%)	sources		Fortes pluies		sécheresse		
						T (°C)	Pluvio. Moyenne (mm)	T (°C)	Moyenne Pluies accidentelles. (mm)	
Mouches de fruits (***Ceratitis capitata)*** Bactrocera	**Solanacées (tomate, piment)**	25 Température maximale de croissance (entre 6° et 9°) Température maximale de croissance (26° à 30°)	75 75	(Vayssières et al.) SRPV CIRAD : Fiche technique 1	**Communes ciblées par l'étude**					
Chenilles endocarpiques										
Helicoverpa armigera	Tomate, gombo, etc.									
Acariens Tetranychus sp	**La plupart des cultures**	23 et 30°C		**INRA**	**Toutes les communes ciblées**					
Insectes	Solanées (Tomate,	une température	les excès d'eau	Coutin R. /						

Meloidogyne spp	Aubergine, Pomme de terre), les Cucurbitacées (Melon, Concombre), les Légumineuses (Haricot) Carotte, Laitue	assez élevée (~25 °C)	ou les sécheresses sont néfastes aux nématodes	OPIE						
Pucerons Aphis gossypii		La température optimale pour la reproduction est signalée à environ 21-27 ° C. Résistant très bien aux chaleurs estivales (faible)	taux d'humidité), il préfère les climats chauds	fiche technique BIOBEST						
Chenilles phyllophages Spodoptera littoralis		Température se situe entre 25 à 28°								

3. RECENSEMENT DES SOURCES DE MATIERE ORGANIQUE DISPONIBLES ET VALORISABLES DANS LES SIX ZONES DE PRODUCTION ET LES BIOPESTICIDES DISPONIBLES SUR LE MARCHE

3.1-Recensement des sources de matière organique disponibles et valorisables (débris végétaux et animaux) dans les différentes zones de production

L'identification et le recensement des sources de matière organique disponibles dans les six zones de production et valorisables, ont été réalisés sur le terrain à travers les séances de travail avec les maraîchers et des visites de sites (voir photos en annexe).

Les données et informations recueillies permettent de noter ce qui suit :

- La notion de la gestion intégrée de la fertilité des sols, connue vaguement par la quasi-totalité des agriculteurs enquêtés, n'est pas d'application généralisée. Les niveaux de pratique peuvent être estimés à :

✓ Dans la zone septentrionale (Matéri, Malanville, Ouaké), à 25% des agriculteurs qui ont adopté le couplage fumure minérale/fumure organique. 40% appliquent partiellement la fumure organique uniquement

✓ Dans la zone méridionale (Bopa, Ouinhi, Aplahoué) à peine 10% qui font le couplage. 50% déclarent appliquer la fumure minérale et 40% sont dans une situation de négation pour des raisons multiples (situation financière non favorable, manque d'engrais, sols supposés assez fertiles dans la vallée)

Toutefois, l'efficacité de la fumure organique est confirmée par ceux qui en ont fait la pratique.

- Les autres pratiques d'amélioration de la fertilité des sols (engrais vert, jachère, rotation et assolement) sont adoptées à des niveaux variables dans certaines Communes. Des pratiques d'engrais vert (mucuna, cajanus cajan, glyricidia) sont signalées à Malanville, Matéri, Bopa, Ouaké et Ouinhi ; la jachère à Matéri ; l'assolement à Malanville et Ouaké.

Les niveaux d'application des deux dernières pratiques (rotation et assolement) améliorantes de la fertilité des sols restent encore très faibles.

Tableau 8 : Niveaux de disponibilité des sources de matériels devant entrer dans la production des biopesticides et de la fumure organique

Niveaux de disponibilités							
nature du matériel	**zone septentrionale**			**zone méridionale**			**observations**
	très bien	bon	moins bon	très bien	bon	moins bon	pour renforcer la disponibilité à moyen et long termes :
végétal	neem	aïl, piment, autres plantes insecticides ou fuges	tabac, banane	neem	papayer, piment, autres plantes insecticides ou insectifuges	ail	-possibilités d'extension des plantations, celles des vivriers en l'occurrence
animal	bovin, ovins	volaille	-autres espèces domestiquées	-	caprins, volaille	bovins, autres espèces domestiquées	-nécessité d'asseoir des cadres de collaboration entre maraîchers et éleveurs par endroits

Il ressort de l'analyse des informations, quelques forces et faiblesses.

Tableau N°9 : Eléments d'évaluation de la disponibilité des matériels organiques

Forces	Faiblesses
Disponibilité de matières premières devant entrer dans la fabrication des amendements organiques ; les effectifs estimés d'animaux (petits et grands ruminants et volailles) et la présence de «camp peuls» pourraient accroître les disponibilités à court terme ;	L'accessibilité aux matières premières reste hypothétique par endroits (cas de Lagbavé/Aplahoué, Kadolassi/Ouaké), pour les causes respectives de faible effectif des animaux, de manque de collaboration entre éleveurs et agriculteurs et de façon générale, la divagation des bêtes (petits ruminants et volaille) et des bœufs.
Des engagements sont pris par ailleurs, pour d'une part assurer le pacage des animaux (cas de Ouaké, Bopa), et pour intensifier les élevages d'autre part (cas de Ouinhi, Matéri);	✓ Le pacage domestique (pour l'ensemble des communes) et la collaboration pacifique entre les éleveurs et les agriculteurs (cas de Ouaké, Aplahoué) font défaut à l'étape actuelle;
Possibilité d'établir des relations de collaboration entre éleveurs et maraîchers pour l'approvisionnement en excréments	L'appui technique en matière d'adaptation aux risques et aux changements climatiques est très insuffisant ;

d'animaux, atténuant les conflits entre les deux groupes socioprofessionnels; es initiatives en matière de renforcement des capacités techniques fournies précédemment par certains projets/programmes (ProCGRN, Cemia, GIPD/FAO, PUASA, programme PSAN, PADMOC, PJPAP), sont enregistrées, mais sont suivies de faibles niveaux d'application dans la zone méridionale, en raison d'absence d'enjeux. Le GIPD à travers ces actions sur le terrain, a impulsé une dynamique tant au niveau des maraîchers qu'avec les cotonculteurs et les producteurs de céréales.	Des efforts sont exigibles également de la part des agriculteurs pour intensifier leurs activités.
Opportunités	**Menaces**
Valorisation des plantes aquatiques envahissantes pour le compostage	Risques climatiques (sécheresse, inondation) qui peuvent réduire la disponibilité Risque de non-respect des engagements de reboisement et de réalisation de nouvelles plantations (papayers, bananiers, tabac, etc.) pris par les maraîchers Non résolution des conflits entre agriculteurs et éleveurs pouvant induire une faible disponibilité des déjections animales

3.2- Identification et recensement des biopesticides disponibles sur le marché béninois

Les biopesticides utilisés au Bénin dans la lutte contre les prédateurs sont :

- Les biopesticides fabriqués à base d'organismes animaux (bactéries, virus, champignons, protozoaires, nématodes entomopathogènes, etc.) lesquels s'attaquent au potentiel biotique des nuisibles à différents stades de leur développement ; ils font plus l'objet de programmes de lutte.
- Les biopesticides à base d'organismes végétaux (extraits aqueux de neem, feuilles de papayer, hyptis, ail), non encore commercialisés à grande échelle, car les conditions de maîtrise de leur stabilité ne sont pas à portée de mains du fabricant ordinaire ; mais utilisés à petite échelle et très timidement par certains agriculteurs.

Il faut signaler qu'aucune des deux catégories n'est utilisée à grande échelle par les agriculteurs eux-mêmes.

4. RECENSEMENT ET ANALYSE DES PRATIQUES LES PLUS PERTINENTES ET ADAPTEES DE FERTILISATION ET DE TRAITEMENTS PHYTOSANITAIRES EN COURS DANS LES ZONES CIBLEES

Suite au recensement des pratiques les plus pertinentes et adaptées de fertilisation et de traitements phytosanitaires en cours dans les zones ciblées, il a été procédé à une analyse de ces pratiques. Les éléments d'appréciation ci-après s'y dégagent :

Tableau N° 11 : Niveaux d'adoption des pratiques pertinentes et adaptées de fertilisation et de traitements phytosanitaires

Zones agro-écologiques	Pratiques phytosanitaires	Pratiques de fertilisation
Zone 1 (Malanville)	produits de synthèse : 60% biopesticides aqueux : 20% lutte mécanique	couplage fumure minérale/fumure organique : 15% fumure organique (sous dosage) : 10% fumure minérale pure : 60% assolement : 30%
Zone 4 (Matéri, Ouaké)	produits de synthèse : 70% biopesticides : 05%	couplage fumure minérale/fumure organique : 05% (sous dosage) fumure organique (déjections brutes) : 05% fumure minérale pure : 35% engrais vert, agroforesterie : 10% assolement, Ouaké : 02% jachère, Matéri : 05%
Zone 5 (Savalou, Aplahoué)	produits de synthèse : 65%	fumure minérale pure : 50%
Zone 8 (Adjohoun, Ouinhi, Sô-Ava, Bopa)	produits de synthèse : 40% cendre, Bopa, Ouinhi : 15% lutte mécanique (50%)	fumure minérale pure, Adjohoun, Ouinhi : 25% pas fumure : Bopa

Données générales:

Par rapport à la protection phytosanitaire, deux méthodes sont en cours, à savoir

(1) La lutte mécanique et physique, appliquée de manière aléatoire mais pas systématique. La lutte mécanique et physique sont des mesures directes ou indirectes de lutte (non chimique) qui détruisent les ravageurs ou qui rendent le milieu non favorable à leur survie. Elles se résument aux actions suivantes

- ramassage manuel et destruction des nuisibles

- sarclage (utilisation d'outils aratoires : houe, coupe-coupe, etc.)

(2) la lutte chimique (utilisation des pesticides chimiques de synthèse, et biopesticides)

Les raisons évoquées pour l'utilisation des pesticides chimiques de synthèse sont : application rapide, efficacité immédiate, pesticides à portée de main.

- La pratique classique de protection à base de produits de synthèse est de règle chez environ 70% des producteurs (cas de Malanville, Matéri, Ouaké, Aplahoué).
- Une large gamme de produits non homologués et prohibés est recensée, tels que Benco, Funguran-OH, LAMBDACOT et autres dont les emballages n'étaient pas disponibles.

L'utilisation des biopesticides aqueux reste timide dans la zone septentrionale (Ouaké, Malanville), quasi inexistante dans la zone méridionale (Aplahoué, Bopa et Ouinhi) où la pratique est sporadique et très limitée en termes de superficies traitées, pour plusieurs causes (manque d'engagement, méconnaissance, découragement).

Tableau N° 12 : Eléments d'évaluation des pratiques pertinentes et adaptées de fertilisation et de traitements phytosanitaires

Forces	Faiblesses
Disponibilité des matières premières devant entrer dans la production des préparations aqueuses ; le neem venant en tête (toutes zones confondues) ; les potentialités existantes de papayers, d'ail, piment, banane et d'autres plantes insecticides ou insectifuges telles que hyptis présente une variabilité en fonction des communes. Autres plantes insecticides et/ou insectifuges existent au regard des besoins actuels. En matière de traitements phytosanitaires pour le maraichage, les techniques conventionnelles sont d'usage dans la région septentrionale avec l'utilisation des produits phytosanitaires et des appareils de traitement de cotonniers.	La non disponibilité des produits chimiques de synthèse recommandés pour le maraîchage. Les produits de synthèse disponibles ne sont pas tous homologués ; La non maîtrise des doses et périodes de traitement constitue un facteur de risque en ce qui concerne l'innocuité des produits végétaux à récolter ; La méconnaissance des techniques de fabrication et d'utilisation des extraits aqueux. La pénibilité dans la fabrication des extraits aqueux. La non disponibilité des biopesticides homologués.
Opportunités	**Menaces**
Mise en place d'une législation pour favoriser l'utilisation des biopesticides (cadre régional, national) Partenariat avec le secteur privé pour la production à grande échelle de biopesticides	La non disponibilité des biopesticides homologués

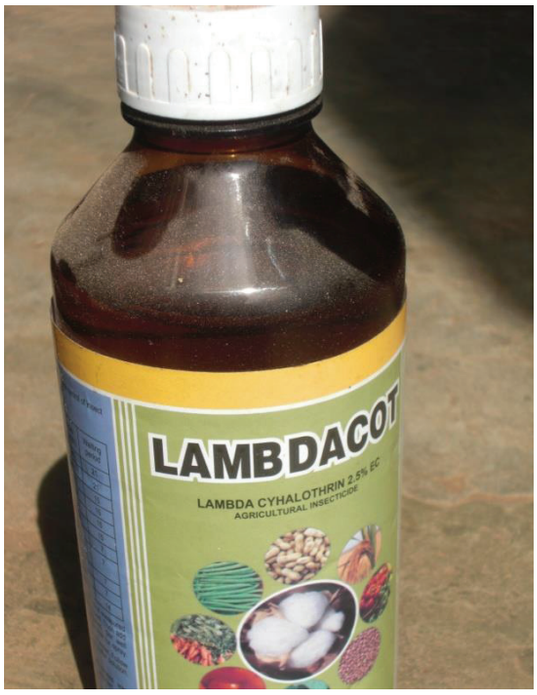

Photo n° 3 Emballage de produit non homologué

Photo n° 4 Dégâts de chenilles défoliatrices de gombo

Source : DAGRI, 2011

5. POINT DES FORMATIONS EN TECHNIQUES DE FERTILISATION AGRICOLE ET DE TRAITEMENTS PHYTOSANITAIRES

Le présent chapitre présent respectivement : (i) le point des formations en techniques de fertilisation agricole et traitements phytosanitaires reçues et mises en œuvre par les producteurs et, (ii) les niveaux d'adoption.

5.1 - Point des formations

Les informations relatives aux formations sont consignées dans le tableau n°13 qui présente par commune, les thématiques, les institutions ayant contribué aux formations ainsi que les besoins actualisés.

Tableau N°13 : Récapitulatif des formations

N°	Communes /Groupements	Centres d'intérêts actualisés	Formations reçues		Observations
			Institutions	Thèmes	
1.	Malanville/ Toumboutou	Production et utilisation des amendements organiques, Production et utilisation des biopesticides aqueux	PUASA	Bonnes pratiques en production maraîchère	Les paysans formés (1 à 3 selon le cas) n'ont pas restitué les formations au profit des autres membres
			CeMiA AIC/CRACF	Bonnes pratiques de protection phytosanitaire et de fumure, à base de produits bio, en culture cotonnière,	
			WACIP	Mesures d'adaptation aux changements climatiques (coton)	
				Gestion intégrée de la fertilité des sols	
2.	Matéri/ Kankini-Séri	Techniques de gestion intégrée de la fertilité des sols ; Production et utilisation des biopesticides en cultures maraîchères ;	CeMIA	Compostage	Formation reçue dans le cadre culture cotonnière est utile en culture maraîchère
			PROTOS	Aménagement des bas-fonds, itinéraires techniques en production de riz	

3.	Ouaké/Kadolassi/ Badjoudè	Techniques de gestion intégrée des pestes en cultures maraîchères ; Bonnes pratiques de production des semences maraîchères Techniques de gestion intégrée de la fertilité des sols Gestion de système d'irrigation à partir d'une source d'eau			
4.	Ouinhi/Adamè/ Sagon	Techniques de gestion intégrée des pestes en cultures maraîchères ; Bonnes pratiques de production des semences maraîchères Techniques de gestion intégrée de la fertilité des sols Gestion de système d'irrigation à partir d'une source d'eau Production et utilisation des biopesticides Préparation et utilisation de la fumure organique		Aménagement des bas-fonds, itinéraires techniques en production de riz	
5.	Aplahoué/Lagbavé/ Dékpo	Techniques de gestion intégrée des pestes en cultures maraîchères ; Techniques de gestion intégrée de la fertilité des sols Gestion de système d'irrigation à partir d'une source d'eau	Projet PJPAP	Compostage	
6.	Bopa/Agbodji	Techniques de gestion intégrée des pestes en cultures maraîchères ; Techniques de gestion intégrée de la fertilité des sols Gestion de système d'irrigation à partir d'une source d'eau	PADMOC	Production et utilisation des biopesticides	
			Projet PSAN	Gestion de la fertilité des sols	

Source : DAGRI, 2011

5.2- Niveaux d'adoption

L'état relatif aux niveaux de mise en œuvre des formations reçues peut se résumer comme suit :

- Dans la zone septentrionale (Malanville, Matéri, Ouaké), 25% des maraichers enquêtés ont adopté le couplage fumure minérale/fumure organique tandis que 40% appliquent partiellement la fumure organique
- Dans la zone méridionale (Aplahoué, Ouinhi, Bopa) à peine 10% font le couplage ; 50% déclarent appliquer la fumure minérale et 40% ne l'appliquent pas pour des raisons multiples (situation financière non favorable, manque des engrais, sols supposés assez fertiles dans la vallée)

Les faibles taux d'adoption des techniques apprises sont liés à un certain nombre de contraintes dont :

- La méconnaissance des techniques de fabrication et d'utilisation des biopesticides (cas de la majorité des maraîchers de la zone méridionale),
- La pénibilité dans la fabrication des biopesticides ainsi que les amendements organiques,
- La non disponibilité des biopesticides.

6- RECENSEMENT ET ANALYSE DES TECHNOLOGIES DE GESTION DURABLE DE LA FERTILITE DES SOLS LES PLUS APPROPRIEES

Le recensement réalisé sur le terrain a permis de noter que les pratiques d'amélioration de la fertilité des sols (engrais vert, jachère, rotation et assolement) sont encore utilisées. Des pratiques d'engrais vert telles que les cultures en couloirs, jachères améliorées par l'utilisation de mucuna, de cajanus cajan, de glyricidia sont en cours à Malanville, et au niveau des communes de Matéri, Ouaké, Ouinhi et Bopa, . Les niveaux d'application des deux dernières pratiques (rotation et assolement) améliorantes de la fertilité des sols restent encore très faibles.

Les conséquences néfastes des faibles apports de matière organique pour les amendements des sols ne semblent pas être bien perçues par les maraîchers dans leur grande majorité (environ 50% de la zone septentrionale et 75% de la zone méridionale). Les maraîchers ayant adopté la fumure organique sous ses diverses formes ont déclaré avoir enregistré de meilleurs rendements et sont engagés à s'y investir. Ces résultats sont concordants avec les constats faits par Azontondé, (2005), dans son mémoire intitulé « Impacts économiques de l'adoption des pratiques de gestion intégrée de la fertilité des sols (GIFS) au sud-Bénin, cas d'Ahohoué (commune d'Aplahoué) et de Banigbé (commune d'Ifangni), FSA, 2008 ».

D'autres causes sont identifiées par rapport à la baisse de la productivité des cultures maraîchères. La principale cause des baisses de productivité serait la sécheresse et les fortes températures (signalée à Malanville, Ouaké et Adjohoun). La faible disponibilité des terres dans la zone méridionale est évoquée comme la véritable contrainte à la pratique des différentes formes d'engrais vert.

La faible disponibilité de l'eau de surface enregistrée au niveau de la quasi-totalité des sites de maraîchage, donne un signal fort en ce qui concerne l'influence des changements climatiques. L'eau étant un facteur de production de première importance pour les cultures maraîchères, la réduction de sa disponibilité accentue la baisse de productivité, ressentie par tous les maraîchers, au point que tous sont unanimes à rechercher la mise en place de dispositifs d'irrigation. Les demandes en renforcement de capacités sont fortes en ce qui concerne la maîtrise de l'eau de surface. Le problème des eaux de ruissellement constitue une autre préoccupation.

Dans l'ensemble, les maraîchers ont déclaré avoir enregistré des baisses de productivité, avec des variations d'une zone à l'autre; ce qui confirme les baisses prévisibles indiquées dans le rapport de l'étude commanditée par la DGE/MEPN sur « Vulnérabilité, impacts et adaptation de l'agriculture béninoise aux changements climatiques (décembre 2010) ». Les baisses enregistrées sont plus ressenties dans la zone septentrionale (Malanville, Matéri) en ce qui concerne les légumes-feuilles, et sont moindres pour les espèces à racines (oignon et carottes) et les tomates. .

Le point des pratiques de fumure organique améliorante est consigné dans le tableau ci-après :

Tableau 14 : Répartition des technologies de la GIFS par Zone Agro-Ecologique

Zones Agro-Ecologiques	Technologies de la GIFS
Zone 1 (Malanville)	Jachère améliorée à base de glyricidia, Cajanus cajan,
Zone 4 (Matéri, Ouaké)	Jachère améliorée à base de glyricidia, Cajanus cajan
Zone 5 (Savalou, Aplahoué)	Jachère améliorée à base de Cajanus cajan, mucuna,
Zone 8 (Adjohoun, Ouinhi, Bopa, So-Ava)	agroforesterie avec Acacia auriculiformis, Cajanus cajan,

Au-delà des informations collectées sur le terrain, la littérature scientifique a permis d'identifier d'autres technologies appropriées pour la gestion durable. Ces technologies sont entre autres:

- ✓ dispositifs de rationalisation de l'utilisation de l'eau tels que le système d'irrigation « goutte-à-goutte »,
- ✓ dispositifs destinés à la protection des sols et des cultures, comme les diguettes isohypses en pierres ou en terre améliorées ou celles filtrantes en gabions ainsi que les brise-vents,
- ✓ mécanismes de gestion intégrée de la protection phytosanitaire, pour réduire la dégradation chimique et biologique des sols,
- ✓ approche concertée d'intégration de la transhumance avec la socialisation de l'agriculture.

Tableau N°15 : Eléments d'évaluation des diverses technologies recensées dans les communes visitées

Forces	Faiblesses
Introduction des pratiques d'engrais vert, étendue à tout le territoire national moindres exigences en investissements financiers et en temps de travail ; disponibilité de divers appuis de projets/ programmes pour la promotion desdites techniques ; disponibilité des structures de recherche à accompagner la fourniture des matériels de base ; Existence de plaines, bassins aménageables à des fins agricoles (à titre illustratif, voire photo ci-dessous) disponibilité locale de matériaux	Non maitrise des techniques d'installation des systèmes d'irrigation ; difficultés d'accès à certains sites pour les engins nécessaires aux travaux d'aménagement ; faible niveau d'engagement des maraîchers à mobiliser par eux-mêmes les ressources nécessaires Inexistence de bas-fonds aménagés Accès difficile aux équipements (motopompes et accessoires) Non maîtrise des stratégies de mobilisation des ressources
Opportunités	**Menaces**
Appui des projets et programmes (PACER, PADA, PPAAO, etc.), en matière de renforcement des capacités des producteurs agricoles Développement de l'agro-business Approche régionale de gestion de la transhumance Renforcement des dispositifs de développement communautaire, visant à s'appuyant sur la mise en œuvre de « plans de contingence » Existence du nouveau profil agropédologique du Bénin	Faiblesse ou inexistence de synergie entre les projets/programmes intervenant dans la même zone ou sur la même thématique Accroissement de la pression foncière Faible restitution ou non dissémination des formations reçues par les producteurs pilotes Risques naturels et anthropiquestels que les inondations, feux de brousse

Photo : Existence de source d'eau temporaire à Toumboutou (Malanville)

7. RENFORCEMENT DES CAPACITES DES MARAICHERS

Les mesures de renforcement des capacités proposées dans le présent rapport, au profit des acteurs (professionnels et agents techniques), se fondent sur les insuffisances techniques relevées à divers niveaux et les contraintes en termes d'infrastructures et de commodités, toutes choses qui réduisent la durabilité et l'optimisation des résultats. Cette vision rencontre le point de vue de Pieri (1989), qui pense que « gérer la fertilité, c'est agir pour 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 ». De ce point de vue, la question de la gestion intégrée de la fertilisation des sols, appelle des approches pluridisciplinaires pour sa prise en charge.

Les interventions envisageables pour assurer, de façon globale, des améliorations notables et durables au profit de l'ensemble des maraîchers sont proposées en deux temps : (1) les appuis directs et immédiats au profit des maraîchers des communes cibles enquêtées dans le cadre de la présente étude d'une part, (2) l'ensemble des maraîchers d'autre part.

A court terme, l'adaptation autonome au niveau de l'exploitation pourra suffire, mais à moyen et long termes, on devra opérer des changements technologiques et structurels, lesquels nécessiteront des stratégies planifiées, fondées sur une analyse sérieuse des conditions locales et régionales.

7-1 Orientations stratégiques au profit des communes ciblées par PANA 1

Les axes de renforcement des capacités proposés sont répartis suivant la protection phytosanitaire et la fertilisation. Le tableau N°16 présente les orientations stratégiques de renforcement des capacités.

Tableau N°16 : Orientations stratégiques de renforcement de capacités ciblées par zone agro écologique

ZAE	Orientations	
	Fertilisation	**Biopesticides**
Zone 1	Promotion du genre promotion du mouvement associatif valorisation des résidus agricoles et des plantes aquatiques proliférantes (jacinthe d'eau), les déchets solides ménagers pour la fumure organique et le compostage Renforcement de capacités techniques des maraîchers sur les techniques de préparation et d'application de la fumure organique, dans une approche de gestion intégrée de la fertilité des sols	-Evaluation des préparations aqueuses et promotion de celles jugées les plus efficaces Promotion d'entreprises (PME) pour la production des biopesticides aqueux Renforcement de capacités techniques des maraîchers sur les techniques de préparation et d'application des biopesticides, dans une approche de gestion intégrée de la fertilité des sols

Zone 4	promotion du genre Valorisation des résidus de récolte Promotion de l'intégration agriculture – élevage Promotion des ouvrages et aménagements pour la maîtrise de l'eau Promotion de la lutte antiérosive à travers l'installation de vétiver et des cordons pierreux, fascines, etc. Renforcement des capacités matérielles des maraichers pour la maîtrise de l'eau Renforcement de capacités techniques des maraîchers sur les techniques de préparation et d'application de la fumure organique, dans une approche de gestion intégrée de la fertilité des sols	Evaluation des préparations aqueuses et promotion de celles jugées les plus efficaces Promotion des biopesticides aqueux Renforcement de capacités techniques des maraîchers sur les techniques des biopesticides, dans une approche de gestion intégrée de la fertilité des sols
Zone 5	Promotion du genre promotion du mouvement associatif Promotion de l'intégration agriculture – élevage Renforcement des capacités matérielles des maraichers pour a maîtrise de l'eau Renforcement de capacités techniques des maraîchers sur les techniques de préparation et d'application de la fumure organique dans une approche de gestion intégrée de la fertilité des sols	Evaluation des préparations aqueuses et promotion de celles jugées les plus efficaces Promotion des biopesticides aqueux -Renforcement de capacités techniques des maraîchers sur les techniques des biopesticides, dans une approche de gestion intégrée de la fertilité des sols
Zone 8	Promotion du genre Valorisation des déjections bovines pour la fertilisation Promotion de l'intégration agriculture-élevage Promotion des ouvrages et aménagements pour la maîtrise de l'eau Renforcement de capacités techniques des maraîchers sur les techniques de préparation et d'application de la fumure organique dans une approche de gestion intégrée de la fertilité des sols	Renforcement de capacités techniques des maraîchers sur les techniques de fabrication et d'utilisation des biopesticides, dans une approche de gestion intégrée de la fertilité des sols

De façon transversale, on pourra envisager ce qui suit:

- Evaluation de l'efficacité des biopesticides et de leurs spécificités par type de culture ;
- Appui à la mise en place de la législation relative à l'homologation des biopesticides ;
- Prise de mesures politico-administratives aux fins du renforcement de la synergie des interventions des projets-programmes et la réorientation de leurs objectifs approches dans le sens de leur convergence vers les mesures d'adaptation aux changements climatiques ;
- Appui à l'information et à la communication sur la gestion intégrée de la fertilité des sols ainsi que l'utilisation des biopesticides

- organisation en direction des ministères en charge de l'agriculture et des travaux publics, des plaidoyers pour les problèmes liés à la gestion des terroirs et des eaux.

7.2 - Renforcement des capacités en matière de production et d'utilisation des biopesticides

Deux axes sont envisageables pour la promotion des biopesticides :

- **Axe 1 : Appui à l'organisation de sessions de formation des maraîchers et agents d'encadrement impliqués**

A ce propos, les mesures ci-après pourront être prises :

- concevoir des supports audio-visuels, en langues locales
- animer les sessions de formation, en privilégiant les travaux pratiques et les échanges d'expériences

- **Axe 2 : Appui à l'entreprenariat de production des biopesticides à l'échelle communautaire**

La pénibilité du travail a été notée comme l'une des causes des faibles niveaux d'adoption.

La mise en œuvre de procédures aux fins de susciter la création de PME communautaires de production et de commercialisation des biopesticides, revêt une importance capitale. Des mesures de facilitations, dont entre autres celles pour l'acquisition de quelques équipements devant entrer dans la production des biopesticides, tels que les broyeurs et mixeurs, pourraient être envisagées. La préoccupation a été évoquée et constituerait un moyen d'accompagnement en même temps que la création d'emplois.

7. 3 - Renforcement des capacités en matière de gestion durable de la fertilité

Dans les localités visitées, quelques contraintes majeures à la productivité des cultures maraîchères sont identifiées, à savoir**:**

- déficit d'information et de communication sur la problématique ;
- non maîtrise de l'eau ;
- difficultés d'approvisionnement en semences maraîchères de qualité ;
- analphabétisme des maraîchers ;
- problèmes d'ordre social liés à l'approvisionnement de matières organiques ;
- faible synergie entre les projets/programmes de gestion des terroirs et/ou des eaux
- faible adoption des biopesticides ;
- non respect des prescriptions d'utilisation des pesticides de synthèse,
- difficultés à adapter, de façon raisonnée, les pratiques culturales par rapport aux changements climatiques

Au regard de ces contraintes, quelques axes de renforcement de capacité sont envisagés. Ils sont assortis de mesures d'application, **extensibles** à tous les maraîchers.

Axe 1 : Appui à l'information et à la communication sur les biopesticides et la fumure organique

Mesures immédiates, à court et moyen termes :

- Développer des outils didactiques pouvant assurer une meilleure assimilation des techniques (audiovisuelles)
- Renforcer l'expérience des champs-écoles et des visites d'échanges d'expériences, en relation avec les projets/ programmes en cours
- Mettre en place un système de suivi des cultures et de prévision des récoltes

  Mesures permanentes :

- Appuyer la mise œuvre d'un plan de prévision et de gestion des catastrophes

Axe 2 : Appui au développement de systèmes de gestion durable de la fertilité des sols en adaptation aux changements climatiques

Mesures immédiates :

- organiser des sessions de formation au profit des maraîchers ciblés sur les techniques de production et d'utilisation des biopesticides et de la fumure organique
- Mesures à court et moyen termes :
- intensifier la vulgarisation des techniques appropriées, en se fondant sur une stratégie de vulgarisation de technologies appropriées, modulées par rapport aux exigences liées aux changements climatiques
- Appuyer la mise en œuvre des recommandations issues de l'étude sur le profil agro pédologique national, en s'appuyant sur un plan de gestion de la fertilité des sols spécifique, au profit des maraîchers ciblés, extensible aux autres maraîchers. Ledit plan devra préciser les besoins des villages, les microprojets, les actions et stratégies en matière de gestion durable de la fertilité des sols identifiées, une carte sommaire des unités d'exploitation de chaque terroir, un plan d'investissement assorti des coûts de toutes les actions retenues ainsi que les contributions des acteurs (populations et partenaires) et les responsabilités, des indicateurs de suivi-évaluation des activités du plan.
- Elaborer une stratégie nationale de gestion de la fertilité des sols

Axe 3 : Appui à la maîtrise de l'eau

L'eau reste le facteur le plus déterminant en cultures maraîchères. A cet effet, il s'agira d'offrir à travers la mise en place de dispositifs sommaires d'irrigation, d'assurer la disponibilité en eau en toutes saisons afin de garantir les chances pour l'approvisionnement continu des marchés.

Mesures immédiates :

- Développer la petite irrigation
- Aménager les bas-fonds et plans d'eau jouxtant les blocs de cultures maraîchères

Mesures à court et moyen termes :

- Construire et protéger les ouvrages de rétention d'eau à des fins agro-pastorales
- Développer des systèmes d'aménagement et de gestion du terroir

7-4 Mesures politico-administratives :

Elles consisteront à renforcer la synergie entre les projets et programmes, dans une « approche programmatique » de gestion intégrée des terres et des eaux.

Des mesures doivent être prises, tant au niveau sectoriel en même temps que l'approche intersectorielle, en vue de rationaliser les investissements et d'asseoir des systèmes plus efficaces et durables pouvant permettre de mieux juguler les effets des changements climatiques actuels et futurs.

1- Au niveau communal, la nécessité de rendre disponibles des « plans de contingence », qui constituent les outils privilégiés de travail des Comités communaux du PANA 1.

2- Au niveau sectoriel (MAEP), le renforcement de la démarche concertée de gestion des projets/programmes en cours tout en assurant la prise en compte de la problématique des changements climatiques A ce propos, le MAEP devra établir une collaboration structurée avec l'Administration territoriale pour s'approprier les PDC et les Plans de contingence en exécution de même que ceux en cours d'élaboration.

3- Au plan supra, il conviendra de susciter la mise en œuvre de mécanisme intersectoriel de gestion de la fertilité, mettant en relation les ministères concernés par la gestion intégrée des terroirs et des ressources en eau, l'agriculture, l'élevage et la pêche, la météorologie.

4- Au plan national, la planification à moyen et long termes, de l'adaptation aux changements climatiques.

8. RISQUES ET OPPORTUNITES

8.1- Risques

Il s'agit de facteurs pouvant hypothéquer la bonne suite des appuis en renforcement de capacités, tels que :

- ✓ Le manque d'appui de tous genres**,** en l'occurrence ceux identifiés ci-dessus ;
- ✓ La défaillance de l'appui technique des services de l'encadrement, en termes de manque d'implication dans la dynamique des comportements nouveaux de compétences et d'aptitude technique,
- ✓ Le faible niveau d'animation des Comités communaux de gestion des problèmes liés aux changements climatiques après la fin du projet PANA 1
- ✓ Les difficultés liées à la collecte de la matière organique d'origine animale, en quantité suffisante au niveau des communes identifiées comme souffrant de problèmes de collaboration entre éleveurs et maraîchers d'une part, et du fait du manque de pacage des animaux d'autre part.

8.2- Opportunités

- ✓ L'érection des cultures maraîchères au rang des filières à promouvoir dans le cadre du PSRSA,
- ✓ Les facilités mobilisables auprès des autres projets existants et ceux à naître.

CONCLUSION

La problématique de la gestion intégrée de la fertilité des sols en cultures maraîchères, dans un contexte de changements climatiques, est bien une réalité. Elle arbore trois dimensions, technique, matérielle et institutionnelle.

- Dans l'ensemble, les acteurs professionnels souffrent d'incapacité technique à asseoir une approche raisonnée et adaptative de gestion des opérations agricoles face aux changements climatiques dont les effets néfastes se font sentir de plus en plus.

L'encadrement technique aura un rôle déterminant à jouer pour accompagner la prise de conscience des actifs agricoles et le renforcement de leur capacité technique opérationnelle, ainsi que le suivi-appui.

- Aussi, une nouvelle approche de gestion des opérations s'impose. Elle fait appel à la mobilisation conséquente de ressources matérielles, et la réalisation d'ouvrages face auxquels l'incapacité des maraîchers à mobiliser les ressources conséquentes reste une contrainte majeure.

Dans ce cadre, il importe que des appuis substantiels leur soient apportés pour une gestion intégrée du terroir et des eaux, ainsi que des appuis en matériels.

- Au plan institutionnel, un manque de synergie caractéristique entre les interventions des projets/programmes est noté et ne permet pas une exploitation optimale des appuis techniques, financiers et stratégiques.*

Une approche programmatique nationale, basée sur l'animation de cadres de concertation à divers niveaux (macro, méso et micro), est à rechercher afin de consolider et intégrer des plans de contingence qui seraient définis à partir des réalités du terrain.

- Les solutions qui seront adoptées à court, moyen et long termes, dépendront d'un certain nombre de facteurs, à savoir les implications sociales, institutionnelles et autres, les initiatives sectorielles et intersectorielles, voire nationales en cours ou envisagées.
- En outre, il convient de faire remarquer que l'accent devra être mis sur les aménagements de terroirs et l'installation des systèmes de la maîtrise de l'eau, pour prendre plus en compte les risques climatiques comme les inondations et les sécheresses, qui se révèlent comme les principaux risques encourus dans les zones agro écologiques ciblées par la présente étude, d'après les analyses de la vulnérabilité.

BIBLIOGRAPHIE

- Stratégie de croissance pour la réduction de la pauvreté (SCRP 2011-2015), mars 2011
- Inondations au Bénin, rapport d'évaluation des besoins post-catastrophe, avril 2011
- Deuxième communication nationale de la république du Bénin sur les changements climatiques, Juin 2011
- Guide simplifié pour l'intégration de l'adaptation aux changements climatiques dans la planification du développement local, Octobre 2011
- Rapport d'activités du GIPD/FAO, 2011
- Etude de vulnérabilité, impacts et adaptation de l'agriculture aux changements climatiques, DGE/MEPN, 2010
- Plan de développement communal de Malanville
- Plan de développement communal de Bopa
- Plan de développement communal d'Aplahoué
- Site internet Google (changements climatiques et gestion intégrée de la fertilité des sols, de façon globale et par rapport aux cultures maraîchères
- Adaptation aux changements climatiques, l'étude des cas des systèmes de production agricole de Sébikotane (Sénégal), ENDA TM, février 2005
- Guide de la planification participative locale dans les communautés rurales, Bureau des services d'appui des Nations Unies, Mars 2004
- Rapport final du Projet de renforcement des capacités d'Adaptation des communes de l'Alibori face aux changements climatiques, Octobre 2009
- Techniques, politiques et mesures d'atténuation des changements climatiques, Document technique 1 du GIEC, Novembre 1996

ANNEXES

Annexe 1 : Planning des formations

Sur la base des résultats de cette phase préparatoire, priorisation et hiérarchisation des faiblesses et contraintes recensées, les activités sont retenues pour le renforcement des capacités techniques des acteurs (maraîchers et agents des institutions) :

- organisation et mise en œuvre des plans de formation
- mise en place et/ ou visites d'échange des parcelles écoles
- suivi-évaluation des activités durant la phase du projet.

Tableau N°17 : Calendrier d'exécution

Désignation	Durée	Période	Observations
Prioriser et hiérarchiser les faiblesses et contraintes recensées évaluer les capacités de formation (disponibilité des ressources humaines et matérielles, etc)	PM 10	PM Avril 2012	Comité de cadrage Autres experts /personnes ressources peuvent être sollicités Nombre et quantité de ressources matérielles pour la formation évalués
Planning des sessions de formation et organisation (dispositions pratiques)	3	Avril 2012	Acquisition des matériels et préparatifs de départ
Réalisation de la formation des groupes cibles, sur les thèmes : effets induits par les changements climatiques fabrication et d'utilisation des biopesticides préparation et l'utilisation de la fumure organique approches de gestion intégrée de la fertilité des sols	12	avril – mai 2012	02 jours par commune en additionnel aux délais de route
Rédaction du rapport de la formation	03	mai 2012	Consultant
Evaluation de la formation (comité de cadrage)	PM	PM	
Total	30	-	-

Tableau 18 : Equipe d'Experts et de personnes-ressources

N°	Identité personnes ressources, structures d'appartenance	Profils	Modules
1	Grégoire H. ADANVE, DAGRI	Ingénieur agronome, Production Végétale (Amélioration des plantes) Expert en protection des végétaux	- les techniques d'identification et de reconnaissance des ravageurs et des maladies des cultures maraîchères, - la connaissance des différents types de biopesticides - les techniques de production et d'utilisation des biopesticides - les différentes méthodes de lutte contre les organismes nuisibles des cultures maraîchères. - production et utilisation des biopesticides,
2	Jocelyn BALLEY	Ingénieur agronome, Production Végétale (Amélioration des plantes), expert en démarche-qualité et bonnes pratiques agricoles,	- Techniques de préparation et d'utilisation des biopesticides - Techniques de préparation et d'utilisation des amendements organiques (compost, fumier) dans une approche adaptative aux changements climatiques
3	Personnes ressources, DICAF/MAEPPersonnes ressources DPP/MAEP	-	- Notions sur l'approche intégrée de gestion de la fertilité des sols dans un contexte d'adaptation aux changements climatiques
4	Projets/	-	
5	Comité de supervision PANA 1	-	- supervision des sessions de formation / Modération et appui institutionnel
6		-	- Mise en place mécanisme de suivi-évaluation - Collaboration interinstitutionnelle pour échanges d'expériences (visites de terrain) - Supervision des sessions de formation

PHOTOS

Parcelle d'oignon à Malanville

Irrigation d'un champ de piment à Malanville

Vue partielle des producteurs d'Aplahoué

Vue partielle des producteurs de Ouaké en séance

Annexe n° 2 fiche d'enquête de terrain

Etude de référence sur la protection phytosanitaire

IDENTIFICATION

Département :……..... ..

Commune : …….....

Village /Arrondissement : ……...

Nom et Prénoms du Producteur: …… …….

Sexe : ……..

Superficie de l'exploitation :…… ..

Spéculations emblavées : …….

Autres actifs agricoles intervenant sur l'exploitation :

- Main d'œuvre familiale : H ……. F ……
- Main d'œuvre saisonnière : H ……. F ……

Date d'enquête : ……...……

Nom et fonction de l'enquêteur :……...

II. ACTIVITES

Pratiques de protection phytosanitaire :

Quels types de protection pratiquez-vous ?

Parmi ces types, lesquelles avez-vous adoptez ?

Sur quels types de spéculations appliquez-vous l'une et l'autre de ces techniques

……
……

14. Lesquelles des techniques vous donnent plus de satisfaction ? (en termes de résultats positifs, efficacité, rendement)

……
……

15. Avez-vous entendu parler des biopesticides ?

16. Quelles sont les technologies biologiques de protection phytosanitaire pratiquées (P), disponibles (D) et maîtrisées (M) ? :

- Feuilles et graines de neem : P…. D…. M….
- Feuilles de papayer : P…. D…. M….
- Jus d'ail : P…. D…. M….
- Jus de gbatakin : P…. D…. M….
- Autres :

17. Proportion de superficie traitée par espèce végétal, pour :

Techniques	Légumes fruits	Légumes feuilles	Racines et tubercules	Graines sèches
Produits de synthèse				
Feuilles et graines de neem				
Feuilles de papayer				
Jus d'ail				
Jus de gbatakin				
Autres				

18. Efficacité technique (qualité sanitaire et productivité) par type de culture, en fonction type de protection phytosanitaire?

- Feuilles et graines de neem :
- Feuilles de papayer :
- Jus d'ail :
- Jus de gbatakin :

19. Quelles sont vos difficultés pour l'application de ces techniques ?

- Formation reçue :
- Matières premières :
- Intrants agricoles :

- Equipements agricoles
- Autres

20. Quelles solutions avez-vous apporté ?

- Formation :
- Matières premières :
- Intrants agricoles :
- Equipements agricoles :

21. Avez-vous enregistré des cas d'intoxication ces trois dernières années ? ……

22. Connaissez-vous les causes de ces intoxications ? ……..

23. Quels sont vos besoins en matière de renforcement de capacités ?

…….

Annexe 3 : Etude de référence sur la production et l'utilisation de biopesticides et la gestion intégrée de la fertilité des sols : cas des maraîchers des communes de Ouinhi, de Bopa, de Aplahoué, de Malanville, de Matéri et de Ouaké

II. IDENTIFICATION

Département :…….....

Commune : …….....

2. Village /Arrondissement : ……...
3. Nom et Prénoms du Producteur: …… …….
4. Sexe : ……...
5. Superficie de l'exploitation :……..
6. Spéculations emblavées : …….
7. Date d'enquête : ……...……..
8. Nom et fonction de l'enquêteur :…….....

…….

III. ACTIVITES

9. Les semences sont-elles disponibles et accessibles ?: Oui …… ; Non ……
10. Provenance des semences : ……
11. Pépinière ? : Oui …… ; Non ……
12. Repiquage ? : Oui …… ; Non ……
13. Pratiques de fumure :

13- a : Fumure organique : Oui …… ; Non ……Période……

Type : …….

Quelles sont vos sources d'approvisionnement ?

…….

……

Disponibilité matières premières

Proportion de superficie traitée

13- b Fumure minérale : Oui …… ; Non ……Période……

Type: ……..……

Quelles sont vos sources d'approvisionnement ? …….. …….

…….

Proportion de superficie traitée

14. De quelles autres pratiques disposez-vous pour la restauration de la fertilité des sols ? : …….

……..

……..

15. Formation reçue :

Année de renforcement de capacité :

Année de mise en application

Raisons de la non adoption :

- Financière
- Indisponibilité de matières premières
- Difficultés liées au mode opératoire
- Interdits coutumiers
- Disponibilité en eau

16. Description de la technologie :

* points forts :

* Points faibles, en termes :

17. Techniques biologiques de protection phytosanitaire disponibles et maîtrisées :

- Feuilles et graines de neem : …… Feuilles de papayer : ……
- Jus d'ail : …… Jus de gbatakin :.....…
- Autres : …….

Disponibilité matières premières

Proportion de superficie traitée

- Autres techniques de protection phytosanitaire utilisées : ……

18. Formation reçue :

Année de renforcement de capacité :

Année de mise en application

Raisons de la non adoption :

Certification et processus d'assurance et contrôle qualité

Les termes de référence pour la réalisation de l'étude sont élaborés par l'équipe de projet PANA1 conformément aux orientations du document de projet et validés par le Comité Technique du projet sous la supervision des personnes ressources.

Le présent document est validé par un groupe d'experts et les structures partenaires publiques membres du Comité Technique du Projet.

La certification et le contrôle qualité ont été assurés par M. AHLONSOU D. Epiphane, Ingénieur Expert Climatologue, Point Focal du Groupe Intergouvernemental d'Etudes sur le Climat (GIEC), Prix Nobel de la Paix (2010) par contrat N°2013/009/Projet N° 00074252 du 03 septembre 2013.

Liste des experts et personnes clés

Equipe de Coordination et de suivi

Nom et Prénoms	Titres ou fonction	Institutions ou département
M. Raphaël EDOU	Ministre de l'Environnement Chargé de la Gestion des Changements Climatiques, du Reboisement et de la Protection des Ressources Naturelles et Forestières	Ministère de l'Environnement Chargé de la Gestion des Changements Climatiques, du Reboisement et de la Protection des Ressources Naturelles et Forestières
M. Azizou EL-HADJ ISSA	Ministre de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche	Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche
Mme Rosine SORY COULIBALY	Représentant Résident du Programme des nations Unies pour le développement	Programme des nations Unies pour le développement
M. Gilbert POUMANGUE	Représentant Résident Adjoint du Programme des nations Unies pour le développement	Programme des nations Unies pour le développement
M. Isidore AGBOKOU	Team Leader Unité Environnement et Energie du Programme des nations Unies pour le développement	Programme des nations Unies pour le développement
M. Ibila DJIBRIL	Directeur Général des Changements Climatiques, Point Focal National Changements Climatiques	Direction Générale des Changements Climatiques, (MECGCCRPRNF)
Mme Armande ZANOU AÏVOHOZIN	Directrice Suppléante du Projet PANA1	Direction Générale de l'Environnement, (MECGCCRPRNF)
M. Daniel Zinsou LOCONON	Coordonnateur National du Projet PANA1	Programme intégré d'adaptation pour la lutte contre les effets néfastes des changements climatiques sur la production agricole et la sécurité alimentaire au Bénin (PANA1)

Equipe de rédaction

Nom et Prénoms	Titres ou fonction	Institutions ou département
M. Isidore AGBOKOU	Team Leader Unité Environnement et Energie du Programme des nations Unies pour le développement	Programme des nations Unies pour le développement
M. Daniel Zinsou LOCONON	Coordonnateur National du Projet PANA1	Programme intégré d'adaptation pour la lutte contre les effets néfastes des changements climatiques sur la production agricole et la sécurité alimentaire au Bénin (PANA1)
M. Mathieu HOUINATO	Chargé de Programme, Coordonnateur Small Grounds Programm	Programme des nations Unies pour le développement
M. Chabi Gani SARE, DAGRI	Directeur de l'Agriculture	Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche
M. Justin AWOUNOU	Chef Service Promotion filières	Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche
Mme Honorine DAH-MEGBEGNANTO AHOUANSOU	Responsable Suivi Evaluation	PANA1
M. Djèlilou FASSASSI	Gestionnaire Administratif et Financier	PANA1

Personnes ressources

Nom et Prénoms	Titres ou fonction	Institutions ou département
Professeur Nestor AHO	Professeur à la Faculté des sciences Agronomiques (FSA)	Université d'Abomey Calavi
M. Constant HOUNDENOU	Climat Change Policy Advisor	Programme des nations Unies pour le développement
M. Epiphane AHLONSOU	Point Focal GIEC, Chef Division Météorologie à l'ASECNA	Ministère des Travaux Publics et du Transport
M. Ramanou FASSASSI	Ex- Directeur des Innovations du Conseil Agricole et de la Formation Opérationnelle (DICAF)	Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche