



Available online at <http://www.ifgdg.org>

Int. J. Biol. Chem. Sci. 16(5): 2238-2252, October 2022

ISSN 1997-342X (Online), ISSN 1991-8631 (Print)

**International Journal
of Biological and
Chemical Sciences**

Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Renforcement des capacités de résilience des ménages agricoles aux changements climatiques au Bénin: Résultats d'une étude diagnostique

Samuel C. AKPOVI* et Pierre V. VISSOH

Laboratoire de Sociologie et de Vulgarisation Rurales, Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi, République du Bénin, 01 BP 526, Abomey-Calavi, Bénin.

**Correspondance, E-mail: akpovisam@gmail.com, Tél: (229) 95172624 Cotonou, Bénin.*

Received: 21-06-2022

Accepted: 18-10-2022

Published: 31-10-2022

RESUME

Le changement climatique constitue une menace permanente pour l'atteinte de la sécurité alimentaire et le bien être des ménages ruraux. Cette étude a présenté les activités, les succès, les échecs et les perceptions des bénéficiaires suite à l'intervention du 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) qui avait pour objectif de renforcer les capacités de résilience des producteurs vis-à-vis des effets néfastes des changements climatiques. Une approche qualitative basée sur la revue des documents du projet, des entretiens de groupe dans les villages d'intervention, des visites de sites de démonstration couplées avec des observations directes et participantes des infrastructures, équipements et des technologies mises en œuvre a été utilisée pour collecter les données. L'analyse participative du contenu et le recueil de quelques témoignages des bénéficiaires ont permis de traiter les données collectées. Les résultats ont révélé que les bénéficiaires apprécient l'approche participative inclusive de mise en œuvre du projet PANA1 et l'accompagnement dont ils ont bénéficié pour mettre en œuvre les technologies de renforcement de capacité de résilience. Ils attestent que leurs capitaux humains et sociaux ont été améliorés ainsi que l'accroissement de leur productivité et leur revenu ; ce qui leur permet d'être plus résilients aux changements climatiques. Malgré que certaines technologies aient été abandonnées pour des raisons motivées, les bénéficiaires souhaitent une continuité du projet, voire sa généralisation à l'échelle nationale.

© 2022 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Variabilité climatique, vulnérabilité, stratégies d'adaptation, perception, Bénin.

Strengthening the Resilience Capacity of Farming Households to Climate Change in Benin: Results of a Diagnostic Study

ABSTRACT

Climate change is a permanent threat to the achievement of food security and the welfare of rural household. This study presents the activities, successes, failures as well as the beneficiaries' perception on the effects of strengthening resilience capacity building measures and on food security of farm household in Benin (PANA1). A qualitative approach based on literature review of PANA 1 project's documents, group discussion in each intervention village, field visits to demonstration sites coupled with direct and participant observations of building of infrastructures, equipment and the climate change technologies was used for data collection.

© 2022 International Formulae Group. All rights reserved.

9159-IJBCS

DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v16i5.33>

Participatory analysis of collected data including beneficiaries' perceptions and testimonies (verbatim) was made. Results revealed that the beneficiaries appreciated very much the inclusive participatory approach used by the project and the facilities it has offered to enable the implementation of the strengthening resilience capacity building technologies. They acknowledged that their social and human capitals were strengthened as well as the increase in productivity and outcome, which enable them cope with the adverse effects of climate change. In spite of some technologies were abandoned for motivated reasons, the beneficiaries were enthusiastic and would like the project to continue and even be generalized at nationwide.

© 2022 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Climate variability, Vulnerability, adaptation strategies, resilience capacity, perception, Benin.

INTRODUCTION

Depuis plus d'une décennie, les changements climatiques sont perçus comme une composante majeure qui annihile les efforts du développement durable surtout dans les pays en voie de développement. Ils constituent une véritable préoccupation mondiale non seulement sur le plan environnemental (perte de biodiversité), mais aussi sur les moyens d'existence, le mode de vie, la santé et l'espérance de vie des populations. Selon la Banque mondiale, les effets du changement climatique risquent d'aggraver les conditions de vie de 100 millions de personnes dans le monde, principalement en Asie du Sud et en Afrique subsaharienne, (Hallegatte et al., 2016 ; Baarsch et al., 2020). Parmi les régions du monde les plus exposées aux changements climatiques, l'Afrique en général et singulièrement l'Afrique subsaharienne, apparait comme la région la plus vulnérable eu égard à sa forte dépendance à l'agriculture et à sa capacité d'adaptation limitée en raison du manque de ressources et de technologies (Hamani, 2007 ; François et Taabni, 2012).

De nombreuses études réalisées au Bénin ont révélé que les producteurs ont une perception évidente de l'évolution du climat, ses manifestations et ses lourdes conséquences sur les activités de production agricole, la santé et leur milieu de vie (Vissoh, 2004 ; Lallau, 2008; Vissoh et al., 2012). Entre autres problèmes causés par les changements climatiques relevés par les producteurs se trouvent les inondations, le bouleversement du calendrier agricole, des poches de sécheresse avec pour corollaire les faibles rendements, la perte de biodiversité, les maladies et

épidémies, la famine accentuant la vulnérabilité des ménages suivant les zones agro écologiques. (Ogouwale 2001 ; François et Taabni, 2012 ; Djohy et al., 2015). Les répercussions causées par ce phénomène ont engendré des pertes considérables de revenus agricoles ainsi que des risques d'insécurité alimentaire et nutritionnelle (Sissoko et al., 2011 ; Sylla, et al. 2013). L'adaptation et le renforcement de capacité à la résilience sont l'une des principales mesures pour faire face aux effets des changements climatiques. L'information, la communication et la formation sont d'une importance capitale dans la prise d'initiatives de prévention, de riposte et de relèvement pour mitiger les effets des changements climatiques, notamment celles impliquant les acteurs à la base.

C'est dans ce contexte que PANA 1 fut initié en vue de préciser les niveaux de vulnérabilité des moyens d'existence et des acteurs du développement socioéconomique et de déterminer les besoins d'adaptation prioritaires et urgents au regard des ressources et capacités d'intervention dont disposent les groupes sociaux concernés (MEPN, 2008). En effet, l'objectif fondamental visé par PANAI est de contribuer à : (i) la réduction des impacts des changements climatiques (ii) une agriculture intensive (iii) la sécurité alimentaire (MEHU, MAEP et PNUD, 2014). Ainsi, PANAI a opéré des choix techniques et technologiques devant permettre aux différents acteurs (agriculteurs, éleveurs et pêcheurs) de mieux s'adapter aux effets néfastes des changements climatiques. Une évaluation participative et inclusive de la vulnérabilité et de l'adaptation des ménages agricoles aux changements climatiques a permis de

sélectionner les techniques et technologies les plus pertinentes pour la résilience et le renforcement de capacité d'adaptation en agriculture dans les quatre zones agro écologiques les plus vulnérables au Bénin (PANA1, 2014). Des actions de démonstration ont été menées pour accompagner les différentes catégories de producteurs (agriculteur, éleveur et pêcheur) en vue de l'adoption des techniques et technologies sélectionnées par commune. Plus de cinq années après la fin du projet PANAA1, il s'avère alors impérieux d'analyser l'impact de la mise en œuvre de ces techniques et technologies d'accompagnement des producteurs sur le renforcement de leur capacité de résilience aux effets néfastes des changements climatiques et sur la sécurité alimentaire et nutritionnelle. Ainsi, la présente étude, en prélude à une analyse d'impact a été conduite dans les différentes zones d'intervention de PANAA1 en vue de faire l'état des lieux de la mise en œuvre des stratégies d'adaptation des producteurs sur le renforcement des capacités de résilience des ménages agricoles afin de pauvreté rurale au Bénin.

MATERIEL ET METHODES

Milieu d'intervention de PANAA 1

Suite à une évaluation de vulnérabilité conduite en 2006 (PANAA1-AGROMET INFO, 2013), le projet PANAA 1 a couvert quatre zones agro-écologiques les plus vulnérables aux changements climatiques à savoir Zone 1 - le Nord extrême, zone 4 - le Nord-ouest Atacora-Donga, zone 5 - la zone centrale de coton (Cotonnière du Centre) ; et zones 8 - la zone de Pêche (Pêcheries) (PANAA1, 2008). Le choix des communes est basé sur une étude spécifique des risques climatiques dans les zones agro écologiques couvertes par PANAA1 (PANAA1-AGROMET INFO, 2013). Dans le contexte des réformes du secteur agricole au Bénin en 2016, ces communes ont été rattachées aux différents pôles de développement agricole (PDA). Le Tableau 1 relève que le projet PANAA1 a couvert les pôles de développement PDA 1, PDA 3, PDA 4, PDA 5 et PDA 7 à l'exception des pôles PDA 2 et PDA 6.

Techniques et technologies mises en place par PANAA 1

Les stratégies de résilience sélectionnées par commune et présentées dans le Tableau 2 ci-après ont été utilisées pour l'élaboration du guide d'entretien.

Collecte des données

La méthode de recherche qualitative a été privilégiée. Les données ont été collectées à travers une revue des données secondaires existantes, des entretiens de groupe dans les villages de démonstration de PANAA1 à l'aide d'un guide d'entretien, des entretiens informels voire individuels avec les responsables des points focaux et personnes ressources dans chaque commune d'intervention de PANAA1, des visites de terrain ont permis de vérifier et de compléter certaines données collectées lors des entretiens de groupe et de la revue documentaire.

Les entretiens de groupes ont été organisés avec un effectif variant de 7 à 15 personnes par commune. Au total neuf entretiens de groupes à raison d'un entretien de groupe par village ont été organisés pour cette étude. Les différents entretiens ont permis de mieux comprendre le cadre d'implémentation du PANAA 1 dans chaque village, d'apprécier la pertinence de ce projet, d'évaluer la perception des bénéficiaires sur les mesures d'adaptation aux changements climatiques et sur leur condition de vie ainsi que sur la sécurité alimentaire. Au cours des visites de terrain, les observations participantes ainsi que les témoignages de certains participants (cas de succès et d'échec) ont été aussi recueillis afin d'assurer la fiabilité des données collectées par la triangulation.

Analyse des données

Les données collectées ont été analysées suivant l'approche de contenu combinée avec quelques statistiques descriptives. L'approche qualitative a nécessité les outils tels que l'analyse du contenu des discussions de groupes, des entretiens informels appuyés de l'analyse des observations et des témoignages (verbatim) recueillis pour corroborer la perception que les bénéficiaires ont de l'intervention de PANAA1.

Tableau 1: Zones d'intervention de PANAI et Pôles de Développement Agricole (PDA) correspondants.

Zones d'intervention de PANAI	Pôles de développement agricole (PDA)	Départements	Communes	Arrondissements	Villages de démonstration
Zone 1 : Extrême nord	PDA1	Alibori	Malanville	Toumboutou	Toumboutou
Zone 4 : Nord Ouest Atacora-Donga-	PDA3	Atacora	Matéri	Matéri	Kankini-Seri
	PDA4	Donga	Ouaké	Badjoudè	Kadolassi
Zone 5 : Zone cotonnière du centre	PDA4	Collines	Savalou	Lahotan	Damè
	PDA5	Couffo	Aplahoué	Dekpo	Lagbavé
Zone 8 : Zone des pêcheries	PDA7	Atlantique	Sô-Ava	Ahomey-Lokpo	Hounmey
	PDA7	Mono	Bopa	Possotomè	Sehomi
	PDA7	Ouémé	Adjohoun	Akpadanou	Houèdo wo
	PDA5	Zou	Ouinhi	Sagon	Adamè

Tableau 2 : Stratégies de résilience sélectionnées par PANA 1 par commune.

Communes	Stratégies sélectionnées
Malanville	(i) la fourniture des semences de variétés à cycle court de maïs et de riz ; (ii) la formation sur la production d'engrais organiques, et (iii) l'appui pour avoir des motopompes.
Ouaké	(i) la fourniture des semences de variétés à cycle court de maïs, de riz et de sorgho ; (ii) la formation sur les techniques de semis (moment de semis et écartement), (iii) la formation sur les techniques de restauration de la fertilité du sol.
Matéri	(i) la fourniture des semences de variétés à cycle court de maïs, de riz et de sorgho (ii) la sensibilisation sur les effets néfastes des incendies et feux de brousse, (iii) la formation sur les itinéraires techniques des variétés à cycle court (maïs, sorgho, riz).
Savalou	(i) la formation sur les techniques de restauration de la fertilité des sols, (ii) l'installation des barrages hydro agricoles, (iii) la fourniture des semences de variétés à cycle court de maïs, du niébé et du riz.
Aplahoué	(i) la formation sur les techniques de restauration et de conservation de la fertilité des sols ; (ii) l'introduction des races animales améliorées, (iii) la fourniture des semences de variétés à cycle court de maïs, de niébé et de riz.
Bopa	(i) appui pour le reboisement, (ii) la formation sur la production d'engrais organiques, (iii) la formation sur la production de fourrage.
Ouinhi	(i) la formation des producteurs sur le compostage et l'agroforesterie, (ii) la formation des femmes sur la transformation du soja en sous-produits, (iii) l'appui en matériels d'irrigation (motopompes et accessoires).
Adjohoun	(i) la formation sur les techniques piscicoles (formulation des provendes ; techniques de croisement pour la reproduction des alevins) ; (ii) la fourniture des cages flottantes à poissons et leur ensemencement, (iii) l'appui en matériels d'irrigation.
Sô-Ava	(i) la formation sur les nouvelles techniques piscicoles, (ii) la fourniture des cages à poissons et technique permettant son ensemencement, et (iii) la fourniture des semences des variétés à cycle court de maïs

Document de projet (MEHU, MAEP et PNUD (2014).

RESULTATS

Approche de mise en œuvre du PANA 1

Conformément au document du projet, PANA 1 a utilisé une approche d'intervention participative inclusive dans chaque commune ciblée par ledit projet. D'abord, il y a eu concertation entre la coordination du projet et la mairie de chaque commune d'intervention. L'objectif de cette concertation était d'identifier les critères de choix des villages bénéficiaires. Suite à cette concertation, la méthode de tirage aléatoire a été retenue et appliquée à toutes les communes afin de retenir de manière participative, les villages d'intervention du projet. Ensuite, le conseil de chaque village a été convoqué à la mairie afin de porter à sa connaissance les villages sélectionnés. L'équipe de coordination a en suite tenu des séances de sensibilisation dans tous les villages retenus afin de porter à la connaissance de la communauté le contenu du projet. Il s'en est suivi la mise en place d'un comité local au niveau de chaque village d'intervention. Ce comité était composé de quinze (15) membres dont le chef du village qui est le président de la coordination des activités au niveau local et de la sauvegarde des acquis. Avant le démarrage du projet, des études ont été menées pour recueillir les réels besoins des potentiels cibles à travers des enquêtes individuelles, des "Focus Group". Dans une approche participative en collaboration avec les élus locaux, les agriculteurs, les cuniculteurs et les pisciculteurs ont identifié d'abord les problèmes causés par les changements climatiques dans la zone, ensuite les mesures endogènes utilisées ou en cours d'utilisation et en fin leurs attentes pour faire face à ce phénomène.

Conditions d'éligibilité des bénéficiaires

Les critères d'éligibilité qui ont été prédéfinis retenus à la suite d'une séance de travail entre les élus communaux et le coordonnateur du projet sont : (i) résider dans

le village, (ii) s'adonner à la production végétale, animale et halieutique, ou la transformation des produits agricoles (iii) avoir des années d'expériences dans son domaine, (iv) posséder des terres pour l'installation des cultures, (v) être ouvert aux innovations dans le domaine du secteur agricole pour induire un changement de comportement et (vi) être un membre actif de groupement du village est un atout. Le projet a suscité la création et la reconnaissance officielle des groupements dans les villages d'intervention pour faciliter les différentes interventions de PANAI.

Valorisation des pratiques et connaissances endogènes par PANAI

Pour faire face aux effets des changements climatiques, notamment les poches de sécheresse et les inondations soudaines, les populations ont réalisé des mini aménagements hydro-agricoles dans leurs champs. Ces mini aménagements leur permettaient d'arroser surtout les cultures maraîchères pendant les plages de sécheresse. Par ailleurs, les populations faisaient recours à l'utilisation de motopompe pour irriguer les cultures maraîchères, la pratique de paillis ou mulch afin de conserver l'humidité du sol, la mise en place de rigoles pour canaliser les eaux de ruicellement. Ces logiques paysannes ont inspiré PANAI à la réalisation d'un barrage hydro agricole dans le village de Damé (commune de Savalou) (Tableau 2) et des dons de motopompes ainsi que de matériels de drainage d'eau.

Domaines d'intervention de PANAI

Le Tableau 3 joint consigne les différents domaines d'intervention de PANAI par Commune.

Analyse des risques climatiques avant et après le projet

L'agriculture est essentiellement pluviale et fortement tributaire des facteurs

climatiques dont la pluviométrie, l'hydrologie et la qualité du sol. Selon les producteurs bénéficiaires de PANAI, les effets des changements climatiques tels que l'irrégularité de pluies et/ou l'excès de pluie, la hausse des températures, les vents violents, le démarrage tardif et l'arrêt précoce des pluies ont contribué à la baisse des rendements des cultures, la perte des récoltes et des animaux, la recrudescence des maladies. Les principales cultures les plus touchées par cette perturbation climatique sont: le maïs, le riz, le soja et le niébé. L'élevage et la pêche qui sont des activités secondaires ont aussi subi les effets désastreux des changements climatiques.

Ces effets se traduisent par la recrudescence de certaines maladies suivies d'un taux de mortalité élevé d'animaux et poissons. La vulnérabilité des populations de ces zones aux effets des changements climatiques était donc plus élevée avant la mise en œuvre du projet selon les témoignages des bénéficiaires. L'une des stratégies de certains producteurs était de diversifier leurs sources de revenus en se tournant vers les activités comme le petit commerce, le taxi moto communément appelé « Zémidjan ». La mise en œuvre du PANAI a été saluée par les bénéficiaires car ils ont espoir que ce projet pourrait renforcer leurs capacités de résilience aux effets néfastes des changements climatiques. Après l'intervention du PANAI, la capacité technique des bénéficiaires face aux effets des changements climatiques est renforcée. Ils ont été formés sur les techniques de restauration des terres, les pratiques d'agriculture intelligente face au climat (AIC). Ils ont bénéficié des semences à cycle court de maïs, de riz, de niébé, de sorgho pour améliorer les rendements des cultures ; des plants améliorés de palmiers à huile, des essences forestières pour le reboisement, des pluviomètres pour enregistrer les données pluviométriques en vue de leur permettre de

prendre des décisions adéquates pour l'installation des cultures. Des équipements de transformation mis en place par le projet leur ont permis d'ajouter de la valeur aux produits transformés. Les résultats obtenus suite à l'intervention de PANAI sont tangibles et ont permis d'améliorer la capacité de résilience des bénéficiaires pour faire face aux effets désastreux des changements climatiques.

Stratégies d'adaptation acquises par les bénéficiaires

Dans le domaine de la production végétale, les bénéficiaires continuent d'utiliser les acquis du projet PANAI pour amoindrir le choc d'insécurité alimentaire souvent constaté pendant les périodes de soudure. La pratique de semis échelonnés et de système de polycultures continuent d'être utilisés par les producteurs comme une stratégie de prévoyance pour limiter les risques de perte de récolte en cas de sécheresse ou d'inondation prolongées au cours des campagnes agricoles. Les techniques d'amélioration de la fertilité des sols par l'utilisation du Mucuna et des engrais verts sont aussi adoptées par la plupart des bénéficiaires pour améliorer la productivité. La pratique de l'agroforesterie et du reboisement continue d'être pratiquée car c'est une technologie qui permet non seulement d'améliorer la fertilité des sols dégradées et les rendements de culture, mais permet aussi de limiter les phénomènes d'érosion des terres et sert de brise vent. Dans le domaine de la production animale et halieutique, l'accompagnement de PANAI a permis aux aviculteurs d'acquérir de nouvelles techniques d'élevage et d'améliorer la productivité et le revenu et aux pisciculteurs, d'être formés à de nouvelles techniques piscicoles (cages flottantes et bacs hors sol) pour une production de poissons plus améliorée et plus rentable.

Mesures d'adaptation abandonnées par les bénéficiaires

Le Tableau 4 présente les mesures d'adaptation aux changements climatiques sélectionnées qui n'ont pas pu être mises en œuvre pour diverses raisons.

Hormis les communes d'Adjohoun, d'Aplahoué et de Mallanville, le Tableau 4 relève des abandons de mesures d'adaptation sélectionnées par PANAI pour renforcer les capacités de résilience des bénéficiaires aux changements climatiques.

Perception des bénéficiaires des effets des stratégies d'accompagnement de résilience aux changements climatiques

Les bénéficiaires ont fait part de leurs impressions suite à l'intervention de PANAI. Ces points de vue portent sur :

La production animale et halieutique

Dans la commune de Ouinhi, les bénéficiaires ont attesté que c'est grâce à PANAI que l'élevage de lapin a été une réalité et a connu une évolution extraordinaire. La production cunicole a connu un progrès et la production a servi à approvisionner les restaurants au centre-ville. Quand à la pisciculture, les bénéficiaires ont confirmé que le projet a mis à la disposition des pisciculteurs des alevins de Tilapia (*Tilapia zillii*) et de clarias (*Clarias gariepinus*). Malheureusement, juste à la fin du projet, ils ont été incapables de prendre la relève, ce qui s'est traduit par un abandon pur et simple de la pisciculture en bacs hors sol. Par contre, dans la Commune de Bopa, où les bénéficiaires ont connu le même accompagnement de PANAI, les résultats n'ont pas été concluants suite à l'inexistence de marché d'écoulement.

En ce qui concerne la commune d'Adjohoun, les difficultés relatives à l'accès et aux coûts prohibitifs des aliments, à l'eau potable n'ont pas permis à cette activité de combler les attentes à la fin du projet. Quant à la commune de Bopa les enclos installés sur le

lac Ahémé ont été substantiellement productifs. Les pisciculteurs rapportent un chiffre d'affaire de l'ordre de 400 000 F CFA par enclos. Enfin, dans la commune de Sô-Ava, d'intéressants résultats ont été obtenus en élevage du poisson chat dans les cages flottantes selon les déclarations des bénéficiaires. Des efforts ont été consentis par le projet pour la mise en place de trois écloseries pour pérenniser la production d'alevins. Mais ces efforts n'ont pas abouti car la construction des forages devant fournir l'eau potable indispensable pour réussir cette activité n'a pas été réalisée. Ainsi, Madame HOUSSA Marguerite du village Ahomey Ounmey de la commune de Sô-Ava atteste : « ce projet nous a offert des poissons, des provendes et tous les équipements nécessaires pour les élever. Ces poissons étaient de très bonne qualité et les bénéfices issus de l'élevage de ces poissons ont servi à financer la scolarisation des enfants de certains bénéficiaires qui ont réussi aux concours de l'enseignement. Aussi, le projet PANAI nous a octroyé des bacs motorisés qui ont permis de transporter les personnes souffrant de la maladie de choléra à l'hôpital de Sô-Ava pour recevoir les soins d'urgence. Je suis très reconnaissante des activités réalisées par ce projet dans notre milieu et je voudrais aussi que ce projet connaisse une suite pour nous apporter d'autres appuis ». Par contre M. KPLIN Norbert, chef du même village dit « ce projet dans notre milieu a apporté beaucoup d'améliorations, cependant, nous avons constaté la mort de tous les alevins de tilapia offerts par le projet après une grande pluie »..

La production végétale et l'agroforesterie

Les variétés améliorées de semences à cycle court introduites sont largement adoptées par les producteurs pour faire face à la situation engendrée par l'irrégularité ou la baisse des précipitations. Sur le plan de renforcement des capacités, les bénéficiaires ont été formés sur plusieurs thématiques que sont : les techniques de lutte contre l'érosion, la régénération du sol

avec les plantes de couverture (*Mucuna pruriens var utilis*), la restitution de la matière organique au sol, l'assolement et la rotation des cultures, la lutte contre les feux de brousse. Ces formations sont bien appréciées par les bénéficiaires à cause surtout de leur accompagnement à l'adoption des stratégies d'adaptation aux changements climatiques.

Pour M. FASSINO Nestor du village Ouêdo-Wo de la commune d'Adjohoun « le projet a offert des semences performantes à cycle court de maïs, différentes de celles que nous utilisons et aussi des plants sélectionnés de palmier à huile à rendement élevé qui, aujourd'hui, sont très bien développés et nous génèrent des revenus qui nous permettent d'assurer les besoins de nos ménages et de financer l'éducation de nos enfants ».

Selon M. HOUNKANLIN Assogba Raymond du même village, « le projet PANA1 nous a appuyé financièrement pour l'achat de semences de piment. Cette culture du piment en contre saison a permis à certains producteurs de construire des maisons et à d'autres d'acheter de motos. Certains bénéficiaires du projet ont reçu des plants de palmiers qui sont en production et dont la commercialisation enrichit déjà ces derniers. Je n'avais pas bénéficié des plants de la part du projet mais j'en avais acheté et je jouis de leurs fruits actuellement ». Mieux, il ajouta que : « Le projet nous a construit un château, a offert un panneau solaire qui l'alimente ; des cages flottantes et a renforcé nos capacités en pisciculture. Grâce au projet PANA 1, nous avons planté des arbres qui sont devenus des forêts qui nous sont aujourd'hui très utiles ». Il faut noter que ces témoignages ont été faites par certains bénéficiaires du projet PANA1 avec qui nous avons eus des entretiens.

Dans les communes de Ouinhi et de Savalou, les bénéficiaires apprécient les essences forestières telles que *Acacia auriculiformis* et le *Eucalyptus sp.* pour le reboisement et leurs utilités pour l'amélioration

des rendements de leurs cultures. Dans la commune de Malanville, les interventions du PANA 1 ont permis la restauration du couvert végétal à travers le reboisement sur environ quatre hectares avec différentes essences dont *Gmelina arborea*. L'appui à la production agro-forestière dans la commune de Bopa était nécessaire. Et pour cause, la commune connaît une récurrence de vents violents et son relief est marqué par de fortes pentes. Ces deux phénomènes combinés sont très préjudiciables à la fertilité des sols.

Selon M. Boni Idrissou, chef du village Kadolassi dans la Commune de Ouaké : « Les plants d'*Acacia auriculiformis* et de *Gmelina arborea* fournis par le projet PANA1, nous ont permis aujourd'hui de ralentir la vitesse du vent violent, pour limiter la destruction des cultures et la démolition des toitures des maisons ».

La transformation des produits agricoles

Dans la commune de Ouinhi, la transformation des noix de palme en huile rouge a connu une amélioration grâce aux dons de plants hybrides de palmier à huile du CRAPP à haut rendement en régimes et en teneur en huile mise à disposition par PANA 1. Dans la commune de Matéri, le projet a permis une amélioration de la transformation des produits agricoles en apprenant aux femmes transformatrices du riz les bonnes techniques d'étuvage et en mettant à leur disposition une décortiqueuse. Enfin, à Malanville, la production du riz a permis de fournir la matière première pour les activités de transformation de riz paddy en riz étuvé. Dans un village témoin, Mami, commune de Ouaké, Madame MAMAM Adidja, âgé de 51 ans laisse entendre: «les équipements traditionnels de transformation sont consommateurs de temps, d'énergie et donnent un faible rendement avec un taux élevé de brisures, parce que nous pilons notre riz après étuvage. Notre capacité de transformation est très faible, comparativement à celle des transformatrices des villages bénéficiaires de l'intervention des projets de

transformation. Ce faible rendement ne nous permet pas d'aider nos époux dans les dépenses du ménage telles que la scolarisation de nos enfants».

Les conditions de vie des bénéficiaires

La mise à disposition des variétés à cycle court, des espèces animales améliorées pour l'élevage, des plants (palmier à huile, acacia...), les renforcements de capacités sur les thématiques d'adaptation aux changements climatiques ont permis aux bénéficiaires de s'adapter aux nouvelles réalités qu'imposent les changements climatiques. Selon les bénéficiaires, en plus des matériels mis à leur disposition, l'application des mesures vulgarisées par le PANA1 a permis d'augmenter le rendement, le revenu aussi bien des bénéficiaires que d'autres producteurs des villages et communes environnants qui les ont copiés. Les stocks vivriers constitués par les bénéficiaires ont permis de réduire considérablement, voire supprimer la période de soudure et partant l'insécurité alimentaire et de réduire la pauvreté au sien des ménages ruraux des bénéficiaires du projet. Ces perceptions des bénéficiaires de PANA1 sont traduites par le verbatim provenant d'un bénéficiaire M. ALI BABA Martin, âgé de 45 ans du village Damè de la commune de Savalou «le projet PANA1 nous a permis de mieux maîtriser les techniques de production agricole à travers l'utilisation de semences

améliorées à cycle court (trois mois) de maïs, de sorgho et de riz ; ce qui nous a permis d'adapter le calendrier agricole à l'irrégularité et l'incertitude des pluies et d'améliorer la productivité et la qualité des récoltes puis d'augmenter nos revenus». Selon M. TOMTOKOUN Pascal, du village Kadolassi dans la Commune de Ouaké: «avant PANA1 on se débrouillait. Maintenant la vie a un peu changé. Il y a une réelle réduction de la pauvreté car beaucoup de ménages arrivent à subvenir à la plupart de leurs besoins. Avec les revenus de ses activités, le paysan assure mieux l'écolage des enfants ».

Pour M. NEKOUA Jean du village Kankini-Siri dans la commune de Matéri, âgé de 38ans « Le projet PANA1 a beaucoup changé notre méthode culturale traditionnelle grâce aux technologies apportées qui permettent de s'adapter aux changements climatiques. Désormais notre agriculture nous permet de nous nourrir et de vendre le surplus pour satisfaire les autres besoins vitaux des ménages.». Selon Madame TCHAA Thérèse, bénéficiaire de PANA1 dans le village de Kadolassi, Commune de ouaké âgée de 50 ans : « Avant PANA1, pendant la période de soudure, il y avait des difficultés pour s'offrir un repas par jour au niveau du ménage. Maintenant, on amène du riz au moulin pour faire la pâte et manger à sa faim. »

Tableau 3: Domaines d'interventions du PANAI par commune.

Commune (Village)	Aplahoué (Lagbavè)	Bopa (Sèhomi)	Ouinhi (Adamè)	Sô-Ava (Ahomey-Ounmey)	Ouaké (Kadolassi)	Matéri (Kankini Seri)	Malanville (Toumboutou)	Savalou (Damè)	Adjohoun (Ouêdo-Wo)
Production Végétale	Semences de maïs à cycle court Formation sur les techniques de restauration de la fertilité des sols Mise en place de pluviomètre	Semences de variétés à cycle court de maïs ; Mise en place de pluviomètre	Semences de maïs à cycle court Mise en place de pluviomètre	Semences de maïs à cycles court. Mise en place de pluviomètre	Semence à cycle court de maïs, sorgho Formation en Maraîchage et techniques de restauration de la fertilité des sols. Pluviomètre installé	Semences à cycle court de maïs, de riz et de sorgho Mise en place de pluviomètre	Semences à cycle court de maïs, de riz et de sorgho Mise en place de pluviomètre	Formation sur les techniques de restauration de la fertilité des sols, Aménagement hydroagricole Mise en place de pluviomètre	Mise en place de pluviomètre
Agroforesterie			<i>Acacia auriculiformis</i> , <i>Eucalyptus sp.</i> ; Palmier à huile	<i>Acacias auriculiformis</i>	<i>Gmelina arborea</i>	<i>Gmelina arborea</i>	<i>Gmelina arborea</i>	<i>Acacia auriculiformis</i> , <i>Eucalyptus sp.</i>	<i>Acacia auriculiformis</i> palmiers à huile (<i>Elaeis guinensis</i>) ;
Production Animale	Introduction de géniteurs de race améliorée en aviculture	Introduction de la cuniculture	Introduction de la cuniculture		Introduction de coq améliorateur en aviculture				
Production Halieutique		Pisciculture en cages flottantes	Formation et dons de matériels en pisciculture)	Formation et dons de matériels en pisciculture					Formation et don de matériels en pisciculture (cages flottantes et bacs hors sol)
Transformation					Techniques d'étuvage de riz	Techniques d'étuvage de riz			

Source : Enquête de terrain, 2021

Tableau 4 : Mesures abandonnées par les bénéficiaires.

Commune	Villages	Mesures abandonnées	Raisons
Adjohoun	Ouêdo-Wo	Aucune	-
Aplahoué	Lagbavè	Aucune	-
Bopa	Sèhomi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les semences améliorées de maïs ▪ La cuniculture ▪ La pisciculture en cages flottantes ▪ Rejet de de <i>Clarias gariepinus</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problèmes fonciers ▪ L'absence de marchés d'écoulement ▪ Manque de moyens ▪ Cages flottantes installées sans succès ▪ Sensibilité culturelle
Malanville	Toumboutou	Aucune	-
Matéri	Kankini Seri	Maraîchge	Manque d'eau
Ouaké	Kadolassi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maraîchage ▪ Semence de sorgho ▪ L'élevage des poulets améliorés 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manque d'eau ▪ Pas un bon rendement ▪ Peste
Ouinhi	Adamè	Pisciculture bacs hors sol	Manque de matériel de travail
Savalou	Damè	Barrage hydroagricole	Inachevé
Sô-Ava	Ahomey-Ounmey	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pisciculture ▪ Semences améliorées 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'échec de l'installation des écloseries et des difficultés d'accès aux aliments et de leur coût ▪ Manque de moyens financiers

Source : Enquête de terrain, 2021

DISCUSSION

PANA1 a eu une forte intervention dans le domaine la production végétale y compris l'agroforesterie (Tableau 3). En effet, la production végétale dans maintes études socioéconomiques a toujours été identifiée comme l'activité principale des producteurs ; les autres (production animale et halieutique, transformation, etc...) étant considérées comme activités secondaires. PANAI a donc priorisé la production végétale et le sol en particulier qui est le support de toute vie sur terre. En effet, selon Watson et al. (2008) ; il n'y a pas de doute que la fertilité des sols est cruciale à la durabilité à long terme de la vie

sur cette planète ou que cette terre a été très généreuse. La baisse de fertilité consécutive à une mauvaise gestion des ressources naturelles était la principale cause anthropique des changements climatiques (Troisième Rapport d'évaluation du GIEC, 2001). Ainsi, les faibles productivités des terres obtenues de nos jours sont une conjonction de facteurs dont l'agriculture minière couplée par les incertitudes des changements climatiques perçues par les producteurs qui ont perdu tout repère saisonnier et qui considèrent les pluies comme un jeu de tombola (Vissoh et al., 2004 ; Vissoh et al., 2012 ; Gnganglè et al. 2012 ; Attingli et al. 2016). Dans ces conditions, les

moyens d'existence, la sécurité alimentaire et nutritionnelle sont menacés ainsi que le mode de vie des populations déjà précaire (Amoussou et al., 2016). Ces observations paysannes sont conformes aux résultats antérieurs de recherche (Brooks and Winkels, 2011 ; Vissoh et al., 2012 ; Faye et Sy, 2013 ; FAO, 2013 ; Vieri et Maurizio, 2016). Selon Babah-Daouda et al. (2021) et le sixième rapport d'évaluation du Groupe d'Experts International sur l'Evolution du Climat (GIEC-IPCC, 2022), la déforestation généralement réduit la pluviométrie, accroît les températures avec des effets selon les échelles et augmente le ruissellement de surface. Le même rapport stipule que la restauration de la forêt avec un mélange de diverses essences locales peut contribuer à reconstruire la résilience du climat des forêts tropicales. C'est ce que PANAI a fait en mettant à la disposition des bénéficiaires diverses essences pour le reboisement et des technologies de restauration de la fertilité des sols.

La technologie qui consiste à mettre en valeur différentes unités de paysage de l'exploitation est une connaissance endogène adoptée par les bénéficiaires du projet PANAI. La dimension socio-anthropologique des stratégies de mitigation des changements climatiques est relative aux cérémonies et rituels tels que les prières aux divinités et le recours aux services des faiseurs de pluie pour pallier les retards et ruptures brusques et prolongées de pluies (Vissoh et al., 2012, Vissin, 2013). Pour faire face aux changements climatiques, PANAI s'est appuyé sur des stratégies d'adaptation à travers la mise en place des innovations technologiques issues des recherches comme le préconisent Chuku & Okoye (2009) qui postulent que l'adoption des innovations technologiques constitue une des options la plus utilisée pour réduire les effets des changements climatiques au sein des communautés.

Aussi, la communauté avait connaissance de l'existence de variétés améliorées de semences mais elle n'avait pas les moyens de s'en procurer. Ainsi, le mérite de PANAI était son accompagnement dans la

mise en œuvre des pratiques telles que : (i) l'utilisation de semences de variétés à cycle court, (ii) la protection des sols avec les résidus de récoltes et les herbes après sarclage, (iii) l'agroforesterie, (iv) le labour perpendiculaire à la pente, (v) l'abandon progressif du calendrier agricole empirique et la pratique de semis échelonnés, (vi) la diversification des activités génératrices de revenus et (vii) l'abandon de certaines variétés non résistantes/tolérantes aux nouvelles réalités imposées par les changements climatiques. Ces pratiques ont été vulgarisées avec une approche de recherche-action en partant des stratégies endogènes avec l'appui technique, matériel et financier du projet pour une meilleure adoption. Cependant l'abandon de certaines technologies sélectionnées par PANAI conjointement avec les bénéficiaires (Tableau 4) pose l'éternelle interrogation de la participation effective des communautés à la prise de décision. Aussi, la question récurrente de l'incapacité des communautés rurales à poursuivre les activités dès la fin des projets suggère que l'on prenne en compte la dimension de l'après projet afin que les bénéficiaires puissent prendre en charge leur destinée pour la poursuite, la pérennité voire la durabilité des actions entreprises.

Conclusion

Somme toute, le projet PANAI, dans son ensemble, a été bien apprécié par les bénéficiaires eu égard à l'accompagnement dont ils ont bénéficié en équipements agricoles, piscicoles et météorologiques, ainsi que les semences améliorées de cycle court, les infrastructures, les intrants agricoles, et les formations dans le cadre du renforcement de capacités de résilience aux changements climatiques. Certes, certaines activités programmées n'ont pu être réalisées comme prévu pour diverses raisons. Les bénéficiaires du projet PANAI sont globalement satisfaits de l'accompagnement qu'ils ont reçu du projet qu'ils qualifient de projet exceptionnel et souhaitent son renouvellement et/ou son extension à d'autres villages. Ce qui a retenu le plus l'attention est que les populations

bénéficiaires affirmaient avoir beaucoup gagné du projet PANAI, ce qui leur permet de mieux faire face aux effets des changements climatiques qui se complexifient au fil des années. Grâce aux formations reçues, ils estiment être plus aguerris pour amoindrir les chocs des changements climatiques ; ce qui se traduit par les points de vue des bénéficiaires à travers quelques verbatim. Ils reconnaissent que les productivités de leurs différentes activités se sont substantiellement améliorées; ce qui leur permet d'accroître leurs revenus et de satisfaire les besoins fondamentaux de leur ménage. Toutefois la gestion des équipements et infrastructures octroyés par le projet ainsi que l'adoption des techniques et technologies du projet par les bénéficiaires sont quelques préoccupations à prendre en compte dans le cadre de la durabilité des acquis du projet. Une étude approfondie permettrait de mieux cerner l'impact du projet sur le renforcement de capacités de résilience des ménages aux chocs imprévisibles et incalculables des changements climatiques ainsi que sur la sécurité alimentaire et nutritionnelle des ménages ruraux.

CONFLITS D'INTERETS

Les auteurs déclarent qu'il n'existe aucun conflit d'intérêts et que l'ordre a été fait à l'unanimité.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

ASC est l'investigateur principal, et VVP a supervisé l'étude.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les autorités locales, les agents d'encadrement, les points focaux du PANAI au niveau des mairies et des populations des communes bénéficiaires qui se sont mobilisés pour leur collaboration lors de la collecte des données. Toutefois cette étude a été financé entièrement par les auteurs de l'article.

REFERENCES

Amoussou E, Totin Vodounon SH, Hougni A, Vissin EW, Houndenou C, Mahe G, Boko M. 2016. Changements

environnementaux et vulnérabilité des écosystèmes dans le bassin-versant béninois du fleuve Niger. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **10**(5): 2183-2201.

Atchadé GAA, Etene CG, Afouda F, Houssou C. 2009. Fluctuation pluviométrique et Production du Maïs dans le Centre Bénin: Cas de la Commune de Ouessè, Actes du 2ème Colloque de l'UAC des Sciences, Cultures et Technologies, Sciences Agronomiques ; 248 – 257.

Attingli AH, Vissin EW, Ahouansou-Montcho S, Zinsou LH, Laleye PA. 2016. Perception endogène de l'influence des changements climatiques sur la pêche dans la basse vallée de l'Ouémé (Sud Bénin). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **10**(5): 1998-2014.

Baarsch F, Granadillos JR, Hare W, Knaus M, Krapp M, Schaeffer M, Lotze -Campen H. 2020. The Impact of Climate Change on Incomes and Convergence in Africa. *World Development*, **126**: 2-13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.104699>

Babah-Daouda M, Yabi AJ, Orou Wari B. 2021. Variabilité climatique et rendement maraicher dans les communes de Djougou et de Tanguiéta au Nord-Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **15**(5): 1923-1936.

Brooks N, Winkels A. 2011. Moving On: Towards a Policy Framework for Addressing Climate Change and Migration. Unpublished report for UNDP.

Chuku CA, Okoye C. 2009. Increasing Resilience and Reducing Vulnerability in sub-Saharan African Agriculture: Strategies for Risk Coping and Management. *African Journal of Agricultural Research*, **4**(13): 1524-1535. DOI: <https://doi.org/10.5897/AJAR.9000413>

Djohy GL, Edja AH, Nouatin GS. 2015. Variation climatique et production vivrière: la culture du maïs dans le système agricole péri-urbain de la commune de Parakou au Nord-Benin. *Afrique Science*, **11**(6) : 183-194.

- DOI :
<https://doi.org/10.3917/sss.331.0047>
- DPH. 2016. Note conceptuelle sur le développement durable de l'aquaculture continentale en République du Bénin, 26 p.
- FAO. 2013. Climate-Smart Agriculture Sourcebook. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 557p.
- Faye TA, Sy AB. 2013. Perceptions paysannes de la variabilité pluviométrique et réponses dans la communauté rurale Mbadakhone au Sénégal. *Revue De Géographie Du Lardymes, Laboratoire de Recherche sur la Dynamique Des Milieux et des Sociétés*, Faculté des Lettres et Sciences Humaines N° 10 – 7e année, Université de Lomé : pp 188-204.
- François A, Taabni M. 2012. L'Afrique face aux changements climatiques. *Les Cahiers d'Outre-Mer*, **260** : 459-462.
- Groupe des Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat GIEC. 2001. Climate Change 2001. The Scientific Basis. Contribution du Groupe de travail I au Troisième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni et New York, N.Y., É.-U., 881p.
- Groupe des Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat GIEC-IPCC, 2022. Climate Change. Impacts, Adaptation and Vulnerability, International Panel on Climate Change, Février 2022. ONU pour l'environnement, IPCC.ch.
- Hallegatte S, Bangalore M, Bonzanigo L, Fay M, Kane T, Narloch U. 2016. Shock Waves: Managing the Impacts of Climate Change on Poverty, Washington DC: World Bank.
- Kosmowski F, Lalou R, Sultan B, Ndiaye O, Muller B, Galle S, Séguis L. 2015. Observations et perceptions des changements climatiques. *Les Sociétés Rurales face aux Changements Climatiques et Environnementaux en Afrique de l'Ouest*. 89-110. DOI : <https://doi.org/10.4000/books.irdeditions.8946>
- Lallau B. 2008. Les agriculteurs africains entre vulnérabilité et résilience. Pour une approche par les capacités de la gestion des risques. *Revue Française de Socio-Économie*, **1**(1): 177-198. DOI: 10.3917/rfse.001.0177. p.177
- Lobry D. 2012. Une étude juridique des crises humanitaires résultant de catastrophes climatiques: l'exemple du continent africain. *Les Cahiers d'Outre-Mer*, **260** : 537-553. DOI : <https://doi.org/10.4000/com.6741>
- MEPN-PNUD. 2008. Programme d'Action National aux changements climatiques du Bénin. Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Document de projet, Cotonou, janvier 2008, 81p.
- MEHU, MAEP, PNUD. 2014. Choix des technologies agricoles pour l'adaptation aux changements climatiques dans les communes d'intervention de 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), 87p. Dépôt légal n°7644 du 15/12/2014, 4^{ème} trimestre, Bibliothèque Nationale. ISBN 978-99919-0-254-8.
- Ogouwale E. 2001. Vulnérabilité/Adaptation de l'agriculture aux changements climatiques dans le Département des Collines. Mémoire de Géographie, Université d'Abomey-Calavi, Cotonou, Bénin, 119 p.
- PAG. 2016-2021. Programme d'Action du Gouvernement, Projets phares, Présidence de la République du Bénin.
- PANA1-AGROMET INFO. 2013. Manuel d'information et de communication sur les actions d'adaptation aux changements climatiques au profit des communautés agricoles, N°3, Août 2013.
- Sissoko K, Keulen HV, Verhagen J, Tekken V, Battaglini A. 2011. Agriculture, Livelihoods and Climate Change in the

- West African Sahel, Regional Environmental Change: pp 119-125. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10113-010-0164-y>
- Sylla I, Dieng M, Faal J. 2013. Systèmes d'information géographique participatifs (SIG-P) dans la gestion des ressources naturelles et la sécurité alimentaire en Afrique: études de cas-Bénin, Kenya, Malawi, Rwanda, Sénégal, Tunisie; rapport technique final.
- Vieri T, Maurizio T. 2016. Risque et adaptation climatique dans la Région Tillabéri, Niger. Pour renforcer les capacités d'analyse et d'évaluation. Etudes africaines, Série Géographie, l'Harmattan, 273p.
- Vissin EW. 2016. Variabilité climatique Et savoirs endogènes en pays Torri dans La Commune de Akpro-Misserete. *European Scientific Journal*, **12**(29). DOI: <https://doi.org/10.19044/esj.2016.v12n29p351>
- Vissoh PV, Gbehounou G, Ahanchede A, Kuyper TW, Röling GN. 2004. Weeds as agricultural constraint to farmers in Benin: results of a diagnostic study. *NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences*, **52**: 305-329. DOI: [https://doi.org/10.1016/s1573-5214\(04\)80019-8](https://doi.org/10.1016/s1573-5214(04)80019-8)
- Vissoh VP, Tossou CR, Dedehouanou D, Guibert H, Codjia OC, Vodouhe DS, Agbossou KE. 2012. Perceptions et stratégies d'adaptation aux changements climatiques: Cas des communes d'Adjohoun et de Dangbo au Sud-Est Bénin. *Cahiers d'Outre-Mer*, **260** : 479 – 492. DOI : <https://doi.org/10.4000/com.6700>
- Watson CA, Atkinson D, Gosling P, Jackson LR, Rayns FW. 2002. Managing soil fertility in organic farming systems. *Soil Use and Management*, **18**(3): 239–247. DOI: <https://doi.org/10.1079/sum2002131>.