

Deuxième article : Effets des pratiques de Gestion Durable des Terres sur la sécurité alimentaire des ménages bénéficiaires dans un contexte d'adaptation aux variabilités et changements climatiques dans deux Communes du Nord-Bénin

Par : F. I. Akpo, K. Issaka, F. Tassou Zakari, F. O. Agani et J. A. Yabi

Pages (pp.) 11-22.

Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) – Novembre 2022 – Volume 32 - Numéro 03

Le BRAB est en ligne (on line) sur le site web <http://www.slire.net> et peut être aussi consulté sur le site web de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) <http://www.inrab.org>

ISSN imprimé (print ISSN) : 1025-2355 et ISSN électronique (on line ISSN) : 1840-7099
Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin



Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

Direction Scientifique (DS) - Service Animation Scientifique (SAS)

01 BP 884 Recette Principale, Cotonou 01 - République du Bénin

Tél. : (+229) 21 30 02 64 ; E-mail : sp.inrab@inrab.org / inrabdg1@yahoo.fr / brabpisbinrab@gmail.com

La rédaction et la publication du bulletin de la recherche agronomique du Bénin (BRAB) de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

01 B.P. 884 Recette Principale, Cotonou 01 - Tél. : (+229) 21 30 02 64

E-mail: brabpisbinrab@gmail.com - République du Bénin

Sommaire

Sommaire	i
Informations générales	ii
Indications aux auteurs	iii
Screening of virulent isolates of entomopathogenic fungi in the control of <i>Hymenia recurvalis</i> Fabricius and <i>Psara basalis</i> Walker on <i>Amaranthus cruentus</i> L. J. Toffa, Y. L. E. Loko, H. Bokossa, E. Dannon, D. Kpindou and M. Tamò	1
Effets des pratiques de Gestion Durable des Terres sur la sécurité alimentaire des ménages bénéficiaires dans un contexte d'adaptation aux variabilités et changements climatiques dans deux Communes du Nord-Bénin F. I. Akpo, K. Issaka, F. Tassou Zakari, F. O. Agani et J. A. Yabi	11
Perceptions et demande du conseil agricole au sein des exploitations cotonnières et non-cotonnières au Bénin D. V. Agbotridja, C. L. Hinnou, G. Maboudou-Alidou et A. Ahéhéhinou	23
Evaluation de la toxicité des extraits totaux aqueux des feuilles de <i>Bridelia ferruginea</i> Benth (Euphorbiaceae) chez le rat Wistar F. M. Adoukpe, T. M. C. Medehouenou, G. A. Hougbe, D. T. Allode, J. V. Aholoukpe, L. U. Béhanzin et L. S. Baba-Moussa	33
Activités antioxydante et antimicrobienne des feuilles de <i>Tectona grandis</i> Linn., utilisées pour le traitement de l'ulcère gastroduodéal au Bénin O. Koukoui, F. Cachon, A. Hougbe, N. Kinnou, L. Gbenou, S. Seton et J.-B. Amagbegnon	44
Impact du warrantage sur l'accès aux aliments des ménages des producteurs de maïs dans le Nord-Est du Bénin R. Moustafa, S. Kpenavoun Chogou et J. F. Nazeba	53
Complémentarité entre la gestion des biens matériels et économiques et la gestion du salut des âmes chez les chrétiens catholiques B. M. Some	73
Faire face aux dilemmes éthiques dans la gestion d'une paroisse de l'église catholique D. I. Houngue	80

Informations générales

Le Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) édité par l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) est un organe de publication créé en mai 1991 pour offrir aux chercheurs béninois et étrangers un cadre pour la diffusion des résultats de leurs travaux de recherche. Il accepte des articles originaux de recherche et de synthèse, des contributions scientifiques, des articles de revue, des notes et fiches techniques, des études de cas, des résumés de thèse, des analyses bibliographiques, des revues de livres et des rapports de conférence relatifs à tous les domaines de l'agronomie et des sciences apparentées, ainsi qu'à toutes les disciplines du développement rural. La publication du Bulletin est assurée par un comité de rédaction et de publication appuyés par un conseil scientifique qui réceptionne les articles et décide de l'opportunité de leur parution. Ce comité de rédaction et de publication est appuyé par des comités de lecture qui sont chargés d'apprécier le contenu technique des articles et de faire des suggestions aux auteurs afin d'assurer un niveau scientifique adéquat aux articles. La composition du comité de lecture dépend du sujet abordé par l'article proposé. Rédigés en français ou en anglais, les articles doivent être assez informatifs avec un résumé présenté dans les deux langues, dans un style clair et concis. Une note d'indications aux auteurs est disponible dans chaque numéro et peut être obtenue sur demande adressée au secrétariat du BRAB. Pour recevoir la version électronique pdf du BRAB, il suffit de remplir la fiche d'abonnement et de l'envoyer au comité de rédaction avec les frais d'abonnement. La fiche d'abonnement peut être obtenue à la Direction Générale de l'INRAB, dans ses Centres de Recherches Agricoles ou à la page vii de tous les numéros. Le BRAB publie par an normalement deux (02) numéros en juin et décembre mais quelquefois quatre (04) numéros en mars, juin, septembre et décembre et aussi des numéros spéciaux mis en ligne sur le site web : <http://www.slire.net>. Un thesaurus spécifique dénommé « TropicAgrif » (Tropical Agriculture and Forestry) a été développé pour caractériser les articles parus dans le BRAB et servir d'autres revues africaines du même genre. Pour les auteurs, une contribution de cinquante mille (50.000) Francs CFA est demandée par article soumis et accepté pour publication. L'auteur principal reçoit la version électronique pdf du numéro du BRAB contenant son article.

Comité de Rédaction et de Publication du Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin - 01 BP 884 Recette
Principale - Cotonou 01 – Tél.: (+229) 21 30 02 64 - E-mail: brabpbinrab@gmail.com – République du Bénin

Éditeur : Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

Comité de Rédaction et de Publication : -i- **Directeur de rédaction et de publication :** Directeur Général de l'INRAB ; -ii- **Rédacteur en chef :** Directeur Scientifique de l'INRAB ; -iii- **Secrétaire documentaliste :** Documentaliste archiviste de l'INRAB ; -iv- **Maquettiste :** Analyste programmeur de l'INRAB ; -v- **Opérateur de mise en ligne :** Dr Ir. Sètchéme Charles Bertrand POMALEGNI, Chargé de recherche ; -vi- **Membres :** Dr Ir. Guy A. MENSAH, Directeur de Recherche, Dr Ir. Angelo C. DJIHINTO, Maître de Recherche, Dr Ir. Rachida SIKIROU, Maître de Recherche et MSc. Ir. Gbènakpon A. Y. G. AMAGNIDE.

Conseil Scientifique : Membres du Conseil Scientifique de l'INRAB, Pr. Dr Ir. Brice A. SINSIN (Écologie, Foresterie, Faune, PFNL, Bénin), Pr. Dr Michel BOKO (Climatologie, Bénin), Pr. Dr Ir. Joseph D. HOUNHOUGAN (Sciences et biotechnologies alimentaires, Bénin), Pr. Dr Ir. Abdourahmane BALLA (Sciences et biotechnologies alimentaires, Niger), Pr. Dr Ir. Kakai Romain GLELE (Biométrie et Statistiques, Bénin), Pr. Dr Agathe FANTODJI (Biologie de la reproduction, Elevage des espèces gibier et non gibier, Côte d'Ivoire), Pr. Dr Ir. Jean T. C. CODJIA (Zootechnie, Zoologie, Faune, Bénin), Pr. Dr Ir. Euloge K. AGBOSSOU (Hydrologie, Bénin), Pr. Dr Sylvie M. HOUNZANGBE-ADOTE (Parasitologie, Physiologie, Bénin), Pr. Dr Ir. Jean C. GANGLO (Agro-Foresterie), Dr Ir. Guy A. MENSAH (Zootechnie, Faune, Elevage des espèces gibier et non gibier, Bénin), Pr. Dr Moussa BARAGÉ (Biotechnologies végétales, Niger), Pr. Dr Jeanne ZOUNDJIHEKPON (Génétique, Bénin), Pr. Dr Ir. Gauthier BIAOU (Économie, Bénin), Pr. Dr Ir. Roch MONGBO (Sociologie, Anthropologie, Bénin), Dr Ir. Gualbert GBEHOUNOU (Malherbologie, Protection des végétaux, Bénin), Dr Ir. Attanda Mouinou IGUE (Sciences du sol, Bénin), Dr DMV. Delphin O. KOUDANDE (Génétique, Sélection et Santé Animale, Bénin), Dr Ir. Aimé H. BOKONON-GANTA (Agronomie, Entomologie, Bénin), Pr. Dr Ir. Rigobert C. TOSSOU (Sociologie, Bénin), Dr Ir. Anne FLOQUET (Économie, Allemagne), Dr Ir. André KATARY (Entomologie, Bénin), Dr Ir. Hessou Anastase AZONTONDE (Sciences du sol, Bénin), Dr Ir. Claude ADANDEDJAN (Zootechnie, Pastoralisme, Agrostologie, Bénin), Dr Ir. Paul HOUSSOU (Technologies agro-alimentaires, Bénin), Dr Ir. Adolphe ADJANOHOUN (Agro-foresterie, Bénin), Dr Ir. Isidore T.GBEGO (Zootechnie, Bénin), Dr Ir. Françoise ASSOGBA-KOMLAN (Maraîchage, Sciences du sol, Bénin), Dr Ir. André B. BOYA (Pastoralisme, Agrostologie, Association Agriculture-Élevage), Dr Ousmane COULIBALY (Agro-économie, Mali), Pr. Dr Ir. Luc O.SINTONDJI (Hydrologie, Génie Rural, Bénin), Dr Ir. Vincent J. MAMA (Foresterie, SIG, Bénin)

Comité de lecture : Les évaluateurs (referees) sont des scientifiques choisis selon leurs domaines et spécialités.

Indications aux auteurs

Types de contributions et aspects généraux

Le Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) accepte des articles scientifiques, des articles de synthèse, des résumés de thèse de doctorat, des analyses bibliographiques, des notes et des fiches techniques, des revues de livres, des rapports de conférences, d'ateliers et de séminaires, des articles originaux de recherche et de synthèse, puis des études de cas sur des aspects agronomiques et des sciences apparentées produits par des scientifiques béninois ou étrangers. La responsabilité du contenu des articles incombe entièrement à l'auteur et aux co-auteurs. Le BRAB publie par an normalement deux (02) numéros en juin et décembre mais quelquefois quatre (04) numéros en mars, juin, septembre et décembre et aussi des numéros spéciaux mis en ligne sur le site web : <http://www.slire.net>. Pour les auteurs, une contribution de cinquante mille (50.000) Francs CFA est demandée par article soumis et accepté pour publication. L'auteur principal reçoit la version électronique pdf du numéro du BRAB contenant son article.

Soumission de manuscrits

Les articles doivent être envoyés par voie électronique par une lettre de soumission (*covering letter*) au comité de rédaction et de publication du BRAB aux adresses électroniques suivantes : E-mail : brabpbinrab@gmail.com. Dans la lettre de soumission les auteurs doivent proposer l'auteur de correspondance ainsi que les noms et adresses (y compris les e-mails) de trois (03) experts de leur discipline ou domaine scientifique pour l'évaluation du manuscrit. Certes, le choix des évaluateurs (*referees*) revient au comité éditorial du Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin. Les manuscrits doivent être écrits en français ou en anglais, tapé/saisi sous Winword ou Word ou Word docx avec la police Arial taille 10 en interligne simple sur du papier A4 (21,0 cm x 29,7 cm). L'auteur doit fournir des fichiers électroniques des illustrations (tableaux, figures et photos) en dehors du texte. Les figures doivent être réalisées avec un logiciel pour les graphiques. Les données ayant servi à élaborer les figures seront également fournies. Les photos doivent être suffisamment contrastées. Les articles sont soumis par le comité de rédaction à des évaluateurs, spécialistes du domaine.

Sanction du plagiat et de l'autoplégat dans tout article soumis au BRAB pour publication

De nombreuses définitions sont données au plagiat selon les diverses sources de documentations telles que « -i- Acte de faire passer pour siens les textes ou les idées d'autrui. -ii- Consiste à copier les autres en reprenant les idées ou les résultats d'un autre chercheur sans le citer et à les publier en son nom propre. -iii- Copie frauduleuse d'une œuvre existante en partie ou dans sa totalité afin de se l'approprier sans accord préalable de l'auteur. -iv- Vol de la création originale. -v- Violation de la propriété intellectuelle d'autrui. » (<https://integrite.umontreal.ca/reglements/definitions-generales/>). Le Plagiat et l'Autoplégat sont à bannir dans les écrits scientifiques. Par conséquent, tout article soumis pour sa publication dans le BRAB doit être préalablement soumis à une analyse de plagiat, en s'appuyant sur quelques plateformes de détection de plagiat. Le **plagiat constaté dans tout article** sera sanctionné par un retour de l'article accompagné du **rapport de vérification du plagiat par un logiciel antiplagiat** à l'auteur de correspondance pour sa correction avec **un taux de tolérance de plagiat ou de similitude inférieur ou égal à sept pour cent (07%)**.

Respecter de certaines normes d'édition et règles de présentation et d'écriture

Pour qu'un article soit accepté par le comité de rédaction, il doit respecter certaines normes d'édition et règles de présentation et d'écriture. Ne pas oublier que les trois (3) **qualités fondamentales d'un article scientifique** sont la **précision** (supprimer les adjectifs et adverbes creux), la **clarté** (phrases courtes, mots simples, répétition des mots à éviter, phrases actives, ordre logique) et la **brèveté** (supprimer les expressions creuses). **Le temps des verbes doit être respecté**. En effet, tout ce qui est expérimental et non vérifié est rédigé au passé (passé composé et imparfait) de l'indicatif, notamment les parties *Méthodologie (Matériels et méthodes)* et *Résultats*. Tandis que tout ce qui est admis donc vérifié est rédigé au présent de l'indicatif, notamment les parties *Introduction*, avec la citation de résultats vérifiés, *Discussion* et *Conclusion*. Toutefois, en cas de doute, rédigez au passé. Pour en savoir plus sur la méthodologie de rédaction d'un article, prière consulter le document suivant : **Assogbadjo A. E., Aïhou K., Youssou A. K. I., Fovet-Rabot C., Mensah G. A., 2011. L'écriture scientifique au Bénin. Guide contextualisé de formation. Cotonou, INRAB, 60 p. ISBN : 978-99919-857-9-4 – INRAB 2011. Dépôt légal n° 5372 du 26 septembre 2011, 3^{ème} trimestre 2011. Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin.**

Titre

Dans le titre se retrouve l'information principale de l'article et l'objet principal de la recherche. Le titre doit contenir 6 à 10 mots (22 mots au maximum) en position forte, décrivant le contenu de l'article, assez informatifs, descriptifs, précis et concis. Un bon titre doit donner le meilleur aperçu possible de l'article en un minimum de mots. Il comporte les mots de l'index *Medicus*. Le titre est un message-réponse aux 5 W [what (quoi ?), who (qui ?), why (pourquoi ?), when (quand ?), where (où ?)] & 1 H [how (comment ?)]. Il est recommandé d'utiliser des sous-titres courts et expressifs pour subdiviser les sections longues du texte mais écrits en minuscules, sauf la première lettre et non soulignés. Toutefois, il faut éviter de multiplier les sous-titres. Le titre doit être traduit dans la seconde langue donc écrit dans les deux langues français et anglais.

Auteur et Co-auteurs

Les initiales des prénoms en majuscules séparées par des points et le nom avec 1^{ère} lettre écrite en majuscule de tous les auteurs (auteur & co-auteurs), sont écrits sous le titre de l'article. Immédiatement, suivent les titres académiques (Pr., Dr, MSc., MPhil. et/ou Ir.), les prénoms écrits en minuscules et le nom écrit en majuscule, puis les adresses complètes (structure, BP, e-mail, Tél. et pays) de tous les auteurs. Il ne faut retenir que les noms des membres de l'équipe ayant effectivement participé au programme de recherche et à la rédaction de l'article.

Résumé

Un bref résumé dans la langue de l'article est précédé d'un résumé détaillé dans la seconde langue (français ou anglais selon le cas) et le titre sera traduit dans cette seconde langue. Le résumé est une compression en volume plus réduit de l'ensemble des idées développées dans un document, etc. Il contient l'essentiel en un seul paragraphe de 200 à 350 mots. Le résumé contient une **Introduction** (contexte, Objectif, etc.) rédigée avec 20% des mots, la **Méthodologie** (type d'étude, échantillonnage, variables et outils statistiques) rédigée avec 20% des mots, les **Résultats obtenus et leur courte discussion** (résultats importants et nouveaux pour la science), rédigée avec 50% des mots et une **Conclusion** (implications de l'étude en termes de généralisation et de perspectives de recherches) rédigée avec 10% des mots.

Mots-clés

Les 3 à 5 mots et/ou groupes de mots clés les plus descriptifs de l'article suivent chaque résumé et comportent le pays (la région), la problématique ou l'espèce étudiée, la discipline ou le domaine spécifique, la méthodologie, les résultats et les perspectives de recherche. Il est conseillé de choisir d'autres mots/groupes de mots autres que ceux contenus dans le titre.

Texte

Le texte doit être rédigé dans un langage simple et compréhensible. L'article est structuré selon la discipline scientifique et la thématique en utilisant l'un des plans suivants avec les Remerciements (si nécessaire) et Références bibliographiques : *IMReD* (Introduction, Matériel et Méthodes, Résultats, Discussion/Résultats et Conclusion) ; *ILPIA* (Introduction, Littérature, Problème, Implication, Avenir) ; *OPERA* (Observation, Problème, Expérimentation, Résultats, Action) ; *SOSRA* (Situation, Observation, Sentiments, opinion, Réflexion, Action) ; *ESPRIT/SPRIT* [Entrée en matière (introduction), Situation du problème, Problème précis, Résolution, Information appliquée ou détaillée, Terminaison (conclusion)] ; *APPROACH* (Annonce, Problématique (perutable avec Présentation), Présentation, Réactions, Opinions, Actions, Conclusions, Horizons) ; etc.

Introduction

L'introduction c'est pour persuader le lecteur de l'importance du thème et de la justification des objectifs de recherche. Elle motive et justifie la recherche en apportant le background nécessaire, en expliquant la rationalité de l'étude et en exposant clairement l'objectif et les approches. Elle fait le point des recherches antérieures sur le sujet avec des citations et références pertinentes. Elle pose clairement la problématique avec des citations scientifiques les plus récentes et les plus pertinentes, l'hypothèse de travail, l'approche générale suivie, le principe méthodologique choisi. L'introduction annonce le(s) objectif(s) du travail ou les principaux résultats. Elle doit avoir la forme d'un entonnoir (du général au spécifique).

Matériels et méthodes

Il faut présenter si possible selon la discipline le **milieu d'étude** ou **cadre de l'étude** et indiquer le lien entre le milieu physique et le thème. **La méthodologie d'étude** permet de baliser la discussion sur les résultats en renseignant sur la validité des réponses apportées par l'étude aux questions formulées en introduction. Il faut énoncer les méthodes sans grands détails et faire un extrait des principales utilisées. L'importance est de décrire les protocoles expérimentaux et le matériel utilisé, et de préciser la taille de l'échantillon, le dispositif expérimental, les logiciels utilisés et les analyses statistiques effectuées. Il faut donner toutes les informations permettant d'évaluer, voire de répéter l'essai, les calculs et les observations. Pour le matériel, seront indiquées toutes les caractéristiques scientifiques comme le genre, l'espèce, la variété, la classe des sols, etc., ainsi que la provenance, les quantités, le mode de préparation, etc. Pour les méthodes, on indiquera le nom des dispositifs expérimentaux et des analyses statistiques si elles sont bien connues. Les techniques peu répandues ou nouvelles doivent être décrites ou bien on en précisera les références bibliographiques. Toute modification par rapport aux protocoles courants sera naturellement indiquée.

Résultats

Le texte, les tableaux et les figures doivent être complémentaires et non répétitifs. Les tableaux présenteront un ensemble de valeurs numériques, les figures illustrent une tendance et le texte met en évidence les données les plus significatives, les valeurs optimales, moyennes ou négatives, les corrélations, etc. On fera mention, si nécessaire, des sources d'erreur. La règle fondamentale ou règle cardinale du témoignage scientifique suivie dans la présentation des résultats est de donner tous les faits se rapportant à la question de recherche concordant ou non avec le point de vue du scientifique et d'indiquer les relations imprévues pouvant faire de l'article un sujet plus original que l'hypothèse initiale. Il ne faut jamais entremêler des descriptions méthodologiques ou des interprétations avec les résultats. Il faut indiquer toujours le niveau de signification statistique de tout résultat. Tous les aspects de l'interprétation doivent être présents. Pour l'interprétation des résultats il faut tirer les conclusions propres après l'analyse des résultats. Les résultats négatifs sont aussi intéressants en recherche que les résultats positifs. Il faut confirmer ou infirmer ici les hypothèses de recherches.

Discussion

C'est l'établissement d'un pont entre l'interprétation des résultats et les travaux antérieurs. C'est la recherche de biais. C'est l'intégration des nouvelles connaissances tant théoriques que pratiques dans le domaine étudié et la différence de celles déjà existantes. Il faut éviter le piège de mettre trop en évidence les travaux antérieurs par rapport aux résultats propres. Les résultats obtenus doivent être interprétés en fonction des éléments indiqués en introduction (hypothèses posées, résultats des recherches antérieures, objectifs). Il faut discuter ses propres résultats et les comparer à des résultats de la littérature scientifique. En d'autres termes c'est de faire les relations avec les travaux antérieurs. Il est nécessaire de dégager les implications théoriques et pratiques, puis d'identifier les besoins futurs de recherche. Au besoin, résultats et discussion peuvent aller de pair.

Résultats et Discussion

En optant pour **résultats et discussions** alors les deux vont de pair au fur et à mesure. Ainsi, il faut la discussion après la présentation et l'interprétation de chaque résultat. Tous les aspects de l'interprétation, du commentaire et de la discussion des résultats doivent être présents. Avec l'expérience, on y parvient assez aisément.

Conclusion

Il faut une bonne et concise conclusion étendant les implications de l'étude et/ou les suggestions. Une conclusion fait ressortir de manière précise et succincte les faits saillants et les principaux résultats de l'article sans citation bibliographique. La conclusion fait la synthèse de l'interprétation scientifique et de l'apport original dans le champ scientifique concerné. Elle fait l'état des limites et des faiblesses de l'étude (et non celles de l'instrumentation mentionnées dans la section de méthodologie). Elle suggère d'autres avenues et études permettant d'étendre les résultats ou d'avoir des applications intéressantes ou d'obtenir de meilleurs résultats.

Références bibliographiques

La norme Harvard et la norme Vancouver sont les deux normes internationales qui existent et régulièrement mises à jour. Il ne faut pas mélanger les normes de présentation des références bibliographiques. En ce qui concerne le Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB), c'est la norme Harvard qui a été choisie. Les auteurs sont responsables de l'orthographe des noms cités

dans les références bibliographiques. Dans le texte, les publications doivent être citées de la manière suivante : Sinsin (2020) ou Sinsin et Assogbadjo (2020) ou Sinsin *et al.* (2007). Sachez que « *et al.* » est mis pour *et alteri* qui signifie et autres. Il faut s'assurer que les références mentionnées dans le texte sont toutes reportées par ordre alphabétique dans la liste des références bibliographiques. Somme toute dans le BRAB, selon les ouvrages ou publications, les références sont présentées dans la liste des références bibliographiques de la manière suivante :

Pour les revues scientifiques :

- ✓ **Pour un seul auteur :** Yakubu, A., 2013: Characterisation of the local Muscovy duck in Nigeria and its potential for egg and meat production. *World's Poultry Science Journal*, 69(4): 931-938. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0043933913000937>
- ✓ **Pour deux auteurs :** Tomasz, K., Juliusz, M. K., 2004: Comparison of physical and qualitative traits of meat of two Polish conservative flocks of ducks. *Arch. Tierz., Dummerstorf*, 47(4): 367-375.
- ✓ **A partir de trois auteurs :** Vissoh, P. V., R. C. Tossou, H. Dedehouanou, H. Guibert, O. C. Codjia, S. D. Vodouhe, E. K. Agbossou, 2012 : Perceptions et stratégies d'adaptation aux changements climatiques : le cas des communes d'Adjohoun et de Dangbo au Sud-Est Bénin. *Les Cahiers d'Outre-Mer N° 260*, 479-492.

Pour les organismes et institutions :

- ✓ FAO, 2017. L'État de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde 2017 : Renforcer la résilience pour favoriser la paix et la sécurité alimentaire. Rome, FAO. 144 p.
- ✓ INSAE (Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique), 2015 : Quatrième Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH-4): Résultats définitifs. Direction des Etudes Démographiques, Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique, Cotonou, Bénin, 33 p.

Pour les contributions dans les livres :

- ✓ Whithon, B.A., Potts, M., 1982: Marine littoral: 515-542. *In*: Carr, N.G., Whithon, B.A., (eds), *The biology of cyanobacteria*. Oxford, Blackwell.
- ✓ Annerose, D., Cornaire, B., 1994 : Approche physiologique de l'adaptation à la sécheresse des espèces cultivées pour l'amélioration de la production en zones sèches: 137-150. *In* : Reyniers, F.N., Netoyo L. (eds.). *Bilan hydrique agricole et sécheresse en Afrique tropicale*. Ed. John Libbey Eurotext. Paris.

Pour les livres :

- ✓ Zryd, J.P., 1988: Cultures des cellules, tissus et organes végétaux. Fondements théoriques et utilisations pratiques. Presses Polytechniques Romandes, Lausanne, Suisse.
- ✓ Stuart, S.N., R.J. Adams, M.D. Jenkins, 1990: Biodiversity in sub-Saharan Africa and its islands. IUCN–The World Conservation Union, Gland, Switzerland.

Pour les communications :

- ✓ Vierada Silva, J.B., A.W. Naylor, P.J. Kramer, 1974: Some ultrastructural and enzymatic effects of water stress in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) leaves. *Proceedings of Nat. Acad. Sc. USA*, 3243-3247.
- ✓ Lamachere, J.M., 1991 : Aptitude du ruissellement et de l'infiltration d'un sol sableux fin après sarclage. Actes de l'Atelier sur Soil water balance in the Sudano-Sahelian Zone. Niamey, Niger, IAHS n° 199, 109-119.

Pour les abstracts :

- ✓ Takaiwa, F., Tnifuji, S., 1979: RNA synthesis in embryo axes of germination pea seeds. *Plant Cell Physiology abstracts*, 1980, 4533.

Thèse ou mémoire :

- ✓ Valero, M., 1987: Système de reproduction et fonctionnement des populations chez deux espèces de légumineuses du genre *Lathyrus*. PhD. Université des Sciences et Techniques, Lille, France, 310 p.

Pour les sites web : <http://www.iucnredlist.org>, consulté le 06/07/2007 à 18 h.

Equations et formules

Les équations sont centrées, sur une seule ligne si possible. Si on s'y réfère dans le texte, un numéro d'identification est placé, entre crochets, à la fin de la ligne. Les fractions seront présentées sous la forme « 7/25 » ou « (a+b)/c ».

Unités et conversion

Seules les unités de mesure, les symboles et équations usuels du système international (SI) comme expliqués au chapitre 23 du Mémento de l'Agronome, seront acceptés.

Abréviations

Les abréviations internationales sont acceptées (OMS, DDT, etc.). Le développé des sigles des organisations devra être complet à la première citation avec le sigle en majuscule et entre parenthèses (FAO, RFA, IITA). Eviter les sigles reconnus localement et inconnus de la communauté scientifique. Citer complètement les organismes locaux.

Nomenclature de pesticides, des noms d'espèces végétales et animales

Les noms commerciaux seront écrits en lettres capitales, mais la première fois, ils doivent être suivis par le(s) nom(s) communs(s) des matières actives, tel que acceptés par « International Organization for Standardization (ISO) ». En l'absence du nom ISO, le nom chimique complet devra être donné. Dans la page de la première mention, la société d'origine peut être indiquée par une note en bas de la page, p.e. PALUDRINE (Proguanil). Les noms d'espèces animales et végétales seront indiqués en latin (genre, espèce) en italique, complètement à la première occurrence, puis en abrégé (exemple : *Oryza sativa* = *O. sativa*). Les auteurs des noms scientifiques seront cités seulement la première fois que l'on écrira ce nom scientifique dans le texte.

Tableaux, figures et illustrations

Chaque tableau (avec les colonnes rendus invisibles mais seules la première ligne et la dernière ligne sont visibles) ou figure doit avoir un titre. Les titres des tableaux seront écrits en haut de chaque tableau et ceux des figures/photographies seront écrits en bas des illustrations. Les légendes seront écrites directement sous les tableaux et autres illustrations. En ce qui concerne les illustrations (tableaux, figures et photos) seules les versions électroniques bien lisibles et claires, puis mises en extension jpeg avec haute résolution seront acceptées. Seules les illustrations dessinées à l'ordinateur et/ou scannées, puis les photographies en extension jpeg et de bonne qualité donc de haute résolution sont acceptées.

Les places des tableaux et figures dans le texte seront indiquées dans un cadre sur la marge. Les tableaux sont numérotés, appelés et commentés dans un ordre chronologique dans le texte. Ils présentent des données synthétiques. Les tableaux de données de base ne conviennent pas. Les figures doivent montrer à la lecture visuelle suffisamment d'informations compréhensibles sans recours au texte. Les figures sont en Excell, Havard, Lotus ou autre logiciel pour graphique sans grisés et sans relief. Il faudra fournir les données correspondant aux figures afin de pouvoir les reconstruire si c'est nécessaire.

Effets des pratiques de Gestion Durable des Terres sur la sécurité alimentaire des producteurs agricoles dans un contexte d'adaptation au Nord-Bénin

I. F. Akpo^{1*}, K. Issaka¹, F. Tassou Zakari¹, F. O. Agani¹ et J. A. Yabi¹

¹Dr Ibdon Firmin AKPO, Laboratoire d'Analyse et de Recherche sur les Dynamiques Economiques et Sociales (LARDES), Faculté d'Agronomie (FA), Université de Parakou (UP), BP 123 Parakou, E-mail : firminakpo@yahoo.fr, Tél. : (+229)97049416, République du Bénin

Dr Kassimou ISSAKA, LARDES/FA/UP, BP 123 Parakou, E-mail : d_issakassim@yahoo.com, Tél. : (+229)95958936, République du Bénin

Dr Filikibirou TASSOU ZAKARI, LARDES/FA/UP, BP 123 Parakou, E-mail : ztassou@yahoo.fr, Tél. : (+229)97290250, République du Bénin

Ir. Francis Onikitan AGANI, LARDES/FA/UP, BP 123 Parakou, E-mail : franciscoagani1@gmail.com, Tél. : (+229)96886121, République du Bénin

Pr. Dr. Ir. Jacob Afouda YABI, LARDES/FA/UP, BP 123 Parakou, E-mail : ja_yabi@yahoo.com, Tél. : (+229)97320856, République du Bénin

*Auteur correspondant : Dr. Firmin Ibdon AKPO, E-mail : firminakpo@yahoo.fr

Résumé

L'un des problèmes majeurs auxquels les agriculteurs de l'Afrique de l'Ouest de façon particulière font face ces dernières années est la baisse constante de la fertilité des sols. Plusieurs stratégies sont adoptées par ces derniers pour y faire face. Cet article a analysé l'effet des mesures de Gestion Durable des Terres (GDT) sur la sécurité alimentaire des producteurs agricoles bénéficiaires du Projet de Résilience aux effets des Changements Climatiques par la Gestion Durable des Terres (PRCC-GDT) dans les Communes de Kouandé et de Malanville au Nord Bénin. Les approches Avec et Sans et de CARI ont été utilisées pour analyser le taux d'adoption des mesures de GDT diffusées et évaluer l'effet de ces mesures sur la sécurité alimentaire des bénéficiaires. Des données socio-économiques ont été collectées à travers une enquête sur un échantillon aléatoire de 305 producteurs dans deux communes du Nord-Bénin. Les résultats obtenus ont montré que -i- la Gestion Intégrée de la Fertilité des Sols, -ii- la Conservation des Eaux et des Sols, -iii- la Gestion Intégrée de l'Agriculture et de l'Élevage, puis -iv- l'Adaptation au Changement Climatique ont été les quatre mesures GDT adoptées parmi celles diffusées par le PRCC-GDT. L'analyse de CARI a révélé que 66% des bénéficiaires du PRCC-GDT et 16,00% des non bénéficiaires ont été en sécurité alimentaire. Ainsi, les services ou structures de vulgarisation doivent accentuer les actions sur ces différentes mesures à travers des activités de renforcement de capacité des producteurs sur les mesures de GDT dans un contexte d'atténuation des effets du changement climatique en vue de garantir la sécurité alimentaire.

Mots-clés : Effet, mesures, ménages ruraux, approche CARI, Malanville et Kouandé.

Effects of Sustainable Land Management practices on the food security of agricultural producers in a context of adaptation in North Benin

Abstract

One of the major problems that farmers in West Africa in particular have been facing in recent years is the steady decline in soil fertility. Several strategies are adopted by the latter to deal with it. This article analyzed the effect of Sustainable Land Management (SLM) measures on the food security of agricultural producers beneficiaries of the Project for Resilience to the Effects of Climate Change through Sustainable Land Management (PRCC-GDT) in the Municipalities of Kouandé and Malanville in northern Benin. The With and Without and CARI approaches were used to analyze the adoption rate of the SLM measures disseminated and to assess the effect of these measures on the food security of the beneficiaries. Socio-economic data were collected through a survey of a random sample of 305 producers in two municipalities in northern Benin. The results obtained showed that -i- Integrated Soil Fertility Management, -ii- Water and Soil Conservation, -iii- Integrated Agriculture and Livestock Management, then -iv- Adaptation to Climate Change were the four GDT measures adopted among those disseminated by the PRCC-GDT. CARI's analysis revealed that 66% of PRCC-GDT beneficiaries and 16.00% of non-beneficiaries were food secure. Thus, extension services or structures must accentuate actions on these various measures through capacity building activities for producers on SLM measures in a context of mitigating the effects of climate change in order to guarantee food security.

Keywords : Effect, measures, rural households, CARI approach, Malanville and Kouandé.

Introduction

Le Bénin à l'instar des autres pays de l'Afrique de l'Ouest, tire son essor dans le secteur agricole. En effet, l'agriculture est le premier secteur économique du Bénin après celui des services. Elle contribue pour 32,7% en moyenne au PIB, 75% aux recettes d'exportation, 15% aux recettes de l'État et fournit

environ 70% des emplois (INSAE, 2019). Sa contribution pour la sécurité alimentaire n'est plus à démontrer. Cependant, l'agriculture essentiellement pluviale et de subsistance, reste caractérisée par un bas niveau de la fertilité des sols et des rendements (Saidou *et al.*, 2009 ; Doamba *et al.*, 211). L'acuité de ce problème varie d'une localité à une autre, dans le Nord du pays et constitue l'une des contraintes majeures qui affectent la production agricole (Yabi *et al.*, 2012). Si les causes du phénomène comprennent notamment les pratiques culturales inappropriées, l'érosion et le surpâturage, il n'en demeure pas moins que les risques climatiques tels que les longues séquences sèches, les fortes chutes de pluie et les vents violents apparaissent comme des contraintes supplémentaires qui accentuent les problèmes rencontrés au niveau de la fertilité des sols, surtout dans le contexte de changement climatique (PANA-Bénin, 2008).

En outre, la dégradation des sols provoquée par des pratiques de gestion non durable des terres représente une menace pour l'environnement et pour les moyens d'existence car la majorité des personnes dépend directement de la production agricole. Une spirale dévastatrice de surexploitation et de dégradation, aggravée par l'impact négatif du changement climatique, conduit actuellement à une diminution de la disponibilité des ressources naturelles et à une baisse de la productivité. Ces situations mettent en péril la sécurité alimentaire et accroissent la pauvreté. Les pratiques de gestion durable des terres (GDT) constituent ainsi, une solution aux difficultés liées à la fertilité du sol car elles contribuent à augmenter la productivité moyenne, à réduire les fluctuations saisonnières des rendements, à diversifier la production et à améliorer les revenus afin de garantir une bonne sécurité alimentaire (Adebisi *et al.*, 2019). Toutefois, différentes pratiques culturales permettent de restaurer la fertilité des sols. Celles-ci incluent : l'amélioration du couvert du sol, la rotation des cultures, les jachères et associations culturales, les apports de fumure animale, d'engrais verts et de compost grâce à des systèmes intégrés de d'agriculture-élevage, l'apport approprié d'engrais minéraux ainsi que la rétention des sédiments et des éléments nutritifs des sols par des diguettes, des barrières / pièges végétaux ou structurels, la gestion des résidus de récolte (paillage, enfouissement) et les mesures antiérosives (Traore et Koura, 2019). Ces techniques font partie d'une gestion intégrée de la fertilité des sols qui permet d'obtenir une amélioration du taux de matière organique et de la structure des sols. De plus, l'amélioration des conditions microclimatiques représente aussi un potentiel d'augmentation de la productivité des terres. L'implantation de brise-vents et de bandes boisées qui protègent des températures élevées et du rayonnement (en utilisant l'agroforesterie et la culture multi-étagée) et qui conservent des conditions aussi humides que possible peut créer un microclimat favorable dans les zones sèches et chaudes en diminuant l'impact du vent (Katé *et al.*, 2014). Par conséquent, il est important d'approfondir les connaissances relatives aux pratiques de gestion durable des terres et leurs impacts sur la qualité des sols en vue d'une meilleure sécurité alimentaire dans un contexte de changement climatique. C'est dans cette optique que le Laboratoire d'Analyse de Recherche sur les Dynamiques Economiques et Sociales (LARDES) a mené en 2018, une expérience sur la résilience face aux effets du changement climatique par la Gestion Durable des Terres au Nord Bénin. Financé par le Fonds National pour l'Environnement et le Climat (FNEC), le projet a pour objectif d'accompagner les producteurs agricoles dans la mise en œuvre des mesures de GDT pour restaurer la fertilité des sols afin d'augmenter les rendements et par ricochet leurs revenus.

Par ailleurs, les méthodes d'adaptation qu'a connues le Bénin depuis les années 1970 sont apparues comme la seule alternative de réduction de la vulnérabilité des populations rurales aux variabilités climatiques. Pourtant ces stratégies annoncées salvatrices ont parfois montré leurs limites du fait des non évaluations initiales (Tidjani et Akponikpe, 2012). De ce fait, cet article vise à évaluer l'effet des pratiques de Gestion Durable des Terres sur la sécurité alimentaire des producteurs bénéficiaires des mesures de GDT dans un contexte d'adaptation au changement climatique dans les communes de Malanville et Kouandé au Nord Bénin.

Cadre théorique

Théorie relative à l'adoption des mesures de Gestion Durable des Terres (GDT) et la sécurité alimentaire

La Gestion Durable des Terres (GDT) est définie comme « adoption de systèmes d'utilisation des terres qui, à travers des pratiques de gestion appropriées, permettant aux utilisateurs des terres de maximiser les avantages économiques et sociaux de la terre tout en maintenant ou en améliorant les fonctions de soutien écologique des ressources foncières » (TerrAfrica, 2005). Ainsi pour la FAO (2007), des bonnes pratiques peuvent être utilisées en combinaison pour assurer la GDT. Il s'agit de la gestion des cultures, l'aménagement des pâturages et des parcours naturels, l'aménagement des forêts, l'amélioration de la

gestion des sols et l'amélioration de la gestion des eaux de pluie. Diogo *et al.* (2017) ont identifié six catégories des mesures de GDT (Tableau 1). La GDT est « *un antidote, elle contribue à augmenter la productivité moyenne, à réduire les fluctuations saisonnières des rendements, à diversifier la production et à améliorer les revenus. Elle représente tout simplement le soin que les gens prennent de leurs terres, au présent et pour le futur* » (TerrAfrica, 2011).

Tableau 1. Catégories des mesures de Gestion Durable des Terres (GDT)

N°	Catégories de mesures	Principes	Mesures
1	Gestion Intégrée de la Fertilité des Sols (GIFS)	<ul style="list-style-type: none"> • Maximalisation des différentes sources organiques d'engrais • Minimisation des pertes en éléments nutritifs • Utilisation judicieuse des engrais minéraux 	Utilisation des plantes améliorantes, résidus de récoltes, amorçage des semences, micro fertilisation, compostage
2	Agriculture de Conservation (AC)	<ul style="list-style-type: none"> • Perturbation minérale du sol • Conversion permanente du sol • Rotation des cultures 	Culture sans labour : semis direct, culture sous couverture ou paille, rotation
3	Conservation des Eaux et des Sols (CES)	Collecte des eaux de pluies :	Micro-captage : zaï et Demi-lune
		<ul style="list-style-type: none"> • Zone de captage • Acheminement des eaux • Système de stockage 	
		Barrière à travers la pente pour réduire la vitesse des eaux de ruissellement et les pertes de sols	Digues filtrantes, Diguettes, cordons pierreux, bandes végétalisées, labour perpendiculaire à la pente
4	Gestion Intégrée de l'Agriculture et de l'Élevage (GIAE)	L'agriculture et l'élevage interagissent pour créer des synergies	Utilisation du fumier, parcs de nuit, plantations fourragères, production de foin
5	Agroforesterie et Forêts Individuelles (AF)	Intégration des plantes ligneuses vivaces aux cultures agricoles et/ou l'élevage	Cultures en couloir, périmètres clôturés, jachères d'arbustes et d'arbres, jardins maraîchers, vergers de fruitiers associés aux cultures annuelles
		Les forêts plantées à l'échelle d'une exploitation agricole à des fins commerciales, environnementale ou pour réhabiliter des sols dégradés	Gmélina, Enterolobium, teck, acacia
6	Adaptation au Changement Climatique (ACC)	<ul style="list-style-type: none"> • L'utilisation plus efficace et efficiente des ressources disponibles dans l'exploitation (eau, sol, matériel végétal, etc.) • La réduction du temps d'exposition aux risques climatiques (sécheresse inondations) 	Amorçage des semences, variétés tolérantes à la sécheresse, semis précoces dans les bas-fonds, semis étalés dans le temps, agriculture de conservation ; CES GIFS

Source : Diogo *et al.* (2017)

Avant l'adoption d'une innovation, il faut la diffuser (Ologeanu-Taddei *et al.*, 2015 ; Bossou, 2017). La diffusion des innovations se focalise sur l'analyse des caractéristiques de la technologie et son appropriation par un système social à travers une prise de décision (Rogers, 1962). Rogers décrit l'adoption d'une innovation par un processus à plusieurs phases distinctives. Il s'agit des phases de la connaissance (collecte d'information), de la persuasion, de la décision, de l'implantation et de la confirmation. De plus, l'auteur insiste sur la phase de décision marquée soit par une attitude d'adoption, soit par un rejet pur et simple de l'innovation. Dans cette dynamique, il définit trois catégories de facteurs qui expliquent la diffusion d'une innovation : *les caractéristiques de l'innovation perçues par les individus, les caractéristiques propres aux individus comme facteur de diffusion et, les profils des différentes catégories d'adoptants* (les innovateurs, les premiers adoptants, la majorité précoce, la

majorité tardive et les retardataires). Toutefois, il est à noter que certaines critiques sont dressées contre ce modèle surtout en ce qui concerne la catégorisation des adoptants. En effet, cette catégorisation fait fi de phénomènes d'abandon qui ne surviennent pas que lors de la phase de décision, mais qui peuvent intervenir bien après. Pour Bardini (1996), ces catégories ou « *types-idéaux* » relèvent d'une simplification de la réalité, une réduction pure du réel qui, selon les diffusionnistes, doit favoriser une bonne appréhension du réel et le rendre compréhensible.

Une autre critique faite à ce modèle a trait au statut de la technique. A travers son écrit intitulé « Du bon usage d'une critique du modèle diffusionniste : discussion-prétexte des concepts de Everett M. Rogers », Boullier (1989), estime que Rogers (1962) ne s'est pas intéressé à la conception du produit, il prend pour acquis que le processus de diffusion n'intervient que lorsque l'innovation est achevée et prête à être commercialisée ou à être adoptée. Du coup, l'individu est appréhendé comme passif et n'a d'autre choix que d'accepter l'innovation telle qu'elle se présente ou de la rejeter. Ce n'est qu'à la troisième édition de sa théorie que Rogers a intégré la notion de « réinvention » pour rendre compte de la façon dont les usagers modifient le dispositif qu'ils adoptent. Ainsi, l'individu devient acteur. Il peut adopter une technologie et transformer, modifier le dispositif technique, inventer de nouvelles utilisations.

Zone d'étude et données collectées

La zone de recherche est constituée des communes bénéficiaires du Projet de Résilience face aux Effets des Changements Climatiques par la Gestion Durable des Terres (PRCC-GDT). Il s'agit des communes de Kouandé et de Malanville. Ces départements avaient été retenus compte tenu du fait qu'ils sont considérés comme étant très vulnérables aux effets des changements climatiques (Sodjinou et Hounkponou, 2019). Dans ces zones, la production et la consommation du maïs et des produits maraîchers sont de très grandes importances dans les systèmes de production au sein des exploitations. La phase pilote s'est réalisée spécifiquement aux villages sélectionnés par le Laboratoire d'Analyses et de Recherche sur les Dynamiques Economiques et Sociales (LARDES) dans le cadre de la mise en œuvre du PRCC-GDT. Ainsi, il s'agit des villages de Guéné-centre, Goun-goun, Bodjécali et Monkassa dans la commune de Malanville, et des villages de Kouandé-centre, Boré, Sékogourou et Niékéné Bansou dans la commune de Kouandé (Figure 1).

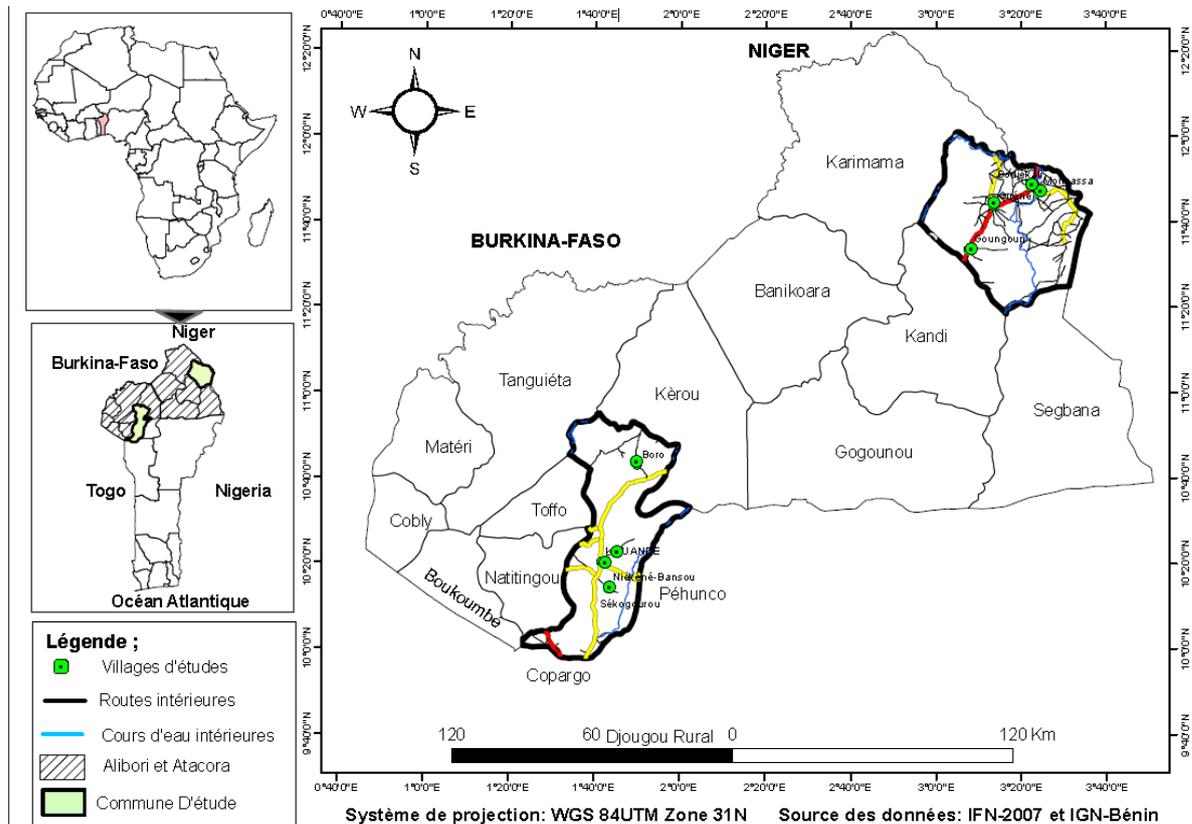


Figure 1. Zone d'étude

Matériels et méthodes

Echantillonnage et données collectées

Les unités de recherche ont été les producteurs de maïs, les riziculteurs et les maraîchers. **Une approche avec et sans a été utilisée afin de bien mener la présente étude.** En collaboration avec l'équipe de pilotage du PRCC-GDT, les listes des producteurs bénéficiaires par villages ont été obtenues. Par conséquent, ces listes ont permis d'échantillonner aléatoirement 142 bénéficiaires directs du projet dans les deux communes. La méthode de boule de neige a été utilisée pour sélectionner et 163 non bénéficiaires du projet dans les deux communes (Tableau 2).

Tableau 2. Structure de l'échantillon

Communes d'études	Catégories de producteurs échantillonnés		
	Non bénéficiaires	Bénéficiaires	Total
Kouandé	89	61	150
Malanville	74	81	155
Zone d'étude	163	142	305

Source : Résultats d'analyse, enquête 2020

Par ailleurs, les données collectées ont été relatives aux caractéristiques socioéconomiques (sexe, âge, etc.) des producteurs, aux connaissances et applications des mesures de GDT dans le contexte d'atténuer les effets du changement climatique au Nord-Bénin, les différents aliments consommés dans les 24 heures et au cours des sept derniers jours avant l'entretien, la fréquence de consommation de chaque aliment, les sources d'acquisition de chaque aliment, l'investissement dans l'alimentation, les stratégies de survie de chaque ménage, etc.

Méthode d'analyse

Afin d'analyser l'effet des pratiques GDT enseignées par le PRCC-GDT sur la sécurité alimentaire des ménages de la zone d'étude, les statistiques descriptives (tests de khi2, de comparaison des moyennes, etc.) et l'approche CARL (*Consolidated Food Security Indicator Approach*), développée par l'unité VAM (*Vulnerability Analysis and Mapping*) du Programme Alimentaire Mondial (PAM) ont été utilisées. L'approche CARL permet d'analyser l'insécurité alimentaire des ménages dans toutes ses dimensions à une classification explicite des ménages à partir d'un tableau de compte-rendu de la sécurité alimentaire. Les données ont été analysées à l'aide du logiciel SPSS 21.

Résultats

Caractéristiques socioéconomiques des producteurs

Plusieurs facteurs socioéconomiques des producteurs ont joué un rôle très important dans la prise de décisions de l'adoption des paquets technologiques innovants dans l'agriculture pour garantir la sécurité alimentaire du ménage. Ainsi, les caractéristiques socio-économiques des producteurs de la zone d'étude ont été présentées dans le tableau 3. Les producteurs de la zone d'intervention du PRCC-GDT ont été majoritairement des hommes (82,60% des enquêtés). Les femmes de la commune de Kouandé (10,20%) s'adonnaient plus à la production agricole en adoptant les pratiques de Gestion Durable des Terres (GDT) comparativement à celles de la commune de Malanville (7,20%). Mieux, 46,60% des producteurs de la zone d'étude ont bénéficié des actions du PRCC-GDT soit 5,90% des femmes et 40,70% des hommes contre 11,50% des femmes et 42% des hommes qui n'en ont pas bénéficié (tableau 3). Plus que la moitié (87,90%) des producteurs étaient mariés (46,60% des non bénéficiaires et 41,30% des bénéficiaires) et très peu (9,20%) d'entre eux étaient des célibataires (3,60% des bénéficiaires et 5,60% des non bénéficiaires).

Par ailleurs, la moitié de la population enquêtées n'a pas été formellement instruits c'est-à-dire ils n'ont pas été à l'école de colon. Par conséquent, 30,50% des producteurs enquêtés ont atteint le niveau primaire (17,40% des bénéficiaires du PRCC-GDT et 13,10% des non bénéficiaires), 11,80% ont atteint le niveau d'étude secondaire soit 5,20% des bénéficiaires et 6,60% des non bénéficiaires (tableau 3). Très peu (1,60%) des producteurs échantillonnés ont atteint le niveau universitaire. Les bénéficiaires du PRCC-GDT ont plus atteint ce niveau que les non bénéficiaires (Tableau 3).

L'alphabetisation en langue locale tout comme l'éducation formelle, a été un moyen de communication très important pour tout producteur afin de maîtriser les diverses pratiques et le système de son exploitation (tableau 3). Ainsi savoir lire et écrire en langue locale a constitué un atout lors des formations et a facilité la communication dans la langue locale. En effet, 24,60% des producteurs savaient lire et écrire en leur langue locale dont 13,70% des bénéficiaires du PRCC-GDT et 10,80% des non bénéficiaires (tableau 3).

Tableau 3. Récapitulatif des variables qualitatives socioéconomiques des producteurs

Variables	Modalités	Bénéficiaires du PRCC-GDT (%)			Test de chi 2
		Non Bénéficiaires	Bénéficiaires	Total	
Sexe	Masculin	42,00	40,70	82,60	$\chi^2 = 4,09$; ddl = 1 ; p=0,04
	Féminin	11,50	5,90	17,40	
Situation matrimoniale	Célibataire	5,60	3,60	9,20	$\chi^2 = 1$; ddl = 3 ; p=0,80
	Divorcé (e)	0,70	0,70	1,30	
	Marié (e)	46,60	41,30	87,90	
	Veuf (ve)	0,70	1,00	1,60	
Niveau d'instruction	Aucun	30,20	25,90	56,10	$\chi^2 = 2,01$; ddl = 3 ; p=0,57
	Primaire	17,40	13,10	30,50	
	Secondaire	5,20	6,60	11,80	
	Supérieur	0,70	1,00	1,60	
Alphabetisation en langue locale (Lire et écrire)	Oui	10,80	13,70	24,60	$\chi^2 = 3,59$; ddl = 2 ; p=0,16
	Non	42,60	32,80	75,40	
Appartenance à une coopérative ou un groupement	Oui	36,40	36,70	73,10	$\chi^2 = 4,48$; ddl = 1 ; p=0,03
	Non	17,00	9,80	26,90	
Accès au crédit agricole	Oui	14,40	18,00	32,50	$\chi^2 = 4,77$; ddl = 1 ; p=0,02
	Non	39,00	28,50	67,50	
Contact avec un service de vulgarisation	Oui	10,20	28,50	38,70	$\chi^2 = 57,81$; ddl = 2 ; p<0,001
	Non	43,30	18,00	61,40	

Source : Résultats d'analyse, enquête 2020

L'appartenance à un groupement ou association des producteurs a été l'une des meilleures manières pour s'informer des technologies innovantes diffusées dans le monde rural. Ces Coopératives et/ou groupements ont constitué l'une des portes d'accès facile aux ressources de production, aux marchés pour l'écoulement des produits et à l'acquisition des connaissances. En effet, 73,10% des producteurs appartenaient à une coopérative ou à un groupement de production agricole. Parmi ces producteurs, 36,70% étaient des bénéficiaires du PRCC-GDT et 36,40% des non bénéficiaires (tableau 3).

Le crédit agricole a joué un rôle très crucial dans l'allocation des ressources productives afin d'optimiser la production. Il a permis au producteur de ne pas brader ces produits à la fin de la récolte et d'assurer la sécurité alimentaire. Le taux des producteurs ayant bénéficié du crédit agricole a été faible (32,50%). Les bénéficiaires du PRCC-GDT ont eu plus accès au crédit (18%) que les non bénéficiaires (14,40%). Selon les producteurs, ce faible taux a été dû aux exigences de garanties demandées par les IMF (institutions de microfinances) du Bénin (tableau 3).

Comment les producteurs arrivaient-ils à s'imprégner des technologies extérieures à leurs environnements ? Comment arrivaient-ils à obtenir des produits phytosanitaires pour le contrôle des ravageurs de leurs cultures et des fertilisants pour le contrôle de la fertilité de leurs sols ? La réponse à ces deux questions a fait penser à leur contact avec les services de vulgarisation si le marché sollicité a été bien sur formel. Ainsi, 38,70% des enquêtés étaient en contact avec un service de vulgarisation (tableau 3). Les bénéficiaires du PRCC-GDT (28,50%) étaient plus en contact avec un des services de vulgarisation que les non bénéficiaires (10,20%). Les bénéficiaires du PRCC-GDT ont encore eu le soutien d'autres services de vulgarisation comme les cellules communales des Agences Territoriales

de Développement Agricole (ATDA) et les membres des équipes pluridisciplinaires des Directions Départementales de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (DDAEP), les ONG, les projets, etc. (tableau 3).

Dans le tableau 4 ont été présentés l'âge, l'expérience, la taille du ménage et le nombre d'actifs agricoles moyen des producteurs bénéficiaires des actions du projet PRCC et non bénéficiaires pour la gestion durable des terres face au changement climatique au nord du Bénin. En effet, l'âge moyen des bénéficiaires a été de 41 ans ($\pm 10,10$) contre 38 ans (± 10) ans pour les non bénéficiaires. L'agriculture étant l'activité principale de la quasi-totalité des unités de recherche (Bénéficiaires ou non Bénéficiaires), l'expérience en agriculture des producteurs du maïs et/ou des maraîchers bénéficiaires a été de 10 ans ($\pm 9,13$) et 13 ans ($\pm 8,16$) pour les non bénéficiaires. La taille moyenne du ménage des bénéficiaires a été de 8 (± 5) personnes et celle des non bénéficiaires a été de 7 (± 5) personnes. L'effectif moyen des actifs agricoles a été de 5 (± 3) personnes pour les Bénéficiaires et 4 (± 4) personnes pour les non bénéficiaires dans leurs ménages respectifs. L'effectif des hommes et femmes présents dans les ménages a varié d'un enquêté à un autre (tableau 4). Quant aux enquêtés instruits, le nombre d'années moyen de scolarisation a été 2,61 ($\pm 3,76$) ans. Ce nombre d'années des bénéficiaires a été proportionnellement égal à celui des non bénéficiaires (tableau 4).

Tableau 4. Récapitulatif des variables quantitatives socioéconomiques des producteurs

Variables	Bénéficiaires du PRCC-GDT			Test d'ANOVA
	Non Bénéficiaires	Bénéficiaires	Total	
Age	37,86 ($\pm 10,19$)	41,42 ($\pm 9,87$)	39,53 ($\pm 10,18$)	F = 9,26 ; ddl = 1 ; p < 0,001
Nombre total d'années de scolarisation	2,32 ($\pm 3,37$)	2,94 ($\pm 4,14$)	2,61 ($\pm 3,76$)	F = 1,96 ; ddl = 1 ; p = 0,16
Expérience dans la production de maïs et/ou le maraîchage	10,29 ($\pm 8,18$)	13,45 ($\pm 9,18$)	11,77 ($\pm 8,79$)	F = 9,80 ; ddl = 1 ; p < 0,001
Nombre d'hommes	2,55 ($\pm 2,09$)	2,96 ($\pm 2,52$)	2,74 ($\pm 2,31$)	F = 2,37 ; ddl = 1 ; p = 0,12
Nombre de femmes	2,09 ($\pm 1,39$)	2,38 ($\pm 1,738$)	2,23 ($\pm 1,57$)	F = 2,58 ; ddl = 1 ; p = 0,10
Nombre d'enfants	2,59 ($\pm 2,37$)	2,83 ($\pm 2,19$)	2,71 ($\pm 2,28$)	F = 0,80 ; ddl = 1 ; p = 0,36
Taille ménage	7,28 ($\pm 4,75$)	8,18 ($\pm 4,79$)	7,69 ($\pm 4,78$)	F = 2,69 ; ddl = 1 ; p = 0,10
Nombre d'hommes actifs	1,99 ($\pm 1,80$)	2,08 ($\pm 1,64$)	2,03 ($\pm 1,73$)	F = 0,20 ; ddl = 1 ; p = 0,64
Nombre de femmes actives	1,46 ($\pm 1,16$)	1,74 ($\pm 1,33$)	1,59 ($\pm 1,25$)	F = 3,87 ; ddl = 1 ; p = 0,05
Nombre d'enfants actifs	0,95 ($\pm 1,55$)	0,99 ($\pm 1,54$)	0,97 ($\pm 1,54$)	F = 0,97 ; ddl = 1 ; p = 0,32
Actif de ménage	4,42 ($\pm 3,62$)	4,81 ($\pm 3,18$)	4,60 ($\pm 3,42$)	F = 0,05 ; ddl = 1 ; p = 0,81

Source : Résultats d'analyse, enquête 2020

Mesures de gestion des terres et d'adaptation aux changements climatiques dans les productions du maïs, riz et du maraîchage

Connaissance des mesures de GDT

Dans le but d'apprécier les acquis des producteurs sur les mesures GDT face aux problèmes de la baisse continue du rendement, il a été important de prêter une attention aux connaissances antérieures c'est-à-dire le savoir-faire des producteurs sur les stratégies mise en œuvre pour gérer l'état du sol avant le projet. Ceci allait permettre d'apprécier les nouvelles technologies acquises par les bénéficiaires au cours de l'intervention du projet. A cet effet, les quatre catégories de mesure GDT/ACC suivantes ont existé : -i- des mesures de la Gestion Intégrée de la Fertilité des Sols (GIFS) ; -ii- l'Agriculture de Conservation (AC), de la Conservation des Eaux et des Sols (CES) ; -iii- la Gestion Intégrée de l'Agriculture et de l'Élevage (GIAE), de l'Agroforesterie et agroforesterie ; -iv- l'Adaptation aux aléas du Changement Climatique (ACC). Pour bien comprendre le degré de connaissance de ces mesures, une analyse en fonction des bénéficiaires ou non a été faite par catégorie de mesures.

Avant l'intervention du PRCC, 77,40% des producteurs avaient au moins connaissance de la mesure GIFS. Les non bénéficiaires (41%) adoptaient plus cette mesure que les bénéficiaires du projet (36,40%). Ceci a été dû au fait qu'elle a été la catégorie de mesure la plus accessible et moins

exigeante. La mesure CES a été peu connue par les producteurs (36,30%) dans la zone d'intervention du PRCC-GDT (tableau 5). De façon spécifique, les bénéficiaires (21,30%) du PRCC-GDT connaissaient plus cette mesure que les non bénéficiaires (15,40%). Quant à la mesure d'agroforesterie, très peu (8,50%) de producteurs connaissaient cette mesure (tableau 5). Mieux 4,90% des bénéficiaires et 3,60% des non bénéficiaires connaissaient cette mesure (tableau 5). La mesure ACC restait inconnue pour la majorité (76,40%) des producteurs échantillonnés dans la zone d'étude (tableau 5). Seulement 11,50% des bénéficiaires et 11,80% des non bénéficiaires connaissaient la mesure ACC (tableau 5). En plus de la mesure GIFS, la mesure GIAE a été également la plus connue par les producteurs (63%). Par ailleurs, les autres catégories de mesures telles que l'Agriculture de Conservation (AC) et de l'Agroforesterie et Forêts Individuelles (AFI) n'ont pas été du tout connues par les producteurs dans les Communes de Kouandé et de Malanville (tableau 5).

Tableau 5. Fréquences de la connaissance des mesures GDT par les producteurs enquêtés

Stratégies de gestion des terres et d'adaptation	Connaissance avant le projet	Bénéficiaires du PRCC-GDT (%)			Test de chi 2
		Non Bénéficiaires	Bénéficiaires	Total	
Mesure Gestion Intégrée de la Fertilité des Sols (GIFS)	Oui	41	36,40	77,40	$\chi^2 = 0,04$; ddl = 1 ; p=0,84
	Non	12,50	10,20	22,60	
Conservation des Eaux et des Sols (CES)	Oui	15,40	21,30	36,70	$\chi^2 = 1,42$; ddl = 1 ; p=0,23
	Non	38	25,20	63,30	
Mesure d'agroforesterie	Oui	3,60	4,90	8,50	$\chi^2 = 0,47$; ddl = 1 ; p=0,49
	Non	49,80	41,60	91,50	
Adaptation au Changement Climatique (ACC)	Oui	11,50	11,80	23,30	$\chi^2 = 4,20$; ddl=1 ; p=0,04
	Non	42	34,40	76,40	
Gestion Intégrée de l'Agriculture et de l'Élevage (GIAE)	Oui	32,80	30,20	63	$\chi^2 = 0,09$; ddl = 1 ; p=0,75
	Non	20,70	16,40	37	

Source : Résultats d'analyse, enquête 2020

Mesures diffusées et appliquées dans la production à travers l'intervention du PRCC-GDT

Dans la mise en œuvre du PRCC-GDT au nord du Bénin, plusieurs mesures de GDT et d'ACC ont été diffusées à l'endroit des producteurs bénéficiaires. Les techniques diffusées sous ces mesures ont été -i- l'utilisation de pois d'angole en association et en culture pure, -ii- la production de mucuna, -iii- les techniques de labours perpendiculaires à la pente, -iv- la confection des planches et des diguettes filtrantes pour la conservation de l'eau et les éléments nutritifs suivie des canaux d'évacuation de l'eau, -v- l'utilisation et fabrication du compost, -vi- les techniques d'utilisation de déjection animales, -vii- la gestion des résidus de récolte, -viii- le parcage des animaux, -ix- l'utilisation des semences améliorées et tolérantes à la sécheresse, -x- l'installation des cordons pierreux, etc. Ainsi, l'adoption d'une de ces techniques par les bénéficiaires a permis de les classer dans l'une des catégories de mesures auxquelles la technique appartenait.

Dans le tableau 6 a été présenté le taux d'application des mesures diffusées par commune. Au sein de la mesure GIFS, les bénéficiaires du PRCC-GDT de la commune de Malanville ont plus appliqué les techniques de l'association et rotation culturale (26,60%), la gestion des résidus de récolte (26,20%), la culture du pois d'angole (24,60%) et le semis direct sous couvert (6,90%) que les bénéficiaires de la Commune de Kouandé (tableau 6). Par contre, les bénéficiaires de la Commune de Kouandé cultivaient plus le Mucuna (9,80%) pour la restauration du sol que ceux de la Commune de Malanville (7,50%). Concernant la mesure de CES, 31,90% des bénéficiaires appliquaient la technique des diguettes filtrantes. Les techniques de production dans les casiers, la collecte des eaux de pluies et de la gestion de l'irrigation étaient appliquées respectivement par 14,40%, 12,80% et 13,10% des bénéficiaires dans la zone d'étude. Ces techniques étaient plus appliquées dans la Commune de Malanville que dans celle de Kouandé (tableau 6).

Les techniques de la mesure de GIAE appliquées par les bénéficiaires du PRCC-GDT étaient l'installation des parcelles fourragères (24,30%), l'utilisation de bouse de vache (32,50%) et l'utilisation des fumures organiques (17,77%). Par conséquent, la technique d'installation des parcelles fourragères a été appliquée uniquement dans la Commune de Malanville comparativement aux deux autres techniques qui étaient faiblement appliquées dans la Commune de Kouandé (tableau 6). Les bénéficiaires la zone d'étude s'étaient adaptés aux aléas climatiques par l'adoption des cultures tolérantes à la sécheresse (15,40%), le semis précoce dans les bas-fonds (3,60%) et le semis étalés (11,10%). Ces techniques appartenaient à la mesure ACC. Elles étaient plus pratiquées dans la Commune de Malanville que dans celle de Kouandé (tableau 6). Le semis précoce dans les bas-fonds a été appliqué par les maraîchers en majorité et par quelques producteurs du maïs.

Tableau 6. Taux d'applications des mesures diffusées par le PRCC-GDT dans les Communes de Malanville et de Kouandé

Stratégies de gestion des terres et d'adaptation au changement climatique	Zone d'étude (%)		
	Kouandé	Malanville	Total
Mesure de la Gestion Intégrée de la Fertilité des Sols (GIFS)			
Mucuna	9,80	7,50	17,40
Rotation et association culturale	10,80	26,60	37,40
Gestion des résidus de récolte	13,40	26,60	37,40
Pois d'angole	13,40	26,20	39,70
Semi direct	1	6,90	7,90
Mesure de la Conservation des Eaux et des Sols (CES)			
Production dans les casiers	1,30	13,10	14,40
Collecte des eaux des pluies	1	11,80	12,80
Gestion de l'irrigation	0,30	12,80	13,10
Confession des diguettes filtrantes	13,60	18,30	31,90
Gestion Intégrée de l'Agriculture et de l'Élevage (GIAE)			
Parcelle fourragère	0	24,30	24,30
Utilisation de bourse de vache	5,90	26,60	32,50
Fumure organique	5,20	12,50	17,70
Adaptation au Changement Climatique (ACC)			
Utilisation des semences tolérantes à la sécheresse	2	13,40	15,40
Semis précoce dans les bas-fonds	1	2,60	3,60
Semis étalés	1	10,20	11,10

Source : Résultats d'analyse, enquête 2020

Effets des mesures appliquées sur la sécurité alimentaire des producteurs

Pour s'assurer de l'efficacité du PRCC-GDT dans sa zone d'intervention, l'effet de l'adoption des mesures sur la sécurité alimentaire des ménages bénéficiaires a été évalué. Des analyses effectuées, l'indice de la sécurité alimentaire a révélé que quatre niveaux (sécurité alimentaire, insécurité alimentaire légère, insécurité alimentaire modérée et insécurité alimentaire grave) étaient atteints par les ménages enquêtés. Les histogrammes de la figure 2 ont illustré l'indice de sécurité alimentaire vécu par les ménages selon la catégorie des producteurs. Ainsi, 66% des bénéficiaires du PRCC-GDT étaient en situation de sécurité alimentaire contre 16% des non bénéficiaires qui le sont. Par conséquent, les actions du projet PRCC pour la restauration du sol ont eu un effet sur le rendement et ont permis d'améliorer la sécurité alimentaire des bénéficiaires. Néanmoins, certains bénéficiaires étaient en situation d'insécurité alimentaire légère (43%), d'insécurité alimentaire modérée (3%) et d'insécurité alimentaire grave (2%). Les fréquences des bénéficiaires qui étaient en insécurité alimentaire étaient en dessous de celles des non bénéficiaires du PRCC-GDT (Figure 2). Outre le rôle de restauration du sol qu'a joué le pois d'angole, il a aussi eu une importance alimentaire. Le pois d'angole était devenu

pour les bénéficiaires une source d'alimentation complémentaire en permettant de combiner les aliments et de faire une rotation (Figure 2).

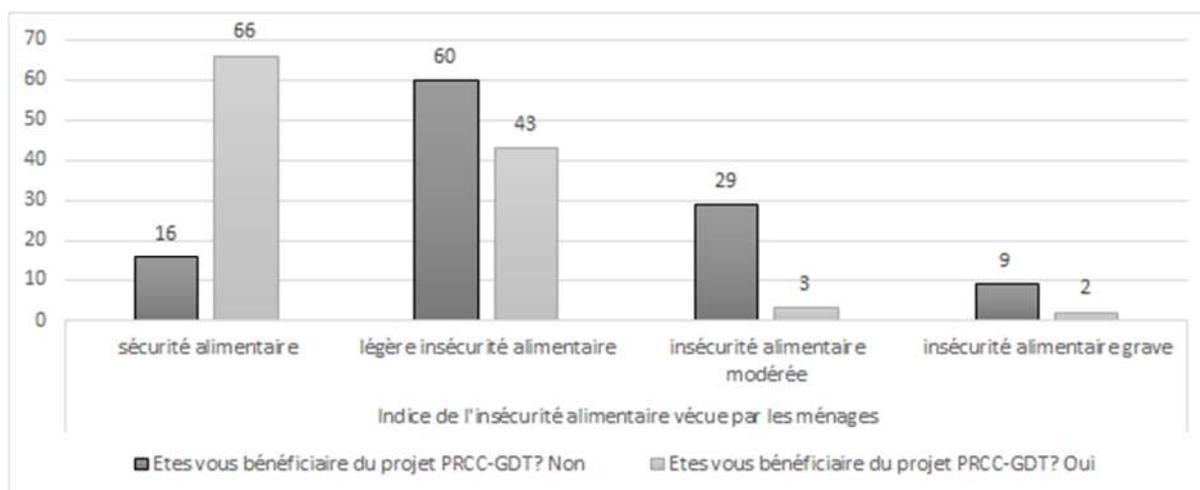


Figure 2. Indice de sécurité alimentaire vécu par les ménages selon la catégorie des producteurs

Source : Résultats d'analyse, enquête 2020

Discussion

La baisse de la fertilité et le changement climatique constituent aujourd'hui les problèmes auxquels l'humanité de façon générale et le monde agricole de façon particulière font face. En effet, la baisse de la fertilité est la conséquence directe de la dégradation du sol. D'après Serme *et al.* (2015), la dégradation des sols limite le potentiel de l'agriculture. Pour pallier à cette situation, le PRCC-GDT diffuse plusieurs mesures de GDT que les producteurs bénéficiaires adoptent. Les résultats de l'étude montrent que les mesures de GDT d'une manière générale améliorent le revenu des producteurs et assurent la sécurité alimentaire. En effet, les producteurs des Communes de Kouandé et Malanville adoptent plusieurs mesures GDT pour produire de façon durable. Les mesures adoptées sont la rotation culturale, l'association des cultures, la gestion des résidus de récolte, l'utilisation du Pois d'Angole et du Mucuna, des déjections animales et du compost, l'utilisation des semences tolérantes à la sécheresse, le semis précoce dans les bas-fonds et le semis étalés. Avant le démarrage du PRCC-GDT, certaines mesures sont connues par les producteurs qu'ils soient bénéficiaires ou non. Ces résultats obtenus sont conformes à ceux obtenus par Assogba *et al.* (2017) qui ont observé que les mesures diffusées par les projets pour la gestion durable des terres comportent des pratiques endogènes telles que l'assolement, la rotation et l'association culturales, les déjections animales et autres. Dans cette étude les techniques des mesures GIFS sont les plus adoptées par les producteurs et elles sont la gestion des résidus de récolte, la rotation et l'association des cultures, l'utilisation du Pois d'Angole et du mucuna. Ceci corrobore avec les résultats de Baba *et al.* (2016) qui ont notifié que les praticiens de ces mesures mentionnent l'importance de la bonne gestion des résidus agricoles dans la restauration des sols dégradés au Bénin.

Le Mucuna est adopté à un faible taux par les producteurs de la zone d'étude au Nord-Bénin ainsi que la mesure d'ACC. Assogba *et al.* (2017) ont trouvé que l'utilisation des résidus de récoltes et des déjections animales, au compostage, à l'agroforesterie et aux pratiques de labour perpendiculairement à la pente, de réalisation de digues et de cordons pierreux, ont connu globalement une faible adoption dans les systèmes de production au Bénin. Par contre, les pratiques culturales comme les associations et les rotations intégrant les légumineuses vivrières, ont été moyennement adoptées par les bénéficiaires.

Par ailleurs, les difficultés liées à la mise en œuvre des mesures GDT telles le manque de la main d'œuvre additionnelle, les feux de brousse, les dégâts causés par les animaux transhumants, l'accès difficile aux facteurs de production, la pénibilité de la tâche, le manque d'information expliquent d'après Adébiyi *et al.* (2019) les faibles taux d'adoption enregistrés. Agbokou *et al.* (2015) rapportent que, du Nord au Sud, les stratégies endogènes mises en œuvre par les producteurs pour faire face aux problèmes de dégradation et de baisse de fertilité des sols consistent principalement en des pratiques d'association, d'assolement et de rotations culturales incluant des légumineuses. D'après ces auteurs, les rotations à base de légumineuses sont plus pratiquées dans les zones dégradées du Sud et du

Centre mais leur adoption reste limitée par la pression foncière et la difficulté d'intégrer certaines cultures comme le manioc à cycle long et l'igname dans l'assolement, les producteurs préférant l'association de cultures.

L'analyse des indicateurs de la sécurité alimentaire dans la zone d'étude montre que 66% des ménages bénéficiaires du PRCC-GDT et 16% des ménages non bénéficiaires du projet sont respectivement en sécurité alimentaire. Les résultats obtenus dans la présente étude sont inférieurs à ceux obtenus par Kadjegbin *et al.* (2016) au centre du Bénin. Ces auteurs ont trouvé que 42,74% des ménages du centre Bénin sont en insécurité alimentaire modérée et 5,64% des ménages sont en insécurité alimentaire sévères. De même, les taux d'insécurité alimentaire modérée (29%) et sévère (9%) obtenus par les non bénéficiaires dans la zone d'étude sont supérieurs à ceux obtenus par le PAM en 2017 dans leur rapport d'Analyse Globale de la Vulnérabilité et de la Sécurité Alimentaire (AGVSA) au Bénin. Ce rapport évoque que le département de l'Atacora était le plus affecté par l'insécurité alimentaire (20,9% modérée et 2,7% sévère). Les baisses du taux d'insécurité alimentaire dans le rang des bénéficiaires du PRCC-GDT sont dues à l'application de certaines mesures diffusées par le PRCC-GDT. Sogbedji *et al.* (2005) ont trouvé qu'en Afrique de l'Ouest, les rendements du maïs ont augmenté de 32,1% en utilisant le Pois d'Angole et le mucuna comme une plante de couverture. Badou *et al.* (2013) estimaient que l'association du pois d'angole avec le maïs entraîne une hausse du rendement de maïs de l'ordre de 30% et 50%. A cet effet, Kpadenou *et al.* (2019) estiment que le renforcement de la vulgarisation sur les mesures de GDT doit être fait à travers la mise en place de stratégies visant à promouvoir des programmes de services conseils pour que les mesures soient largement adoptées. Ainsi, les ménages bénéficiaires du PRCC-GDT assurent leur alimentation par l'amélioration des rendements par ricochets des revenus. L'augmentation des revenus permet aux ménages de varier les aliments car ils ont des ressources pour acheter les aliments complémentaires, hors les réserves des produits issus de l'exploitation, ce qui contribue à la sécurité nutritionnelle.

Conclusion

L'objectif de l'étude, celui d'analyser l'effet des mesures de Gestion Durable des Terres (GDT) diffusées par le PRCC sur la sécurité alimentaire des ménages bénéficiaires dans les communes de Malanville et de Kouandé au nord du Bénin est atteint. À travers l'utilisation de l'approche CARI, les résultats obtenus montrent que les mesures diffusées dans le cadre du Projet de Résiliences aux effets des Changements Climatiques par la Gestion Durable des Terres (PRCC-GDT) améliorent la sécurité alimentaire des ménages ayant appliqué l'une au moins desdites mesures. En effet, les mesures les plus adoptées par les bénéficiaires sont la gestion des résidus de récolte, la culture du pois d'angole, la réalisation des diguettes filtrantes, l'installation des parcelles fourragères et l'utilisation de bouse de vache. Ainsi, les services de vulgarisation sont invités à mettre l'accent sur ces différentes mesures à travers des activités de renforcement de capacités des producteurs sur les mesures de gestion durable des terres dans un contexte d'atténuation des effets du changement climatique et de garantir la sécurité alimentaire.

Remerciements

Les auteurs remercient le Fonds National pour l'Environnement et le Climat (FNEC) à travers le Projet de Résiliences aux effets des Changements Climatiques par la Gestion Durable des Terres dans les Communes de Kouandé et de Malanville au Nord Bénin (PRCC-GDT) ayant financé l'étude et les évaluateurs anonymes pour leurs commentaires et recommandations.

Références bibliographiques

- Adebiyi, K. D., S. Maiga-Yaleu, K. Issaka, M. Ayena, J. A. Yabi, 2019 : Déterminants de l'adoption des bonnes pratiques de gestion durable des terres dans un contexte de changement climatique au Nord Bénin: cas de la fumure organique. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 13(2), 998-1010.
- Assogba, S. C. G., E. Akpinfa, G. Gouwakinnou, L. Stiem, F. Amadji, P. M. Allabi, M. Candide, 2017 : La Gestion Durable des Terres : Analyse d'expériences de projets de développement agricole au Bénin. *Potsdam, Germany*. Rapport de synthèse, Institute for Advanced Sustainability Studies Potsdam (IASS) e. V, DOI: 10.2312/iass.2017.00532p
- Baba, C. A. K., 2016 : *Expériences en Gestion Durable des Terres au Bénin : quelles leçons tirer pour les orientations futures?* Rapport d'atelier, IASS Working Paper.
- Baba, C. A. K., L. Stiem, P. Lanouette, E. Akpinfa, C. G. Assogba, G. Gouwakinnou, K. Saydou, 2016 : *Expériences en Gestion Durable des Terres au Bénin : quelles leçons tirer pour les orientations futures ?* Rapport des ateliers, Institute for Advanced Sustainability Studies Potsdam (IASS) e. V, DOI: 10.2312/iass.2016.020,48p.

- Bokonon-Ganta, B. E., E. Ogouwalé, N. Fakorédé, 2003 : Vulnérabilité de l'agriculture aux changements climatiques dans la région (centre du Bénin). *Quelles stratégies d'adaptation. Actes de l'atelier scientifique*, 1, 188-204.
- Bossou L., 2017. Étude exploratoire des facteurs d'appropriation des résultats des projets et programmes de développement par les bénéficiaires : cas des projets financés par le Fond International de Développement Agricole (FIDA) au Bénin (Doctoral dissertation, Université du Québec à Chicoutimi), 147 p.
- Doamba, S. M. F., H. B. Nacro, A. Sanon, M. Sedogo, 2011 : Effet des cordons pierreux sur l'activité biologique d'un sol ferrugineux tropical lessivé (Province du Kouritenga au Burkina Faso). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 5(1) 304-313, 2011
- Gnanglè C. P., R. Glèlè Kakaï, A. E. Assogbadjo, S. Vodounnon J. A. Yabi, N. Sokpon 2011 : Tendances climatiques passées, modélisation, perceptions et adaptations locales au Bénin. *Climatologie*, 8 : 27-40. DOI : 10.4267/climatologie.259.
- Kadjegbin T. R. G., K. M. Egbetowokpo, T. T. Adjakpa, G. Sokegbe Sewade, S. C. Houssou, 2016 : Déterminants de l'insécurité alimentaire dans les communes de Dassa-Zoume et de Glazoué au centre du Bénin. *Revue de géographie du laboratoire Leïdi – ISSN 0851 – 2515 – N°15*, 22 p.
- Katé, S., G. D. Dagbenonbakin, C. E. Agbangba, J. F. De Souza, G. Kpagbin, Azontondé, A. B. Sinsin, 2014 : Perceptions locales de la manifestation des changements climatiques et mesures d'adaptation dans la gestion de la fertilité des sols dans la Commune de Banikoara au Nord-Bénin. *Journal of Applied Biosciences*, 82, 7418-7435.
- Paeth H., A. Capo-Chichi, W. Endlicher, 2008: Climate change and food security in tropical West Africa a dynamic–statistical modeling approach. *Erdkunde*, 62(2) : 101-115. DOI : 10.3112/erdkunde.2008.02.01.
- PAM (Programme Alimentaire Mondiale) et INSAE (Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique), 2017 : Analyse Globale de la Vulnérabilité et de la Sécurité Alimentaire (AGVSA). République du Bénin, 219 p.
- PANA (Programme d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques), 2008 : Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Programme d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques du Bénin (PANA-Bénin), MEPN, Cotonou, Bénin, 81 p.
- Saidou A., D. Kossou, A. Azontonde, D. G. Hougni, 2009 : Effet de la nature de la jachère sur la colonisation de la culture subséquente par les champignons endomycorhiziens: cas du système 'jachère'manioc sur sols ferrugineux tropicaux du Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 3(3) 587-597.
- Sodjinou, E., Hounkponou & S. K., 2019 : Impact des changements climatiques sur les revenus des ménages agricoles au Bénin : Evidence basée sur l'application du modèle Ricardien. *Ann. UP, Série Sci. Nat. Agron ; Vol.9 (No.1) (2019)*: 43-54.
- Terrafrica, 2011 : La pratique de la gestion durable des terres : directives et bonnes pratiques pour l'Afrique subsaharienne, 16 p.
- Traore, O. M., Koura, D., 2019 : Effet des pratiques innovantes endogènes de gestion durable des terres sur la performance technico-économique du réseau de producteurs dans la commune de Mani au Burkina Faso. *Afrique science*, 15(1), 432-447.
- Yabi, A. J., A. Paraiso, R. L. Ayena, R. Yegbemey, 2012 : Rentabilité économique de production agricole sous pratiques culturales de gestion de la fertilité des sols dans la commune de Ouaké au nord-ouest du Bénin. *Annales des Sciences Agronomiques*, 16(2), 229-242.