

Premier article : Déterminants de l'abandon des foyers améliorés dans les systèmes de production du sel à Djèbadji, au Sud-Bénin

Par : E. A. Padonou, E. Totin, B. A. Akakpo, E. Gbenontin et M. A. Kolawole

Pages (pp.) 01-09.

Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) – Juin 2022 – Volume 32 - Numéro 01

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
Déterminants de l'abandon des foyers améliorés dans les systèmes de production du sel à Djègbadji, au Sud-Bénin E. A. Padonou, E. Totin, B. A. Akakpo, E. Gbenontin et M. A. Kolawole	1
Evaluation of acute toxicity of aqueous extract of <i>Parkia biglobosa</i> and <i>Pterocarpus erinaceus</i> in albino wistar rats V. F. G. N. Dèdèhou, G. G. Alowanou, A. P. Olounladé and S. M. Hounzangbé Adoté	10
Systèmes locaux de culture du pois de terre (pois Bambara) et adaptabilité des producteurs à la variabilité climatique au Bénin C. A. Kanninkpo, Y. Y. Akin, G. Dagbenonbakin et C. A. I. N. Ouinsavi	17
Banana Bunchy Top Disease (BBTD): Distribution, incidence and farmers' knowledge in Benin M. Y. Vodounou, U. Agoi and M. Zandjanakou-Tachin	32
Massage avec des extraits de plantes médicinales dans le traitement traditionnel des lombalgies et douleurs chroniques de l'appareil locomoteur humain : Synthèse bibliographique M. S. Dako, H. A. S. Kora, K. M. Kafoutchoni, V. S. Kolawole, L. Yessoufou, F. J. Chadare, A. E. Assogbadjo et M. M. Lawani	44
Caractérisation de la production du pain à base de farine de blé au Bénin T. K. Bossou, D. S. Dabadé, S. Adetonah, O. D. Bello, G. D. L. Atchouke, K.U.S. Edikou et J. Dossou	83
Evaluation des performances des technologies endogènes les plus prometteuses pour la production de jus d'orange à petite échelle au Bénin P. A. F. Houssou, V. Dansou, A. B. Hotegni, W. A. Sagui, C. Sacca, K. Aboudou et H. Zannou	98
Renforcement des capacités de résilience des ménages ruraux aux changements climatiques en production animale et halieutique au Bénin S. C. Akpovi et P. V. Vissoh	106
Genetic diversity and phylogeny of wild cowpea [<i>Vigna unguiculata</i> L. (Walp)] accessions using Simple Sequence Repeat Markers (SSRM) A. J. C. Quenum, A. Bodian, D. Foncéka, N. Cissé, I. Diédhiou, S. Diallo, D. Diouf and M. S. Mbaye	124
Influence des représentations sociales sur l'adoption de la mécanisation dans la production agricole au Bénin C. L. Hinnou, A. O. A. Ayedoun, G. Maboudou Alidou et R. Okouadé	143

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 ADJANOHOOUN (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'autoplaiat 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'Autoplaiat 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 **brièveté** (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., Youssao 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.

Déterminants de l'abandon des foyers améliorés dans les systèmes de production du sel à Djègbadji, au Sud-Bénin

E. A. Padonou^{1*}, E. Totin¹, B. A. Akakpo², E. Gbenontin¹ et M. A. Kolawole³

¹Dr. Ir. Elie A. PADONOU, Ecole de Foresterie Tropicale (EFT), Université Nationale d'Agriculture (UNA), BP43 Kétou, E-mail : padonouelie@gmail.com, Tél. : (+229)97212586, République du Bénin

Dr. Ir. Edmond TOTIN, EFT/UNA, BP 43 Kétou, E-mail : edmond.totin@gmail.com, Tél. : (+229)97475607, République du Bénin

BSc. Estelle GBENONTIN, EFT/UNA, BP 43 Kétou, E-mail : estellegbenontin@gmail.com, Tél. : (+229)67574345, République du Bénin

²Ir. MSc. Bokon A. AKAKPO, WASCAL (West African Science Service Centre on Climate Change and Adapted Land Use), Federal University of Technology PMB 65 Minna, Niger State Nigeria, E-mail: ab_akakpo@yahoo.fr, Tel: (+229)97612708, République du Bénin

³MSc. Moustapha A. KOLAWOLE, Laboratoire de Biomathématiques et d'estimations forestières, Université d'Abomey Calavi, 04 BP 1525, Cotonou, E-mail : moustapakolawole@gmail.com, Tél. : (+229)67548156, République du Bénin

*Auteur de correspondance : Dr. Ir. Elie A. PADONOU, E-mail : padonouelie@gmail.com.

Résumé

La production du sel est l'une des activités principales des femmes dans l'arrondissement de Djègbadji, commune de Ouidah au Bénin. Elle contribue à l'utilisation massive de la mangrove de la localité. La promotion des foyers améliorés à faible consommation de bois énergie par le gouvernement du Bénin en collaboration avec des ONG et des Partenaires Techniques et Financiers, a été un échec du fait de non adoption de ces foyers par les producteurs. La présente étude a pour objectif d'identifier les principaux déterminants de l'abandon des foyers améliorés par les producteurs de sel, dans l'arrondissement de Djègbadji. Les données ont été collectées à partir des enquêtes et des essais de quantification des besoins en bois de chauffe pour la production de sel avec les différents foyers. Les résultats ont montré une différence significative entre les foyers et que les foyers traditionnels ont un temps de cuisson plus court. Ils peuvent aussi être trois fois plus économiques en termes de consommation en bois. La durée de cuisson, le groupe sociolinguistique, le sexe, l'âge et la résistance des matériaux de construction peuvent être considérés comme les déterminants majeurs qui influencent l'adoption des foyers de sel dans l'arrondissement de Djègbadji. Ces résultats doivent donc être pris en compte pour une amélioration et un succès des projets d'introduction des foyers de production du sel dans le milieu d'étude.

Mots clés : Foyers améliorés, adoption locale, production de sel, Djègbadji, Bénin

Determinants of the abandonment of improved ovens in salt production systems of Djègbadji, Southern Benin

Abstract

Salt production, one of the main activities of women in the district of Djègbadji in the municipality of Ouidah in Benin, contributes to the massive use of the local mangrove trees. The promotion of the improved ovens in salt extraction with low wood use by the Government of Benin in collaboration with local NGO and International Partners has been unsuccessful due to the non-adoption of these ovens. The present study aims to identify the main determinants of the adoption of improved ovens by salt producers in the district of Djègbadji. Data were collected from surveys and trials to quantify the fuelwood needs for salt production with the different ovens used in the study area. The results showed a significant difference between the ovens and the traditional ovens have a shorter cooking time. Traditional ovens can also be three times more economical in terms of wood consumption. Cooking time, the sociolinguistic group, gender, age and strength of construction materials can be considered as the major determinants influencing the adoption of salt ovens in Djègbadji. These results should therefore be taken into account for the improvement and success of projects to introduce salt ovens in the study area.

Keywords: Improved ovens, local adoption, salt extraction, Djègbadji, Benin

Introduction

La production du sel alimentaire constitue non seulement une source de revenu pour la population locale (Geslin, 2002 ; Teka *et al.*, 2018) mais aussi une part importante dans l'économie nationale. Le sel alimentaire, grâce à sa composition en iode, permet de traiter le problème de carence en iode et les troubles associés (Mizéhoun-Adissoda *et al.*, 2018). Ainsi, il joue un rôle important dans l'activité physique et mentale chez l'adulte mais aussi dans la croissance et le développement normal du fœtus, du nourrisson et de l'enfant (Mizéhoun-Adissoda *et al.*, 2018). La production du sel alimentaire est la

principale activité génératrice de revenus pour les femmes de l'arrondissement de Djégbadji dans la commune de Ouidah au Sud Bénin.

La production de sel dans cette localité nécessite une forte consommation en bois de chauffe et est particulièrement dévastatrice pour les écosystèmes de mangrove du site Ramsar 1017 où se situe l'arrondissement de Djégbadji. Djégbadji signifie littéralement le bas-fond de sel et constitue le fief de la grande production de sel dans les écosystèmes de mangrove du site Ramsar 1017 au Bénin. Au cours d'une année, la production du sel nécessite environ 15.000 m³ de bois de mangroves au Bénin (Yo *et al.*, 2018). Les espèces utilisées sont principalement *Avicennia germinans* et *Rhizophora racemosa* qui sont toutes des espèces de palétuvier caractéristiques des mangroves (Geslin, 2002, Daïnou *et al.*, 2008 ; Liingalie *et al.*, 2015). De ce fait, les écosystèmes de mangroves ont connu une surexploitation de ses ressources ligneuses et donc la déforestation et leur dégradation (Fousseni *et al.*, 2017 ; Teka *et al.*, 2018, Sinsin *et al.*, 2018 ; Orekan *et al.*, 2019). Le couvert végétal des mangroves est passé de 16,31% à 13,82% entre 2005 et 2015 (Orekan *et al.*, 2019).

Pour freiner la dégradation des écosystèmes de mangrove, le gouvernement béninois en collaboration avec les partenaires techniques et financiers ainsi que les organisations non gouvernementales ont initié plusieurs projets. Il a été mis en œuvre entre autres, le projet de contribution à la gestion durable des écosystèmes de mangrove en Afrique de l'Ouest, le projet Action Carbone Solidaire de restauration des mangroves et le projet pour la restauration des écosystèmes de mangrove du site Ramsar 1017. Des foyers améliorés de production de sel pour réduire la pression sur les mangroves à Djégbadji ont été promus à partir des années 2000 à travers des projets dont le Projet Action Plus, le Projet d'Alternative Solaire et le Programme des Nations Unies pour le Développement. Malgré la performance reconnue des foyers améliorés qui permettent de réduire la consommation du bois énergie (Neema *et al.*, 2019 ; Hurtado *et al.*, 2017 ; Segbefia *et al.*, 2018), ces innovations n'ont pas été adoptées par les femmes productrices de sel dans cette localité. Ces femmes utilisent toujours les foyers traditionnels qui étaient supposés consommer une forte quantité du bois énergie. Il est donc important d'évaluer les performances des foyers améliorés et traditionnels en termes de consommation en bois de chauffe, de production de sel ainsi que les déterminants de l'adoption (ou non) de ces foyers améliorés. Cette étude, en partant d'une étude de cas, a donc pour but de documenter les performances de consommation en bois énergie et de production de sel des foyers et les motifs de l'abandon des foyers améliorés afin de définir des stratégies à mettre en place pour une mise à échelle des foyers améliorés pour limiter la pression sur les écosystèmes de mangrove.

Milieu d'étude et échantillonnage

L'étude a été conduite au Sud du Benin, dans l'arrondissement de Djégbadji de la commune de Ouidah (Figure 1). Située entre 2° et 2°15 de latitude Est et, 6°15 et 6°30 de longitude Nord, dans le Département de l'Atlantique, la commune de Ouidah s'étend sur une superficie de 364 km² (Capo-chichi et Guidibi, 2006). Le climat est de type équatorial de transition avec deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches alternées. La région bénéficie d'une pluviométrie moyenne de 1.200 mm/an et les températures moyennes journalières sont de l'ordre de 27°C.

Les écosystèmes de mangrove de Djégbadji sont dominés par le palétuvier rouge (*Rhizophora racemosa*), le palétuvier blanc (*Avicennia germinans*) et la fougère de mangrove (*Acrosticum fruiticans*). Les Xwla et les Péda sont les principales ethnies présentes dans la zone d'étude. La production de sel occupe plus les femmes soit environ 94% des femmes de cette localité de la commune.

Les données ont été collectées à partir d'un questionnaire semi-structuré administré à un échantillon de producteurs de sel de l'arrondissement. En effet, Djégbadji, Dégouè, Djakaho, Amouakodji, Kouvénafidé, Gamounou, Gantomè et Sèkanmin ont été les huit villages de grande production du sel où les projets de foyers améliorés avaient intervenu (Figure 1). Dans chaque village, les membres des associations salicultrices ont été choisis par la technique de boule de neige. Au total, 31 personnes et majoritairement de femmes ont été interviewées dans le cadre de cette étude. Les caractéristiques de l'échantillon enquêté sont synthétisées dans le Tableau 1. Par ailleurs, une association de salicultrices par village a été aléatoirement identifiées pour conduire une étude d'expérimentation afin d'évaluer la performance des foyers en termes de consommation de bois, temps de cuisson, la qualité et la quantité de sel produit.

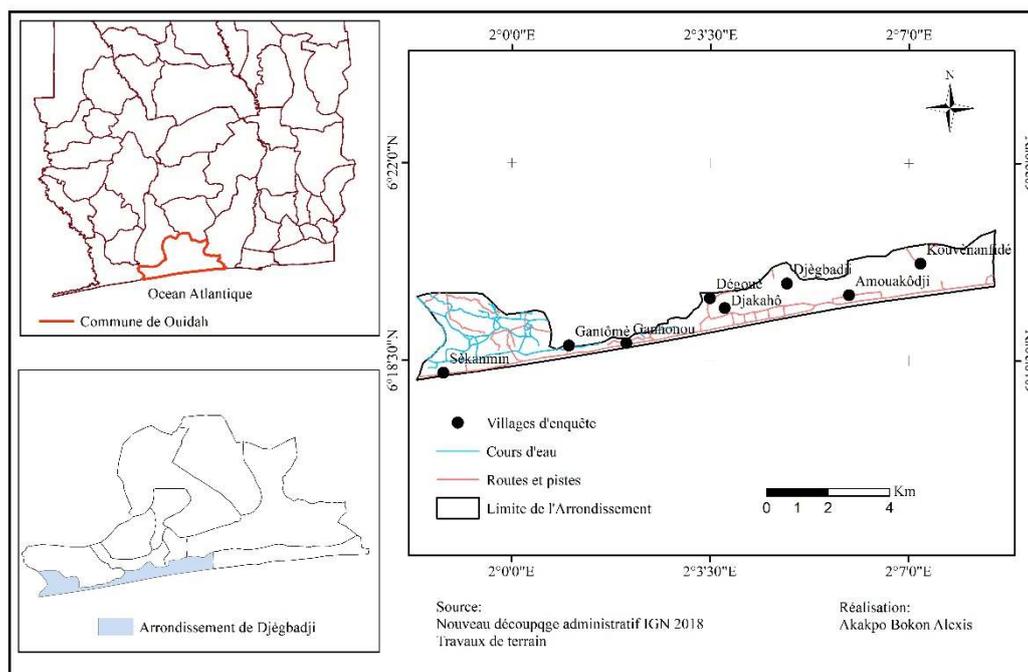


Figure 1. Localisation de l'Arrondissement de Djègbadji

Tableau 1. Caractéristiques socio démographiques de l'échantillon des producteurs du sel enquêtés

Variables		Effectif d'enquêtés	Fréquences (arrondies)
Groupes sociolinguistiques	Xwla	19	61%
	Péda	10	32%
	Fon	2	7%
Sexe	Féminin	29	94%
	Masculin	2	6%
Niveau d'éducation	Analphabète	27	87%
	Primaire	1	3%
	Secondaire	2	7%
	Universitaire	1	3%
Niveau d'âge	Jeune	9	29%
	Adultes	22	71%
Nombre d'expérience dans la production du sel	1 - 20 ans	9	29%
	21 - 40 ans	13	42%
	Plus de 40 ans	9	29%

Matériel et Méthodes

Collecte de données

Le questionnaire a renseigné sur : (1) les caractéristiques socio démographiques, (2) les connaissances sur les foyers améliorés, (3) la participation aux choix et à l'installation des foyers améliorés, (4) la participation à une formation sur l'utilisation de foyers améliorés et (5) les raisons d'abandon et/ou d'adoption des foyers. Pour quantifier les performances et comparer les foyers, une expérimentation a

été conduite avec les producteurs par village. La quantité de bois (espèce, *Acacia auriculiformis*) nécessaire pour produire du sel à partir d'un même volume de saumure (25 litres) a été déterminée. La durée de cuisson a été aussi mesurée lors des expérimentations ainsi que la quantité du sel produit à partir du même volume de saumure. Il a été noté que certaines précisions sur les caractéristiques des foyers ont été aussi obtenues pendant l'expérimentation.

Analyse de données

Une analyse de la variance à un facteur a été effectuée pour comparer le temps de cuisson, la consommation en bois de chauffe et la quantité du sel obtenue entre les foyers suivi d'un test de Student-Newman-Keuls (SNK) pour catégoriser les foyers. Les fréquences des raisons d'abandon des foyers améliorés ont été calculées suivi d'un test d'indépendance Khi 2. Une analyse factorielle des correspondances (AFC) a été effectuée pour ressortir les corrélations entre les déterminants de l'adoption des foyers améliorés et les caractéristiques socio-économiques des enquêtés. Les analyses ont été effectuées avec le logiciel R 4.1.0 (R Core Team, 2020).

Résultats

Description physique des foyers utilisés dans le milieu d'étude

La description physique des différents types de foyers de sel utilisés dans l'arrondissement de Djègbadji a été synthétisée dans le tableau 2.

Tableau 2. Traits physiques des foyers de sel utilisés dans le milieu d'étude

Caractéristiques	Traditionnel	Amélioré		
		OFEDI	ACTION-PLUS	MAFUBO
Forme	Cylindrique	Cylindrique	Pavé droit	Cylindrique
Matériaux de construction	Argile	Argile et Tourteau palmiste	Argile et ciment	Argile
Capacité de cuisson	3 à 4 pots	3 à 4 pots	2 pots	1 pot

Foyer traditionnel (Djèdokpô) : Les foyers traditionnels ont été de forme cylindrique et uniquement réalisés à base d'argile (Figure 2). Ils ont été consolidés avec du fer de rail et comportaient trois ou quatre pots de cuisson.



Figure 2. Photo du foyer traditionnel Djèdokpô

Source : Travaux de terrain GBENONTIN Estelle, 2018

Foyer amélioré OFEDI : Le foyer OFEDI présentait les mêmes caractéristiques que le foyer traditionnel, à la seule différence qu'il était confectionné avec de l'argile mélangée au tourteau de palmiste. Ce foyer a été totalement abandonné par les producteurs de sels depuis 2015. Toutes les actions menées pour avoir une vue de ce type de foyer ont été vaines. En effet, le foyer OFEDI n'a pas été pris en compte dans les essais quantitatifs.

Foyer amélioré ACTION-PLUS : Les foyers promus par l'ONG Action Plus ont été fabriqués à base d'un mélange d'argile et de ciment. Contrairement aux deux précédents, ils avaient la forme d'un pavé droit et disposaient de deux pots de cuisson (Figure 3).



Figure 3. Photo du foyer amélioré Action Plus

Source : Travaux de terrain GBENONTIN Estelle, 2018

Foyer amélioré MAFUBO : Le foyer MAFUBO de forme cylindrique a été fabriqué uniquement avec de l'argile et ne dispose que d'un seul pot de cuisson (Figure 4).



Figure 4. Photo du foyer amélioré MAFUBO

Source : Travaux de terrain GBENONTIN Estelle, 2018

Analyse comparative de la performance des foyers

Une différence hautement significative (F Value= 197.16 ; $p= 0.0007$) a existé entre les foyers de production du sel par rapport au temps de cuisson suite à l'existence une différence non significative de

consommation en bois (Valeur de $F = 8,88$; $p = 0,0549$) et de quantité de sel produit (Valeur de $F = 3,89$; $p = 0,1470$). En effet, les foyers traditionnels ont présenté un temps de cuisson beaucoup plus faible (Tableau 3) et ont produit trois fois la quantité unitaire du sel avec la même consommation en bois et le même temps de cuisson.

Tableau 3. Temps de cuisson, la consommation en bois et l'unité de sel obtenu par type de foyer

Type de foyer	Temps cuisson (minutes)	Consommation du bois (m ³)	Quantité du sel obtenu (kg)
Traditionnel	135,00 ± 0,00c	0,09 ± 0,00ab	3,50 ± 0,00a
MAFOUBO	325,00 ± 5,00b	0,08 ± 0,01b	3,725 ± 0,13a
ACTION-PLUS	412,50 ± 7,50a	0,11 ± 0,00a	3,79 ± 0,01a

Moyenne ± Erreur-type, les valeurs suivies des mêmes lettres n'ont pas une différence significative (test de SNK).

Caractérisation des foyers améliorés en fonction des facteurs de leur adoption

La projection des foyers améliorés recensés dans le milieu d'étude et des facteurs socio-démographiques de leur adoption dans un système d'axes obtenus par l'Analyse Factorielle des correspondances (AFC) a été illustrée par la figure 5.

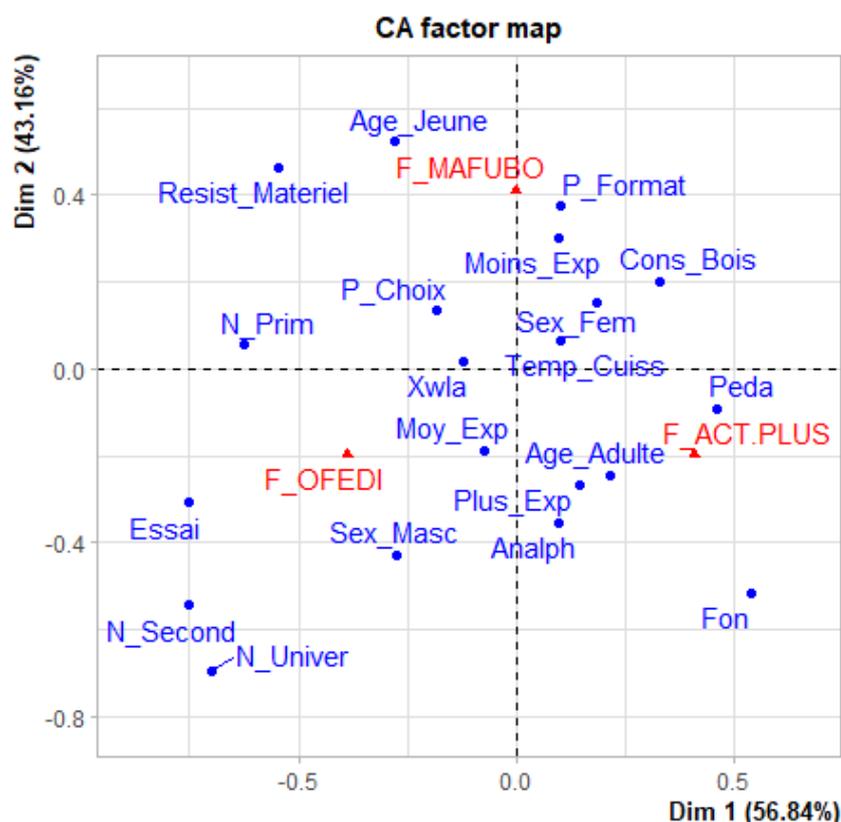


Figure 5. Positionnement des trois types de foyer amélioré et des facteurs de leur adoption dans un système d'axes (Analyse Factorielle des Correspondances)

Les deux premiers axes 1 et 2 ont expliqué 100% des informations contenues dans les variables (Figure 5). Les foyers les plus liés à l'axe 1 ont été OFEDI (positivement) et ACTION-PLUS (négativement), tandis que MAFUBO a été pris en compte positivement par l'axe 2. L'analyse de la contribution et la coordination des facteurs de l'adoption sur les deux axes a montré que les Xwla ont eu plus de tendance pour l'utilisation du foyer OFEDI tandis que les Peda et les Fon l'ont eu dans une certaine mesure pour le foyer ACTION-PLUS. Les Xwla ont plus utilisé le foyer MAFUBO mais ce qui n'était pas le cas chez les Fon.

Par ailleurs, les femmes moins âgées et moins expérimentées ont été plus partantes pour l'utilisation du foyer MAFUBO tandis que les hommes plus et moyennement expérimentés ont plus préféré les foyers OFEDI et dans une certaine mesure ceux de ACTION-PLUS. De plus, les producteurs qui n'ont jamais été à l'école ont plus de tendance pour l'abandon du foyer MAFUBO. Cependant, le foyer OFEDI a été plus utilisé par les producteurs ayant fait au moins le niveau primaire des études. En ce qui concerne la résistance des foyers améliorés, MAFUBO et OFEDI ont été considérés comme plus résistants pour l'utilisation. Le temps de cuisson du sel et la capacité de consommation en bois ont été plus en faveur des foyers MAFUBO qu'aux foyers OFEDI et ACTION-PLUS. Le foyer ACTION-PLUS n'a pas fait objet de participation des producteurs pour son choix ni pour la formation sur son utilisation. De la part des foyer OFEDI, un essai d'utilisation a été fait afin de montrer un tant soit peu son fonctionnement.

Discussion

Traits physiques et performances des foyers

Plusieurs types de foyers de production du sel sont recensés dans le milieu d'étude. De pareille observation a été faite dans l'aire de production de la boisson locale « Dolo » au Burkina Faso (SNV, 2015 ; Sabatier et Medah, 2014), dans la ville de Lomé pour le fumage de poulets (Akakpo *et al.*, 2020) et dans la ville de Bukavu en RDC dans une étude comparative de performance d'utilisation des foyers améliorés et leurs effets sur les niveaux de vie des ménages (Neema *et al.*, 2019).

Les différents types de foyers traditionnels sont construits avec de l'argile et pouvant supporter trois à quatre bassines. Ces modèles de foyers ont été également signalés dans la production locale de boissons fermentées au Burkina (SNV, 2015 ; Sabatier et Medah, 2014). Quant aux différents foyers améliorés identifiés à Djègbadji pour la production du sel, ils ont été faits avec de l'argile et du ciment parfois renforcés avec des barres de fer. Ce mélange avec le ciment et le renforcement avec du fer seraient initiés pour servir plus de renfort aux foyers en cas de leur exposition aux aléas climatiques tels que les pluies, l'humidité et l'intense rayons solaires. Ces foyers possèdent majoritairement une seule entrée pour le bois combustible et peuvent supporter généralement une seule bassine. La même description a été faite au Burkina sur les foyers améliorés de « Dolo » où les briques réfractaires ont été utilisées et une ouverture a été faite pour servir l'entrée du combustible avec une ou deux cheminées pour la sortie de la fumée (SNV, 2015). Cependant, une différence a été notifiée sur ces derniers concernant le support de trois à quatre bassines (Sabatier et Medah, 2014).

Aucune différence significative n'est observée entre les foyers concernant la consommation en bois et la quantité de sel produite. Cependant, la production journalière du sel avec les foyers améliorés ACTION-PLUS et MAFUBO est moindre comparativement à celle des foyers traditionnels. Ce résultat peut être justifié par la durée de production unitaire du sel par chaque type de foyer et dans une autre mesure le nombre de bassines supporté. En effet, une différence très significative est obtenue pour le temps de cuisson entre les différents types de foyers identifiés. Ainsi, les foyers traditionnels ont une forte capacité de cuisson rapide que les variants de foyers améliorés rencontrés. Cette observation peut se justifier par la forte concentration de l'énergie à l'intérieur des foyers traditionnels due à l'utilisation de l'argile pure pour leur fabrication (Geslin, 2002). Le fort taux d'abandon des foyers améliorés dans le milieu d'étude peut-il être dû seulement à leur lente capacité de cuisson du sel ? Quel seraient donc les facteurs qui influenceraient l'adoption des foyers améliorés dans l'arrondissement de Djègbadji ?

Caractérisation des foyers améliorés en fonction des facteurs de leur adoption

Les résultats de l'analyse multivariée ont montré une différence de groupes sociolinguistiques dans l'utilisation des foyers améliorés. Les Xwla ont plus de tendance à utiliser les foyers OFEDI et MAFUBO que les Peda et les Fon qui sont plus pour l'utilisation des foyers ACTION-PLUS. Selon plusieurs études sur l'adoption de nouvelles technologies en Afrique sub-saharienne, les considérations sociolinguistiques représentent un aspect très important à prendre en compte (Ouédraogo et Dakouo, 2017 ; Ngondjeb *et al.*, 2011). En effet, le manque de considération des caractéristiques sociolinguistiques lors de l'introduction de chaque type de foyers améliorés peut expliquer ces résultats obtenus.

Le sexe et l'âge des producteurs du sel ont été aussi importants pour l'adoption des différents foyers améliorés dans le milieu d'étude. En effet, les hommes adultes n'ont pas été favorables pour l'utilisation des foyers MAFUBO à lors que les femmes moins âgées l'ont été longtemps. Contrairement, les foyers OFEDI et ACTION-PLUS ont été plus utilisés par les producteurs de sexe masculin et plus âgés que

ceux de sexe féminin. Ces observations peuvent être expliquées par la mauvaise démarche méthodologique adoptée au début des projets d'introduction des différents foyers dans le milieu d'étude. La stratégie participative du choix des foyers améliorés jusqu'à leur mise en place n'a peut-être pas été adoptée (Proulx et Brière, 2014)

Les foyers améliorés introduits dans le milieu d'étude ont été progressivement abandonnés d'utilisation. Par conséquent, plusieurs raisons peuvent expliquer cette situation dont le défaut de la prise en considération des caractéristiques sociales et culturelles des bénéficiaires (Onyekuru et Apeh, 2017). En effet, dans le cadre de cette étude, l'introduction de chacun des types de foyers améliorés n'a considéré qu'une partie de la population ou de partie prenante. Une situation participative et tenant en compte les différentes caractéristiques des bénéficiaires pourrait donc être envisagée dans le cadre de la promotion de nouveaux foyers améliorés auprès des groupes socio-professionnels afin d'assurer une utilisation durable.

Conclusion

L'étude révèle que les foyers traditionnels procurent plus d'avantages aux saliculteurs de Djègbadji en termes de temps de cuisson et la production unitaire de sel avec la même quantité de bois utilisée. La durée de cuisson, le groupe sociolinguistique, le sexe, l'âge et la résistance des matériaux de construction peuvent être considérés comme les déterminants majeurs qui influencent l'adoption des foyers de sel dans l'arrondissement de Djègbadji. Des mesures incitatives doivent être envisagées pour la promotion des plantations d'espèces à croissance rapide et à fort pouvoir calorifique (*Acacia auriculiformis* et *Eucalyptus camaldulensis*) pour une meilleure disponibilité en bois énergie dans le milieu. Ces actions vont contribuer à la conservation des écosystèmes de mangrove et aux mieux-être des populations.

Remerciements

Les auteurs remercient les producteurs du sel de Djègbadji pour avoir accepté participer à l'enquête.

Références bibliographiques

- Akakpo, A., S. Edikou, A. Diantom, E. Osseyi, 2020 : Diagnostique des pratiques de fumage de la viande de poulet (*Gallus gallus*) dans la ville de Lomé au Togo. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 20(6) : 16738-16760.
- Capo-Chichi, Y., E. Guidibi, 2006 : Monographie de la commune de Ouidah. Cotonou, Cabinet Afrique Conseil, 1-44.
- Dainou, K., C. Vermeulen, J-L. Doucet, 2008 : Consommation de bois dans les zones humides du complexe ouest du Bénin : besoins et gestion locale des formations ligneuses. *Bois et forêts des tropiques*, 298(4) : 13-24.
- Fousseni, F., R. Andrianamenoso, W. Kperkouma, W. Agbelessessi, K. Madjouma, P. Hodabalo, P-A. Aniko, B. Komlan, A. Koffi, 2017 : Écologie et dynamique spatio-temporelle des mangroves au Togo. [Vertigo] *La revue électronique en sciences de l'environnement*, 17(3). DOI : 10.4000/vertigo.18791.
- Geslin, P., 2002 : « L'amitié respectueuse » : production de sel et préservation des mangroves de Guinée. *Bois et forêts des tropiques*, 273(3) : 55-67.
- Hurtado, E., O. Mulumba-Ilunga, M. C. Moros-Gómez, C. A Salgado, 2017 : Analyse des impacts économique-environnementaux du changement d'usage d'un foyer de cuisson traditionnel par un foyer de cuisson amélioré optimisé à charbon de bois dans les ménages de la ville de Kinshasa. *Dechets Sciences et Techniques*, 75 :1-9.
- Liingalie, A. S., C. Kilawe, A. Kimaro, C. Rubanza, E. Jonas, 2015: Effects of salt making on growth and stocking of mangrove forests of south western Indian Ocean coast in Tanzania. *Mediterranean Journal of Biosciences*, 1(1) : 27-31.
- Mizéhoun-Adissoda, C., A. Yémoa, C. S. Jerome, A. Biobou, K. Alouki, C. Azandjémé, J. H.Houngla, D. Houinato, A. Bigot, J-C. Desport, 2018 : Teneur en iode et qualité microbiologique des sels alimentaires commercialisés au Bénin. *Nutrition clinique et métabolisme*, 32 : 102–108. <https://doi.org/10.1016/j.nupar.2018.01.001>.
- Neema, C. A., N. S. Vwima, M. Ngandu, M. C. Casinga, 2019 : Étude comparative de performance d'utilisation des foyers améliorés et leurs effets sur les niveaux de vie des ménages de Bukavu. *Vertigo: la revue électronique en sciences de l'environnement*, 19(1).
- Onyekuru, N. A., C. Apeh, 2017: Assessing the Use and Determinants of Households' Adoption of Improved Cook Stove in Nigeria: Empirical Evidence from Enugu State. *Asian Journal of Environment & Ecology*, 5(1): 1-12.
- Ngondjeb, Y., P. Nje, M. Havard, 2011 : Déterminants de l'adoption des techniques de lutte contre l'érosion hydrique en zone cotonnière du Cameroun. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 64(1-4) : 9-19.

Ouédraogo, M., D. Dakouo, 2017 : Evaluation de l'adoption des variétés de riz NERICA dans l'Ouest du Burkina Faso. *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, 12(1) : 1-16.

Orekan, V., H. Plagbeto, E., Edea, M. Sossou, 2019 : Évolution actuelle des écosystèmes de mangrove dans le littoral béninois. Conférence OSFACO : Des images satellites pour la gestion durable des territoires en Afrique, Mars 2019, Cotonou, Bénin. hal-02189536.

Proulx, D., S. Brière, 2014 : Caractéristiques et succès des projets de développement international : que peuvent nous apprendre les gestionnaires d'ONG ? *Canadian Journal of Development Studies*, 35(2) : 249-264.

Sabatier, V., I., Medah, 2014 : Le foyer amélioré : une innovation protéiforme. Emergence et réémergence des foyers améliorés au Burkina Faso, p18.

Segbefia, K. M., K. Wala, W. Atakpama, Y. Lare, N. Bawana, F. Folega, K. Akpagana, 2018 : Comparaison de la performance de deux types de foyers améliorés traditionnels : foyer à argile du Togo et foyer Malgache. *Journal de la Recherche Scientifique de l'Université de Lomé*, 20(1) : 13-22.

Sinsin, B., A. E. Assogbadjo, B. Tente, T. Yo, J. Adanguidi, T. Lougbegnon, S. Ahouansou, E. Sogbohossou, E. Padonou, P. Agbani, 2018 : Inventaire floristique et faunique des écosystèmes de mangroves et des zones humides côtières du Bénin. Bénin : FAO & Laboratoire d'Écologie Appliquée. ISBN 978-92-5-103148-7 (FAO-Bénin).

SNV, 2015 : Aperçu du projet foyers améliorés au Burkina Faso. Rapport d'Étude pour les Besoins en Foyers Améliorés des Dolotières dans les Régions de la Boucle du Mouhoun, du Centre-Sud, du Centre Ouest et du Centre Nord du Burkina Faso. P 6.

Teka, O., L. G. Houessou, B. A. Djossa, Y. Bachmann, M. Oumorou, B. Sinsin, 2018: Mangroves in Benin, West Africa: threats, uses and conservation opportunities. *Environment, Development and Sustainability*, 21(3): 1153-1169. <https://doi.org/10.1007/s10668-017-0075-x>.

Vogt, J., O. Teka, U. Sturm, 2010: Modern issues facing coastal management of the fishery industry: A study of the effects of globalization in coastal Benin on the traditional fishery community. *Ocean and Coastal Management*, 53 : 428-438.

Yo, T., J. Adanguidi, A. Zannou, E. Padonou, 2018 : Restauration des écosystèmes de mangrove des sites RAMSAR 1017 et 1018 Evaluation des besoins en bois des populations au niveau des zones de mangroves des sites RAMSAR 1017 et 1018 Version définitive (Vol. 3502, Issue TCP/BEN/3502), 121 p.