

Troisième article : Séroprévalence de la brucellose et caractéristiques de l'élevage des petits ruminants dans le département du Borgou au Nord-Est du Bénin

Par : K. C. Boko, A-R Zoclanclounon, S. B. Adéhan, R. Assogbakpè, O. Aguidissou, C. Dété, P. Capo Chichi et S. Farougou

Pages (pp.) 26-33.

Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) – Décembre 2022 – Volume 32 - Numéro 04

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
Traditional knowledge and morphometric characteristics of the fruits, seeds, and kernels of <i>Vitex doniana</i> , <i>Cleome gynandra</i> and <i>Riciodendron heudelotii</i> , three wild oil species in Bénin N. F. Adomè, F. G. Honfo, F. J. Chadare and D. J. Hounhouigan	1
Distribution géographique de <i>Brachiaria falcifera</i> et de <i>Pennisetum polystachion</i> au Bénin K. O. Badarou, S. B. Adehan, A. F. Abiodoun, C. B. Azankpe, S. Adjolohoun, A. G. Zoffoun, P. Akouango, M. Oumorou et S. Babatounde	13
Séroprévalence de la brucellose et caractéristiques de l'élevage des petits ruminants dans le département du Borgou au Nord-Est du Bénin K. C. Boko, A-R Zoclanclounon, S. B. Adéhan, R. Assogbakpè, O. Aguidissou, C. Dété, P. Capo Chichi et S. Farougou	26
Perceptions locales sur les services écosystémiques des vestiges de forêt dense au Sud-Bénin A. Gbéhi, C. A. M. S. Djagoun, F. Assongba, E. A. Padonou, S. Zanvo, J. Djagoun, G. R. M. Adoukè et A. E. Assogbadjo	34
Analyse des déterminants du consentement à payer de nouvelles semences de variétés de maïs tolérante à la sécheresse au Bénin T. M. Atchikpa, A. N. Boro Chabi, S. I. Boni, B. Itchesside et J. A. Yabi	47
Statut environnemental et quelques éléments de biologie des Cichlidae dans les lagunes anciennes du Sud-Bénin Y. S. G. Houndjèbo, D. Adandédjan, A. G. G. Akotchéou, D. Lederoun et P. A. Lalèyè	58
Investissement public agricole et productivité agricole dans l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) K. Alla Houessou, A. Hougni et J. A. Yabi	76
Le lien intrinsèque entre la vie et la pensée du philosophe Ludwig Wittgenstein B. M. Somé	97
Terres Rurales au nord-est du Bénin et délivrance de l'attestation de détention coutumière dans le cadre de la formation des droits fonciers H. Edja	105
Socialisation organisationnelle influencée par les compétences interculturelles D. I. Hougne	117
Effet de l'ombrage <i>Prosopis africana</i> sur le rendement de <i>Manihot esculenta</i> dans les agrosystèmes <i>Manihot esculenta</i> - <i>Prosopis africana</i> au Sud-Est-Bénin T. Houetchegnon, B. Sourou, A. A. Wedjangnon et C. A. I. N. Ouinsavi	132
Effets du biochar et de la bouse de vache sur la densité de population des nématodes à galles (<i>Meloidogyne</i> spp.) et la production du piment (<i>Capsicum annum</i> L.) en conditions de serre O. Behoundja Kotoko, R. Hokpo, N. T. Djaouga Mamadou, R. V. C. Diogo, R. Y. Gaba et H. Baïmey	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 thésaurus 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: brabpibinrab@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. Setchémè 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. HOUNHOUIGAN (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 ZOUNDJIEKPON (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 HOUSOU (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'autoplagiat 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'Autoplagiat 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., Whitton, 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.

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.

Séroprévalence de la brucellose et caractéristiques de l'élevage des petits ruminants dans le département du Borgou au Nord-Est du Bénin

K. C. Boko^{1*}, A-R Zoclanclounon¹, S. B. Adéhan², R. Assogbakpè¹, O. Aguidissou¹, C. Dété¹, P. Capo Chichi¹ et S. Farougou¹

¹Dr Kadoéto Cyrille BOKO, Unité de Recherche sur les Maladies Transmissibles (URMaT), Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi (EPAC), Université d'Abomey-Calavi (UAC), 01 BP 2009 Cotonou 01, E-mail : cyrilleboko@yahoo.fr, Tél. : (+229)66855454, République du Bénin

MSc. Ange-Régis ZOCLANCLOUNON, URMaT/EPAC/UAC, 01 BP 2009 Cotonou 01, E-mail : zocmanregis@gmail.com, Tél. : (+229)96305380, République du Bénin

Ir Rémy ASSOGBAKPE, URMaT/EPAC/UAC, 01 BP 2009 Cotonou 01, E-mail : assogbakperemy@gmail.com, Tél. : (+229)97630485, République du Bénin

MSc. Oscar AGUIDISSOU, URMaT/EPAC/UAC, 01 BP 2009 Cotonou 01, Tél. : (+229)66651040, nestoraguidos@gmail.com, République du Bénin

MSc. Clarisse Dété, URMaT/EPAC/UAC, 01 BP 2009 Cotonou 01, E-mail : clarissedete@gmail.com, Tél. : (+229)61878972, République du Bénin

Ir Picole CAPO CHICHI, URMaT/EPAC/UAC, 01 BP 2009 Cotonou 01, E-mail : picolecapochichi@gmail.com, Tél. : (+229)67543648, République du Bénin

Pr Dr Souaibou FAROUGOU, URMaT/EPAC/UAC, 01 BP 2009 Cotonou 01, E-mail : s.farougou21@gmail.com, Tél. : (+229)97976959, République du Bénin

²Dr Safiou Bienvenu ADEHAN, Laboratoire des Recherches Zootechnique Vétérinaire et Halieutique, Centre de Recherches Agricoles d'Agonkanmey, Institut National des Recherches Agricoles du Bénin, 03 BP 3058 Jéricho Cotonou Bénin, E-mail : adehankarim@yahoo.fr, Tél. : (+229)61825585, République du Bénin

*Auteur de correspondance : Dr Kadoéto Cyrille BOKO, E-mail : cyrilleboko@yahoo.fr

Résumé

La brucellose est une maladie contagieuse qui affecte essentiellement les bovins, les porcs et les petits ruminants. Elle est due à la bactérie du genre *Brucella* dont certaines espèces sont transmissibles à l'homme. L'objectif de l'étude était de faire le dépistage de la brucellose dans quelques troupeaux de petits ruminants élevés dans le département du Borgou. Ainsi, une enquête épidémiologique a été menée auprès de 120 éleveurs pris au hasard dans les huit Communes du département du Borgou. Les échantillons de sang de 480 petits ruminants ont été confectionnés dans 32 localités. Le sérum a été récolté dans les 04 h après la collecte du sang puis soumis au test du Rose Bengale. Les données recueillies au cours de l'enquête et après le diagnostic sérologique ont été codées et analysées dans une base de données Excel 2016. Les résultats ont montré que les ovins (81,88 %) étaient l'espèce la plus représentative. La prévalence globale de l'infection a été de 5,42 %. La valeur la plus élevée était enregistrée dans la commune de Pèrèrè (13,33 %). La prévalence de la maladie chez les ovins et les caprins sont respectivement de 5,34 % et 5,75 %. Une stratégie de sensibilisation des éleveurs doit être élaborée afin d'élever leur niveau de connaissance et de prise de conscience vis-à-vis de certaines maladies cachées.

Mots clés : Maladie abortive, Prévalence, ovin, caprin, Epidémiologie

Seroprevalence of brucellosis and characteristics of small ruminant livestock in the department of Borgou in northeast Bénin

Abstract

Brucellosis is a contagious disease that mainly affects cattle, pigs and small ruminants. It is caused by the *Brucella*, some species of which are transmissible to humans. The objective of the study was to screen for brucellosis in a few herds of small ruminants raised in the department of Borgou. Thus, an epidemiological survey was conducted among 120 herders randomly selected in the eight Communes of Borgou Department. Blood samples from 480 small ruminants were collected in 32 localities. The serum was collected within 4 hours after blood collection and then submitted to the Rose Bengal test. Data collected during the survey and after serological diagnosis were coded and analyzed in an Excel 2016 database. Results showed that sheep (81.88%) were the most representative species. The overall prevalence of infection was 5.42%. The highest value was recorded in the commune of Pèrèrè (13.33%). The prevalence of the disease in sheep and goats was 5.34% and 5.75% respectively. A strategy for raising awareness among farmers should be developed to increase their level of knowledge and awareness of certain hidden diseases.

Keywords: Abortion disease, Prevalence, Goat, Sheep, Epidemiology

INTRODUCTION

Le principal défi des pays en voie de développement est d'assurer à la population l'auto approvisionnement en viande et la sécurité alimentaire aux pauvres. Pour ce faire, le sous-secteur élevage a un rôle capital à

jouer. Au Bénin, l'effectif des animaux d'élevage est estimé à 2.526.000 bovins, 974.000 ovins, 1.965.000 caprins, 52.400 porcins, 21.120.000 volailles traditionnelles, 837.847 volailles modernes et 25.000 lapins (RNA, 2021). La majorité des projets initiés en vue des promotions des ruminants était plus orientée vers le développement des bovins. Malgré les améliorations enregistrées dans cette filière, la pratique de l'importation des viandes au plan international se poursuit.

Dans ces conditions, le développement des programmes de recherche visant l'amélioration de la productivité des espèces à cycles de reproduction courts comme les petits ruminants est à encourager. Les petits ruminants jouent un rôle financier dans les moyens de subsistance des ménages ruraux pauvres qui n'ont pas accès aux crédits et qui ont peu de possibilités de revenus non agricoles (Dossa *et al.*, 2008). Cet élevage se fait suivant le mode traditionnel et connaît des contraintes sanitaires qui freinent son développement. En effet, la peste des petits ruminants décime les troupeaux suivant un taux pouvant aller de 50 à 100% dans les élevages. Des efforts sont fournis au plan national pour améliorer cette situation tant au plan zootechnique (cultures fourragères) que vétérinaire (contrôle de la peste des petits ruminants). Cependant, les performances des animaux demeurent faibles (Ahounou, 2018).

Il existe aussi des maladies abortives chroniques négligées qui peuvent jouer un rôle non négligeable dans la faible productivité de ces espèces. La brucellose en est un bel exemple. Bien que l'OMS et l'OIE aient proposé des mesures de contrôle et de gestion vis-à-vis de cette zoonose, seuls 23 pays développés ont totalement pu l'éradiquer (Zhang *et al.*, 2018). La présence de la brucellose ovine a été mise en évidence dans plusieurs pays africains dont l'Égypte, le Nigéria, la Tanzanie, l'Afrique du Sud, le Kenya, la Côte-d'Ivoire, le Cameroun et le Bénin (Mathew *et al.*, 2015; Wareth *et al.*, 2015; Aworh *et al.*, 2017; Kanouté *et al.*, 2017; Noudeke *et al.*, 2017a; Kolo *et al.*, 2018; Kamga *et al.*, 2020; Djangwani *et al.*, 2021). Une prévalence de 5% a été démontrée dans les élevages du Sud de l'Éthiopie (Sorsa *et al.*, 2022). Au Nigéria, la prévalence de la brucellose ovine oscille entre 1,68 et 9,87% (Lawan Shettima *et al.*, 2021). Au Bénin, la plupart des travaux initiés sur le dépistage de cette maladie se rapportent à l'espèce bovine avec des prévalences variant de 0,8% à 16% (Koutinhoun *et al.*, 2003; Noudeke *et al.*, 2017b; Vikou *et al.*, 2018) mais dans le secteur des petits ruminants, la situation est très peu connue. Ainsi, pour contribuer à combler ce vide et apprécier la situation de l'infection à *Brucella* sp dans les élevages de petits ruminants une enquête transversale a été initiée dans le département du Borgou pour le dépistage de la brucellose dans quelques troupeaux.

Milieu d'étude

L'étude a été menée dans le département du Borgou. Il est situé à l'Est du Bénin, ce département est limitrophe du Nigeria et les départements de l'Alibori, de la Donga, des collines et de l'Atacora (figure 1). Il compte huit communes avec une superficie de 25.856 km² avec une densité de 46 habitants par km². Son chef-lieu est la ville de Parakou. Le département du Borgou est peuplé en majorité des groupes socioculturels Bariba, Peuhl, Gando, Dendi et en minorité celui Fon. L'économie du département repose essentiellement sur l'élevage de gros et de petits ruminants, l'agriculture, l'artisanat et le commerce. L'élevage des petits ruminants occupant une place de choix dans la vie socio-économique dans la vie des éleveurs en milieu rural qui développent le plus souvent des embouches de case.

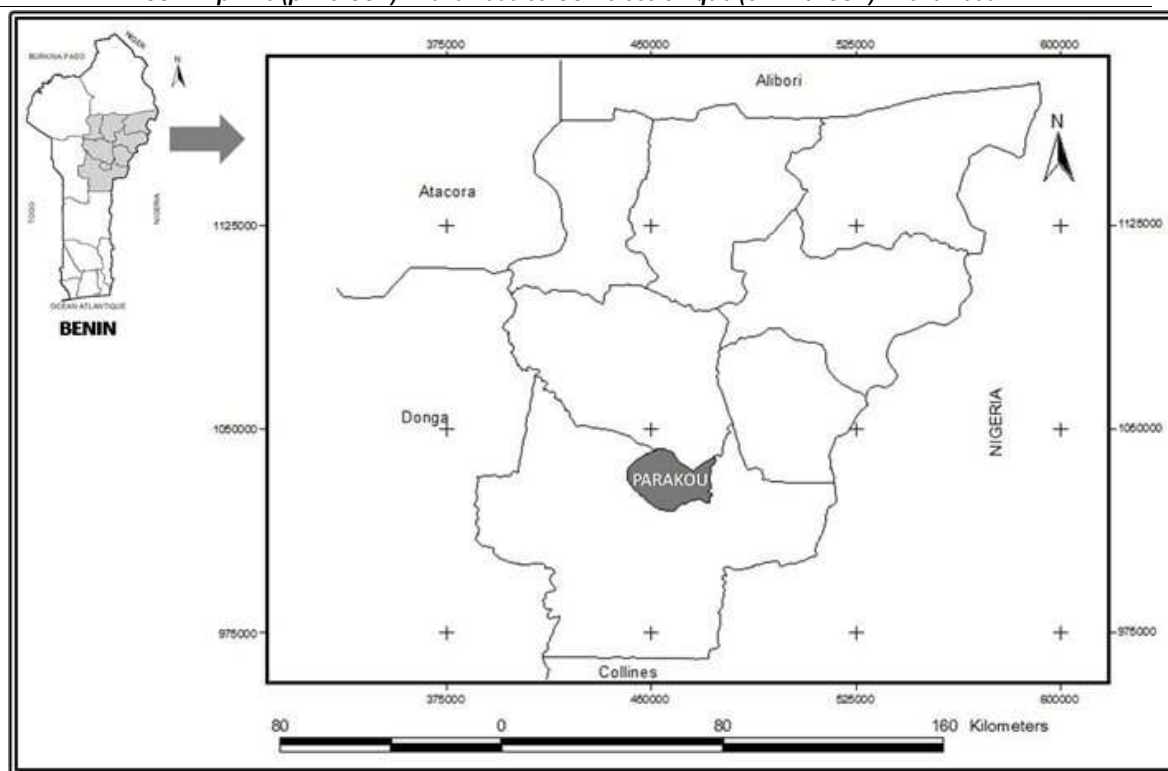


Figure 1. Carte du département du Borgou

Matériels et méthodes

Matériels

Le matériel biologique était constitué de 480 échantillons de sang d'ovins et caprins prélevés dans les huit communes du département du Borgou (Bembèrèkè, N'dali, Nikki, Kalalé, Sinendé, Pèrèrè, Tchaourou et Parakou). Le matériel utilisé sur le terrain a été constitué d'aiguille de prélèvement, de porte-aiguille, de tube sec de 5 ml, de sachets, gants de fouille, glacières, marqueurs et accumulateurs de froid. Le reste du matériel a été constitué des gants de laboratoire, des micropipettes, de la flamme du Bec Bunsen, de cônes de transfert et du Kit du test de Rose Bengale.

Méthodes

Enquête, échantillonnage, test de Rose Bengale et traitement des données

Une enquête transversale a été menée auprès de 120 éleveurs à raison de 15 par commune. Les données sur le profil socio-démographique des éleveurs de chaque région ont été collectées au moyen d'une fiche d'enquête comportant les principales rubriques suivantes : Informations personnels ; système d'élevage ; gestion de la santé ; gestion de l'alimentation ; gestion de l'exploitation.

Au total 393 ovins et 87 caprins ont été prélevés dans les huit communes du département du Borgou. Le prélèvement a été réalisé sur 15 animaux dans quatre villages différents de chacune des communes. Les animaux prélevés étaient uniquement des femelles sélectionnées sur la base des plaintes des éleveurs par rapport à un passé d'avortement. Les 480 échantillons de sang ont été centrifugés à moins de 04 heures après la collecte afin d'extraire le sérum, puis ont été analysés au laboratoire au test de Rose Bengale.

Le diagnostic sérologique a constitué la base essentielle du dépistage, du contrôle de l'évolution de la Brucellose. Les sérums ont été soumis au test d'Epreuve à l'Antigène Tamponnée (EAT) encore appelé test du Rose Bengale au Laboratoire de Microbiologie du Complexe Clinique Laboratoire Pharmacie Vétérinaire (CCLPV) du Département de Production et Santé Animales (DPSA) de l'Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi (EPAC) de l'Université d'Abomey-Calavi (UAC).

Les données obtenues ont été vérifiées, codifiées saisies sur le tableur Microsoft Excel 2010 avec lequel les sommes et les prévalences ont été calculées. L'analyse de variance (ANOVA) unilatérale avec pour variable fixe les Echantillons Positifs a été réalisée grâce au logiciel de traitement de données statistiques R 3.5.1.

RESULTATS

Caractéristiques socio-culturelles des éleveurs

Dans le tableau 1 a été présentée la situation socio-culturelle des éleveurs de petits-ruminants enquêtés au cours de l'étude. L'élevage des petits ruminants était pratiqué en majorité par les hommes (85 %) de plus de 36 ans (58,33 %). Les éleveurs étaient pour la plupart non scolarisés (73,33 %) et étaient du groupe sociculturel Gando (51,64 %). Tous les éleveurs enquêtés étaient mariés et en majorité des agriculteurs (60 %).

Tableau 1. Situation socio-démographique des éleveurs du département du Borgou

Variables	Type	Proportion (en %)								Total
		dans la commune de								
		Bem	Par	Sin	N'da	Nik	Tch	Kal	Pèr	
Age	20-35 ans	2,50	5,83	6,67	5,83	2,5	5,00	4,17	2,50	35,00
	36-60 ans	9,17	5,00	5,00	5,83	9,17	7,50	8,33	8,33	58,33
	Non applicable	0,83	1,67	0,83	0,83	0,83	-	-	1,67	6,67
Sexe	Homme	12,50	9,17	8,33	10,00	11,67	8,33	12,5	12,50	85,00
	Femme	-	3,33	4,17	2,50	0,83	4,17	-	-	15,00
Niveau d'instruction	Non scolarisé	8,33	7,50	7,50	8,33	10,83	11,67	10,83	8,33	73,32
	Primaire	2,50	4,17	5,00	2,50	1,67	0,83	0,83	3,33	20,83
	Secondaire	1,67	0,83	0,83	-	0,83	-	0,83	0,83	5,82
	Université	-	-	-	0,83	-	-	-	-	0,83
Situation matrimoniale	Marié(e)	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50	12,5	12,50	100,00
Groupe Socio-culturel ou Socio-linguistique	Bariba	6,67	6,67	6,67	6,67	2,50	-	0,83	5,00	35,01
	Dendi	0,83	2,50	-	0,83	1,67	1,67	1,67	-	9,17
	Gando	4,17	3,33	5,83	4,17	6,67	10,83	9,17	7,50	51,67
	Autres	-	-	-	-	1,67	-	-	-	1,67
Activité principale	Agriculture	9,17	6,67	6,67	10,83	9,17	2,50	5,00	10,00	60,01
	Commerce	2,50	4,17	5,00	1,67	2,50	9,17	5,83	1,67	32,51
	Soudure	-	-	-	-	-	-	0,83	-	0,83
	Autre	0,83	1,67	0,83	-	0,83	0,83	0,83	0,00	5,82

Commune de Bem : Bembèrèkè ; Par : Parakou ; Sin : Sinendé ; N'da : N'dali ; Nik : Nikki ; Tch : Tchaourou ; Kal : Kalalé ; Pèr : Pèrèrè.

Résultats d'analyse des échantillons au test de Rose Bengale

Dans le tableau 2 ont été présentés le point des échantillons prélevés par espèce au cours de l'étude et les résultats du test d'agglutination d'anticorps de la Brucellose : le Rose Bengale. Les ovins (81,88 %) ont été l'espèce de petits ruminants la plus représentée dans l'échantillonnage. Les résultats du test d'agglutination ont montré une prévalence globale (5,42 %) de la Brucellose dans ce département avec une plus forte

présence dans les communes de Pèrèrè (13,33 %), de Nikki (8,33 %) et de Kalalé (8,33 %). La prévalence de la Brucellose chez les ovins a été de 5,32 % et de 5,75 % chez les caprins.

Tableau 2. Bilan de l'échantillonnage et résultats d'analyse au test de Rose Bengale

Variables	Type	Proportion (en %)								
		dans la commune de								Total
		Bem	Par	Sin	N'da	Nik	Tch	Kal	Pèr	
Echantillons	Ovins	8,13	12,50	9,58	12,50	10,42	12,50	9,38	6,88	81,89
	Caprins	4,38	0,00	2,92	0,00	2,08	0,00	3,13	5,63	18,14
Rose Bengale	Ovins positifs	2,56	3,33	-	3,33	10,00	3,33	6,67	18,18	5,34
	Ovins négatifs	97,44	96,67	100	96,67	90,00	96,67	93,33	81,82	94,66
	Caprins positifs	-	-	7,14	-	-	-	13,33	7,41	5,75
	Caprins négatifs	100	-	92,86	-	100	-	86,67	92,59	94,25
	Total des positifs	1,67	3,33	1,67	3,33	8,33	3,33	8,33	13,33	5,42

Commune de Bem : Bembèrèkè ; Par : Parakou ; Sin : Sinendé ; N'da : N'dali ; Nik : Nikki ; Tch : Tchaourou ; Kal : Kalalé ; Pèr : Pèrèrè.

Recherche de facteurs risque

Les facteurs de risque pouvant influencer la présence de la Brucellose dans un troupeau ont été identifiés (tableau 3).

Tableau 3. Variables influençant la positivité ou non des échantillons de sang prélevés sur les animaux

Variables	Modalités	Echantillons positifs		P values
		Moyenne	Ecart-type	
Communes	Bembèrèkè	0,067a	0,258	0,0412*
	Nikki	0,333ab	0,487	
	Sinendé	0,067a	0,258	
	Parakou	0,133ab	0,352	
	N'dali	0,133ab	0,352	
	Pèrèrè	0,467b	0,516	
	Tchaourou	0,133ab	0,352	
	Kalalé	0,333ab	0,487	
Systèmes d'élevage	Divagation	0,216	0,414	NS
	Enclos	0,167	0,408	
	Mixte	0,192	0,402	
Nature de l'aliment	Frais	0,210	0,409	NS
	Mixte	0,222	0,440	
	Sec	0,167	0,408	
Quarantaine	Non	0,217	0,414	NS
	Oui	0,200	0,422	
	Na	0,000	0,000	
Renouvellement du troupeau	Achat et Vente	0,220	0,416	NS
	Utilisation interne	0,118	0,332	
	Na	0,333	0,577	

Les moyennes d'une même variable suivies de lettres différentes sont significativement différentes au seuil de 5% ; NS : non significatif ($P > 0,05$) ; * : $P < 0,05$; ** : $P < 0,01$; *** : $P < 0,001$.

La présence de la Brucellose dans la commune de Pèrèrè a été significativement ($p < 0,05$) différente par rapport aux autres communes. Par conséquent, les animaux de cette commune ont été plus exposés à la Brucellose (tableau 3).

DISCUSSION

Caractéristiques socio-culturelles des éleveurs

Cette étude permet de recueillir un certain nombre de données intéressantes sur le statut socio-démographique et économique des éleveurs dans le département du Borgou au Nord-Est du Bénin. Le fait que les hommes soient plus entraînés à pratiquer l'élevage peut s'expliquer par les habitudes culturelles de la localité. Dans ce milieu, il peut exister plus de conflits entre les femmes qu'entre les hommes. La gestion de l'élevage par les hommes va contribuer à la réduction des conflits (sabotage, vol, etc.). Par conséquent, la transhumance étant le mode d'élevage le plus pratiqué dans le milieu, l'effort physique nécessaire pour amener les animaux au pâturage chaque jour convient plus aux hommes. Une étude réalisée au Ghana par Adams et Yankyera (2014) justifie cette prédominance des hommes par le fait qu'ils sont considérés comme les preneurs de décisions dans les sociétés sub-saharienne. En ce qui concerne l'âge des enquêtés, la forte dominance de personnes âgées peut s'expliquer par l'intérêt de plus en plus important des jeunes à la modernité, l'augmentation du taux brut de scolarisation et l'exode rural au Bénin. Le faible taux brut de scolarisation des éleveurs peut être expliqué par la faiblesse du système éducatif dans le Bénin avant 2010 (UNESCO, 2014). Ces différents résultats sont similaires aux travaux de Dimon *et al.* (2022) qui montrent que seulement 11,7% des éleveurs de petits ruminants de la zone Nord du Bénin sont scolarisés. Des chiffres similaires ont été mis en évidence par Adesehinwa *et al.* (2004) au Sud-Ouest du Nigeria où 77% des éleveurs n'avaient pas suivi un programme de scolarisation.

La présence des Gando dans un environnement en majorité dominé par les Bariba peut être expliquée par l'augmentation des échanges culturels dans cette région du Bénin. À l'origine, les Gando sont une couche socio-professionnelle qui a pour tâche quotidienne la conduite des animaux au pâturage. Dans cette région culturelle du Nord-Bénin, la plupart des habitants se marient très tôt et peuvent déjà l'être avant d'être majeur. Dans la culture des Gando et Bariba, la richesse d'un mari peut être évaluée en fonction de la taille de son cheptel. Ce qui peut justifier le fait que tous les éleveurs soient mariés. La dominance de l'agriculture comme secteur d'activité principal des éleveurs enquêtés est en accord avec les statistiques du ministère de développement sur la situation socio-démographique dans les milieux ruraux du Bénin. Ces résultats sont aussi en accord avec les travaux de Dimon *et al.* (2022) qui montrent que le groupe social d'éleveur le plus représentatif au Nord Bénin est celui des Bariba (81,2%). La disponibilité des terres obtenues par héritage peut être un facteur incitant les populations enquêtées à se tourner plus vers l'agriculture que vers l'élevage (Dimon *et al.*, 2022).

Résultats d'analyse des échantillons au test de Rose Bengale

Dans la zone d'étude, les ovins sont plus représentés dans les élevages. Ce constat correspond aux données statistiques nationales en rapport avec le cheptel national de petits ruminants. Les résultats d'analyse des sérums prélevés sont comparables avec les résultats d'une étude réalisée au Nigeria menée par Aworh *et al.* (2017) dans laquelle 9,4 % d'ovins et 19,6 % de caprins étaient détectés positifs à la Brucellose due à *B. melitensis*. Une revue sur la Brucellose dans les pays d'Afrique de l'Est a permis d'évaluer sa prévalence entre 0 et 43,8% pour les caprins et entre 0 et 13,8 % pour les ovins (Djangwani *et al.*, 2021). Les résultats obtenus dans ce travail permettent de suspecter la circulation des souches de *Brucella* sp dans les élevages de petits ruminants au Bénin. Ceci peut s'expliquer par le manque d'attention que les éleveurs accordent à la gestion des avortons. La sensibilisation et la formation des éleveurs sur les règles d'hygiène dans les élevages contribuent à limiter la dissémination du germe dans l'environnement de l'élevage. Les recherches méritent d'être poursuivies pour appliquer l'ELISA puis la PCR comme méthode de diagnostic sur une plus large population afin de mieux évaluer la prévalence de la brucellose dans ces élevages. Enfin, des mesures de surveillance et de gestion de l'élevage adaptées vont pouvoir être entreprises pour prévenir la transmission de la bactérie entre les cheptels domestiques puis dans un second temps à l'Homme.

Recherche de facteurs risque

Les facteurs de risques comme l'élevage en divagation, l'utilisation de fourrage frais, la non pratique de la quarantaine et le renouvellement du troupeau par vente et achat semblent être tous impliqués dans le

processus de contamination et de transmission de la Brucellose dans les différents élevages. Le fait de l'inexistence d'une différence significative entre les systèmes d'élevage et les modes de gestion appliqués peut expliquer leur absence d'influence statistique significative sur l'apparition des cas de brucellose. Une analyse comparative avec des régions ayant des modes de gestion et systèmes d'élevage différents va pouvoir faciliter la détermination des facteurs de risque. Ces derniers peuvent être à l'origine des faibles performances qui se développent dans l'élevage de cette espèce tel que McDermott *et al.* (1987) l'ont évoqué dans une étude réalisée sur les facteurs de risque et leurs impacts sur les productions et la santé en élevage bovin. Le manque de formation sur l'hygiène en élevage et la gestion de la reproduction peuvent justifier la prévalence relativement élevée obtenue dans la présente étude. La gestion de l'élevage se fait sur la base des connaissances sur la base des connaissances endogènes acquises des ancêtres des éleveurs. Il manque un appui technique au plan sanitaire aux éleveurs qui ont d'ailleurs pour la plupart l'agriculture comme activité principale selon les données sociodémographiques. En raison du mode de contagion de la maladie et des pratiques d'élevage dans la région, il est intéressant de mener une étude sur le risque encouru par les éleveurs aux moyens de techniques moléculaire. Une recherche des différentes espèces de *Brucella* présentes dans les différents élevages va permettre d'avoir une assez bonne cartographie de l'espèce circulante dans le département dans le département du Borgou. Une comparaison des résultats d'une telle étude avec les données médicales des hôpitaux environnant en rapport aux signes de la Brucellose humaine peut mettre en évidence le risque pour la santé humaine.

Conclusion

L'étude permet de constater l'existence d'une infection à *Brucella* sp diversement répartie dans les élevages de petits ruminants et avec des prévalences plus élevées dans les Communes de Nikki, de Kalalé et de Pérère, du département du Borgou au nord-est du Bénin. Des facteurs de risque existent et peuvent contribuer à l'entretien et à la dissémination du germe dans les élevages. Les résultats permettent d'émettre l'hypothèse d'une éventuelle transmission de *Brucella* sp des petits ruminants en particulier l'espèce *Brucella melitensis* à l'homme.

Il doit être intéressant d'élargir l'étude dans les autres départements du Bénin et de prendre en compte la technique d'ELISA et celle de la réaction de polymérisation en chaîne pour une meilleure appréciation de la situation dans le pays. Enfin, une stratégie de sensibilisation des éleveurs doit être élaborée afin d'élever le niveau de connaissance et de prise de conscience des éleveurs vis-à-vis de certaines maladies cachées et ce, dans la perspective, non seulement de limiter au maximum les pertes économiques liées aux faibles performances, mais aussi de protéger la santé publique à cause des zoonoses. Les facteurs d'influences pouvant induire la présence de la Brucellose sont des éléments importants à prendre en compte pour l'élaboration des pamphlets et l'établissement des campagnes de sensibilisation.

Remerciements

Les auteurs remercient tous ceux qui ont contribué à la réalisation de l'étude en particulier les éleveurs enquêtés et les agents de terrain ayant facilité la tâche lors de la collecte des données de terrain.

Références bibliographiques

- Adams, F., Yankyer, K.O., 2014: Socio-economic Characteristics of Subsistent Small Ruminant Farmers in Three Regions of Northern Ghana. Asian Journal of Applied Science and Engineering, Volume 3, Number 4/2014, Issue 8, DOI: 10.15590/ajase. <http://publicationslist.org/data/ajase/ref-19/AJASE%208.10.pdf>
- Adeshehinwa, A.O.K., J.O. Okunola, M.K. Adewumi, 2004: Socio-economic characteristics of ruminant livestock farmers and their production constraints in some parts of South-western Nigeria. Livestock Research for Rural Development, 16 (8). <http://www.lrrd.org/lrrd16/8/ades16061.htm>
- Aworh, M.K., E.C. Okolocha, E.J. Awosanya, F.O. Fasina, 2017: Sero-prevalence and intrinsic factors associated with *Brucella* infection in food animals slaughtered at abattoirs in Abuja, Nigeria. BMC research notes, 10, 499. ISSN: 1756-0500. <https://bmcrsnotes.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13104-017-2827-y>
- Dimon, E., Y. Toukourou, A.S. Assani, M.N. Baco, H.S. Worogo, Y. Idrissou, 2022: Typologie des stratégies d'adaptation des éleveuses de petits ruminants au nord du Bénin face au changement climatique Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires, 10, 265–271.
- Djangwani, J., G. Ooko Abong', L. Gicuku Njue, D.W.M. Kaindi, 2021: Brucellosis: Prevalence with reference to East African community countries - A rapid review Veterinary Medicine and Science, 7(3), 851-867.

- Dossa, L., B. Rischkowsky, R. Birner, C. Wollny, 2008: Socio-economic determinants of keeping goats and sheep by rural people in southern Benin Agriculture and Human Values, 25, 581–592 (Springer & The Agriculture, Food, & Human Values Society (AFHVS)).
- Kamga, R.M.N., B.A. Silatsa, O. Farikou, J.-R. Kuiate, G. Simo, 2020: Detection of Brucella antibodies in domestic animals of southern Cameroon: Implications for the control of brucellosis Veterinary Medicine and Science, 6, 410–420.
- Kanouté, Y.B., B.G. Gagnon, C. Schindler, B. Bonfoh, E. Schelling, 2017: Reprint of "Epidemiology of brucellosis, Q Fever and Rift Valley Fever at the human and livestock interface in northern Côte d'Ivoire" Acta Tropica, 175, 121–129.
- Kolo, F.B., F.O. Fasina, B. Ledwaba, B. Glover, 2018: Isolation of Brucella melitensis from cattle in South Africa. Veterinary record, 182, 668, BMJ Publishing Group LTD. <https://repository.up.ac.za/handle/2263/68705?show=full>
- Koutinhoun, B., I.A.K. Youssao, A.E. Houehou, P.M. Agbadje, 2003: Prevalence of bovine brucellosis in the traditional breeding supported by the PDE (Projet pour le Développement de l'Elevage) in Benin. Revue-de-Medecine-Veterinaire (France). v. 154(4) p. 271-276. 177/P." <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=FR20030028973>.
- Lawan Shettima, K., U.S. Abdullahi, S.T Mbap, 2021: Seroprevalence of brucellosis in small ruminants in Yobe State, Nigeria Journal of Agripreneurship and Sustainable Development, 4, 159–164.
- Mathew, C., M. Stokstad, T.B. Johansen, S. Klevar, R.H. Mdegela, G. Mwamengele, P. Michel, L. Escobar, D. Fretin, J. Godfroid, 2015: First isolation, identification, phenotypic and genotypic characterization of Brucella abortus biovar 3 from dairy cattle in Tanzania. BMC veterinary research, 11, 156. DOI 10.1186/s12917-015-0476-8. <https://link.springer.com/article/10.1186/s12917-015-0476-8>.
- Noudeke, D.N., P. Charles, D.-G. Gerard, M. Serge, G.A. Luc, A. Germain, D. Jacques, Y. Issaka, A.M. Guy, F. Souaïbou, 2017a: Prevalence of bovine brucellosis, tuberculosis and dermatophilosis among cattle from Benins main dairy basins Journal of Veterinary Medicine and Animal Health, 9, 97–104.
- Noudeke, N.D., G., Dossou-Gbete, C. Pomalegni, S. Mensah, L.G. Aplogan, G. Atchade, J. Dougnon, I. Youssao, G.A. Mensah, S. Farougou, 2017b: Prevalence of bovine brucellosis, tuberculosis and dermatophilosis among cattle from Benins main dairy basins Journal of Veterinary Medicine and Animal Health, 9, 97–104 (Academic Journals).
- RNA (Recensement National Agricole), 2021. RNA-volume 4: synthese des principaux resultats, (Direction de la Statistique Agricole: Bénin). 24 p.
- Sorsa, M., G. Mamo, H. Waktole, F. Abunna, A. Zewude, G. Ameni, 2022: Seroprevalence and Associated Risk Factors of Ovine Brucellosis in South Omo Zone, Southern Ethiopia Infection and Drug Resistance, 15, 387–398.
- UNESCO, 2014. Bénin: rapport d'état du système éducatif: pour une revitalisation de la politique éducative dans le cadre du programme décennal de développement du secteur de l'éducation - UNESCO Bibliothèque Numérique (UNESCO - IIPE Pôle de Dakar). 232 p.
- Vikou, R., L.G. Aplogan, C. Ahanhanzo, L. Baba-Moussa, A.B. Gbangboche, 2018: Prévalence de la brucellose et de la tuberculose chez les bovins au Bénin International Journal of Biological and Chemical Sciences, 12, 120–128.
- Wareth, G., F. Melzer, H. Tomaso, U. Roesler, H. Neubauer, 2015: Detection of Brucella abortus DNA in aborted goats and sheep in Egypt by real-time PCR. BMC research notes, 8, 212. ISSN: 1756-0500. <https://bmcresnotes.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13104-015-1173-1>
- Zhang, N., D. Huang, W. Wu, J. Liu, F. Liang, B. Zhou, P. Guan, 2018: Animal brucellosis control or eradication programs worldwide: A systematic review of experiences and lessons learned Preventive Veterinary Medicine, 160, 105–115.