

Troisième article : Facteurs d'adoption des systèmes pastoraux d'élevage bovin dans les zones agro-écologiques du nord-est du Bénin

Par : B. K. Lafia, I. A. Labiyi, R. Y. M. A Aboudou et J. A. Yabi

Pages (pp.) 23-36.

Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) – Novembre 2020 – Volume 30 - 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

Informations générales	ii
Indications aux auteurs	iii
Bulletin d'abonnement	vii
Perceptions des attributs du système d'informations sur les marchés au Bénin : Cas des producteurs et commerçants des filières anacarde et ananas C. H. Sossou et V. Codjo	1
Efficacité de Deal 11 OD, herbicide de post levée en cotonculture au Bénin I. Amonmide, G. D. Fayalo, J. Tomavo, E. Sekloka et A. Hougni	11
Facteurs d'adoption des systèmes pastoraux d'élevage bovin dans les zones agro-écologiques du Nord-Est du Bénin B. K. Lafia, I. A. Labiyi, R. Y. M. A Aboudou et J. A. Yabi	23
Diagnostic des systèmes d'élevage des caprins dans la commune de N'Dali au Bénin O. G. Kouato, S. Alassane, C. G. Akouedegni, M. B. Behingan, D. O. Koudandé et C. A. A. M. Chrysostome	37
Compétitivité du coton dans un contexte de relance de sa production dans la commune de Bembèrèkè au nord-est du Bénin H. M. Tokpon et R. N. Yegbemey	55
The impact of farmers' perception on agricultural technology adoption: the case of botanical extracts in vegetable production in Benin S. A. Adekambi and P. Y. Adegbola	64

ISSN sur papier (on hard copy) : 1025-2355 et ISSN en ligne (on line) : 1840-7099

Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin

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 quarante mille (40.000) 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: brabpisbinrab@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 (Ecologie, 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), Dr Jeanne ZOUNDJIHEKPON (Génétique, 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), Dr Ir. Rigobert C. TOSSOU (Sociologie, Bénin), Dr Ir. Gauthier BIAOU (Economie, Bénin), Dr Ir. Roch MONGBO (Sociologie, Anthropologie, Bénin), Dr Ir. Anne FLOQUET (Economie, 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-Elevage), Dr Ousmane COULIBALY (Agro-économie, Mali), Dr Ir. Luc O.SINTONDJI (Hydrologie, Génie Rural, Bénin), Dr Ir. Vincent J. MAMA (Foresterie, SIG, Sénégal)

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 quarante mille (40.000) 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 et/ou en trois (3) exemplaires en version papier par une lettre de soumission (*covering letter*) au comité de rédaction et de publication du BRAB aux adresses électroniques suivantes : E-mail : brabpisbinrab@gmail.com. Dans la lettre de soumission les auteurs doivent proposer l'auteur de correspondance ainsi que les noms et adresses (y compris e-mail) d'au moins 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 lecteurs, spécialistes du domaine. 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).

Titre

On doit y retrouver 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 ou 100 caractères et espaces) en position forte, décrivant le contenu de l'article, assez informatifs, descriptifs, précis et concis. Il comporte les mots de l'index *Medicus* pour faciliter la recherche sur le plan mondial. Il est recommandé d'utiliser des sous-titres courts et expressifs pour subdiviser les sections longues du texte. Ils doivent être écrits en minuscules, à part 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.

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., Prof., Dr, MSc., MPhil. et/ou Ir.), les prénoms écrits en minuscules et le nom écrit en majuscule, puis les adresses complètes (structure, BP, Tél., e-mail, pays, etc.) de tous les auteurs. Il ne faut retenir que les noms des membres de l'équipe ayant effectivement participé au programme et à la rédaction de l'article. L'auteur principal est celui qui a assuré la direction de la recherche et le plus en mesure d'assumer la responsabilité de l'article.

Résumé

Un bref résumé dans la langue de l'article est nécessaire. Ce résumé doit être 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 : un compte rendu succinct ; une représentation précise et abrégée ; une vitrine de plusieurs mois de dur labeur ; une compression en volume plus réduit de l'ensemble des idées développées dans un document ; etc. Il doit contenir l'essentiel en un seul paragraphe de 200 à 350 mots. Un bon résumé a besoin d'une bonne structuration. La structure apporte non seulement de la force à un résumé mais aussi de l'élégance. Il faut absolument éviter d'enrober le lecteur dans un amalgame de mots juxtaposés les uns après les autres et sans ordre ni structure logique. Un résumé doit contenir essentiellement : une courte **Introduction (Contexte)**, un **Objectif**,

la **Méthodologie** de collecte et d'analyse des données (**Type d'étude, Echantillonnage, Variables et Outils statistiques**), les principaux **Résultats** obtenus en 150 mots (**Résultats importants et nouveaux pour la science**), une courte discussion et une Conclusion (**Implications de l'étude en termes de généralisation et de perspectives de recherches**). La sagesse recommande d'être efficacement économe et d'utiliser des mots justes pour dire l'essentiel.

Mots-clés

Les mots clés suivront chaque résumé et l'auteur retiendra 3 à 5 mots qu'il considère les plus descriptifs de l'article. On doit retrouver le pays (ou la région), la problématique ou l'espèce étudiée, la discipline et 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

Tous les articles originaux doivent être structurés de la manière suivante : Introduction, Matériel et Méthodes, Résultats, Discussion/Résultats et Discussion, Conclusion, Remerciements (si nécessaire) et Références bibliographiques. Le texte doit être rédigé dans un langage simple et compréhensible.

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).

Matériel 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. Il ne faut jamais laisser les résultats orphelins mais il faut les couvrir avec une conclusion étendant les implications de l'étude et/ou les suggestions. Une conclusion ne comporte jamais de résultats ou d'interprétations nouvelles. On doit y faire ressortir de manière précise et succincte les faits saillants et les principaux résultats de l'article sans citation bibliographique. 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. La conclusion n'est pas l'endroit pour présenter la synthèse des conclusions partielles du texte car c'est une des fonctions du résumé. Il faut retenir que la conclusion n'est pas un résumé de l'article.

Références bibliographiques

Il existe deux normes internationales régulièrement mise à jour, la :

- **norme Harvard** : -i- West, J.M., Salm, R.V., 2003: Resistance and resilience to coral bleaching: implications for coral reef conservation and management. *Conservation Biology*, 17, 956-967. -ii- Pandolfi, J.M., R.H. Bradbury, E. Sala, T.P. Hughes, K.A. Bjorndal, R.G. Cooke, D. McArdle, L. McClenachan, M.J.H. Newman, G. Paredes, R.R. Warner, J.B.C. Jackson, 2003: Global trajectories of the long-term decline of coral reef ecosystems. *Science*, 301 (5635), 955-958.
- **norme Vancouver** : -i- WEST, J.M., SALM, R.V., (2003); Resistance and resilience to coral bleaching: implications for coral reef conservation and management. *Conservation Biology*, vol. 17, pp. 956-967. -ii- PANDOLFI, J.M., et al., (2003); Global trajectories of the long-term decline of coral reef ecosystems. *Science*, vol. 301 N° 5635, pp. 955-958.

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. Il faut s'assurer que les références mentionnées dans le texte sont toutes reportées dans la liste des références et inversement. La bibliographie doit être présentée en ordre alphabétique conformément aux deux (2) exemples donnés ci-dessus comme suit : nom et initiales du prénom du 1^{er} auteur, puis initiales du prénom et nom des autres auteurs ; année de publication (ajouter les lettres a, b, c, etc., si plusieurs publications sont citées du même auteur dans la même année) ; nom complet du journal ; numéro du volume en chiffre arabe, éditeur, ville, pays, première et dernière page de l'article. Dans le texte, les publications doivent être citées avec le nom de l'auteur et l'année de publication entre parenthèses de la manière suivante : Sinsin (1995) ou Sinsin et Assogbadjo (2002). Pour les références avec plus de deux auteurs, on cite seulement le premier suivi de « *et al.* » (mis pour *et alteri*), bien que dans la bibliographie tous les auteurs doivent être mentionnés : Sinsin *et al.* (2007). Les références d'autres sources que les journaux, par exemple les livres, devront inclure le nom de l'éditeur et le nom de la publication. Somme toute selon les ouvrages ou publications, les références bibliographiques seront présentées dans le BRAB de la manière suivante :

Pour les revues :

- Adjanohoun, E., 1962 : Etude phytosociologique des savanes de la base Côte-d'Ivoire (savanes lagunaires). *Vegetatio*, 11, 1-38.
- Grönblad, R., G.A. Prowse, A.M. Scott, 1958: Sudanese Desmids. *Acta Bot. Fenn.*, 58, 1-82.
- Thomasson, K., 1965: Notes on algal vegetation of lake Kariba.. *Nova Acta R. Soc. Sc. Upsal.*, ser. 4, 19(1): 1-31.
- Poche, R.M., 1974a: Notes on the roan antelope (*Hippotragus equinus* (Desmarest)) in West Africa. *J. Applied Ecology*, 11, 963-968.
- Poche, R.M., 1974b: Ecology of the African elephant (*Loxodonta a. africana*) in Niger, West Africa. *Mammalia*, 38, 567-580.

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.

Pour les sites web :

<http://www.iucnredlist.org>, consulté le 06/07/2007 à 18 h. - <http://www.cites.org>, consulté le 12/07/2008 à 09 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.

Facteurs d'adoption des systèmes pastoraux d'élevage bovin dans les zones agro-écologiques du nord-est du Bénin

B. K. Lafia^{1*}, I. A. Labiyi¹, R. Y. M. A Aboudou² et J. A. Yabi¹

¹Dr Brice Kora LAFIA, Laboratoire d'Analyse et de Recherches sur les Dynamiques Economiques et Sociales (LARDES), Faculté d'Agronomie (FA/UP), BP 123 Parakou, E-mail : brice.lafia@gmail.com, Tél. : (+229)97617592, République du Bénin

¹Dr. Innocent Adédédji LABIYI, LARDES/FA/UP, BP 123 Parakou, E-mail : 2i.labiyi@gmail.com, Tél. : (+229)96509933, République du Bénin

¹Prof Dr Ir. Jacob Afouda YABI, LARDES/FA/UP, BP 123 Parakou, E-mail : ja_yabi@yahoo.com, Tél. : (+229)97320856, République du Bénin

²Prof. Ramanou Y. M. A ABOUDOU, Département de Géographie et Aménagement du Territoire, Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines (FLASH/UP), BP 123 Parakou, E-mail : aboudou_ramanou@yahoo.fr, Tél. : (+229)97081102, République du Bénin

*Auteur de correspondance : Dr Brice Kora LAFIA, E-mail : brice.lafia@gmail.com

Résumé

La dynamique et les changements qu'a connus l'écosystème pastoral des départements du Borgou et de l'Alibori au nord-est du Bénin ont des effets sur les pratiques pastorales des éleveurs du bétail. L'élevage de petits et gros ruminants est vulnérable à ces modifications en raison de sa forte dépendance des systèmes alimentaires et des conditions climatiques. L'objectif de l'étude était de caractériser les principaux systèmes pastoraux ainsi que les facteurs influençant les décisions de leur mise en œuvre (adoption) par les éleveurs de bovin. Les enquêtes ont été menées auprès d'un échantillon de 377 ménages d'éleveurs pasteurs choisis de façon aléatoire et stratifiée, représentés par les chefs d'exploitation et leurs époux et épouses dans les zones agro-écologiques (ZAE 1, 2, 3 et 5) du nord-est du Bénin. Les données collectées ont été analysées à l'aide d'une Analyse Factorielle de Correspondances Multiples (AFCM) et d'une régression logistique. Les résultats ont montré que le système semi-transhumant amélioré, du système transhumant et du système semi-transhumant traditionnel ont été les trois principaux systèmes pastoraux rencontrés dans la région. De plus, l'adoption d'un système pastoral était significativement ($P < 0,05$) influencée par la zone agro-écologique, le mode d'accès à l'élevage, la race de bovin élevé, l'appartenance à une organisation d'éleveurs et le nombre d'actifs agricoles. L'adoption d'un système pastoral participe à la transformation du système de production, à une diversification du cheptel, et aux stratégies d'adaptation aux changements climatiques.

Mots-clés : Bovin, système d'élevage, transhumance, typologie, Nord-Bénin.

Adoption factors of pastoral cattle breeding systems in agro-ecological zones in North-Eastern Bénin

Abstract

The dynamics and changes experienced by the pastoral ecosystem in the departments of Borgou and Alibori in North-Eastern Bénin have effects on the pastoral practices of pastoralists. Raising small and large ruminants is vulnerable to what's practical because of its heavy dependence respectively food systems and climate conditions. The objective of the study was to characterize the main pastoral systems as well as the factors that influence the decisions of their implementation (adoption) by pastoralists. The surveys were conducted from a sample of 377 households of pastoralists chosen at randomly and stratified, represented by the heads of farms and their wife in agro-ecological zones (ZAE 1, 2, 3 and 5) of the North-Eastern Bénin. The collected data was analysed using Multiple Correspondence Factor Analysis (AFCM) and logistic regression. The results showed that the improved semi-transhumant system, the transhumant system and the traditional semi-transhumant system were the three main pastoral systems met in the area. In addition, the adoption of a pastoral system was significantly ($P < 0.05$) influenced by the agro-ecological zone, the access mode to breeding, the breed of cattle raised, the membership of a pastoralist organization and the number of livestock agricultural assets. The adoption of a pastoral system contributes to the transformation of the production system, to a diversification of the herd, and to strategies for adaptation to climate change.

Key words: Cattle, breeding system, transhumance, typology, North Benin.

Introduction

L'élevage constitue l'une des principales composantes de l'agriculture béninoise et contribue substantiellement à la vitalité de son économie. En effet, ce sous-secteur a participé à hauteur de 13 à 13,5 % au Produit Intérieur Brut du Bénin entre 2015 et 2017 (MAEP, 2018). En 2019, la valeur du capital bétail a été estimée par la Direction de l'Élevage à environ 242,31 milliards de FCFA dont environ 96,75% proviennent des ruminants (MAEP, 2020).

Comme partout ailleurs en Afrique tropicale, l'élevage joue un rôle prépondérant dans l'économie béninoise. Les récentes statistiques de la Direction de l'Élevage estiment à 2.526.000 bovins et 2.960.000 petits ruminants le cheptel de ruminants (MAEP, 2020). Plus de la moitié de ce cheptel se retrouve dans la partie septentrionale Est du Bénin, considérée comme le bastion de l'élevage de ruminants. Cette activité est essentiellement pratiquée par les Peuls ou fulanis et assimilés qui regroupent environ 8,6% de la population nationale (Direction de l'Élevage, 2017).

Dans cette région, divers auteurs tels que Youssao *et al.* (2000) et Djenontin (2010) ont montré qu'il existe trois modes d'élevage de ruminants dont le plus dominant reste l'élevage transhumant (Lesse *et al.*, 2015), un type d'élevage qui se caractérise principalement par la valorisation des parcours naturels par les ruminants (Alary et Lhoste, 2006), avec un recours saisonnier à la transhumance. Au Nord-Bénin et principalement dans les zones agro-écologiques 1 et 2 (Extrême Nord et Zones cotonnières du Nord-Bénin), l'élevage bovin est caractérisé par le semi-nomadisme et la transhumance avec un système alimentaire basé sur l'utilisation exclusive des parcours naturels et des résidus de récolte (Issiaka *et al.*, 2016). Bien que dominant, les éleveurs ne pratiquent pas tous l'élevage extensif de façon homogène, ce qui impacte sur leur propre mode de vie. En effet, cette diversité de systèmes pastoraux est née entre autres de l'expérience, du vécu de l'interaction entre les éleveurs et leur environnement ce qui impacte aussi la prise de décision sur le mode de conduite des élevages. Pour simplifier la diversité rencontrée sur le terrain, une typologie permettra de constituer de jeux de classes qui présenteront la réalité tout en tenant compte des principales particularités des différents groupes d'éleveurs (Alkoiret, 2011). Ainsi, la grande hétérogénéité des systèmes agricoles des petits exploitants en quelques types d'exploitations sera résumée (Alvarez *et al.*, 2018).

Plusieurs travaux ont porté sur les systèmes d'élevage et pastoraux pratiqués au Bénin de façon générale, et dans les départements du Borgou et de l'Alibori au Nord-Bénin, de façon particulière (Alkoiret *et al.*, 2011 ; Djenontin, 2010 ; Alassan, 2013 ; Soule *et al.*, 2014 ; Idrissou *et al.*, 2019). Certains ont estimé qu'il existe trois systèmes pastoraux pratiqués par les éleveurs alors que pour d'autres, quatre systèmes sont concernés selon les zones. En plus de caractériser les types d'élevage transhumant qui existent dans les zones agro-écologiques du nord-est du Bénin, l'objectif de l'étude était d'analyser les facteurs influençant l'adoption de ces systèmes par les éleveurs de ruminants. L'étude va permettre également de comparer les groupes d'éleveurs entre eux et de mieux appréhender la diversité qui existe au sein de cette population de transhumants ainsi que leur mode de fonctionnement.

Zone de recherche

La zone de recherche comprend les communes de Karimama, de Banikoara, de Gogounou, de Kalalé et de Tchaourou des départements du Borgou et de l'Alibori dans le nord-est du Bénin (Figure 1). Elle est limitée au Nord par le fleuve Niger (République du Niger), au Sud par la commune de Ouèssè (Département des collines), à l'Est par la République fédérale du Nigéria, et à l'Ouest, respectivement par le département de la Donga et le Burkina Faso (Figure 1).

Sur le plan administratif, les deux départements sont subdivisés en 14 communes. La zone d'étude correspond à 5 des 14 communes que comprennent ces départements et représente environ 36% de la superficie béninoise soit 52.098 km² (INSAE, 2017). Elle renferme quelques 60% du cheptel bovin, 30% des petits ruminants et le plus grand nombre d'éleveurs de ruminants du Bénin (ANOPER, 2014).

Sur le plan agricole, la zone de recherche s'étend sur quatre (04) zones agro-écologiques (ZAE) que sont la ZAE 1 (Zone de l'extrême nord du Bénin), la ZAE 2 (Zone cotonnière du nord-Bénin), la ZAE 3 (Zone vivrière du Sud-Borgou) et la ZAE 5 (Zone cotonnière du Centre).

Le climat est de type subhumide avec deux saisons, une saison pluvieuse allant de mai à octobre et une saison sèche couvrant les mois de novembre à avril. La pluviosité annuelle moyenne enregistrée varie entre 909 mm et 1450 mm pendant 61 jours de pluies. La température moyenne oscillant autour des 26-27°C (Direction de l'Élevage, 2017). La population humaine de ces départements en 2017 est estimée à 1.739.811 habitants, avec plus de 33 habitants/km² (INSAE, 2017).

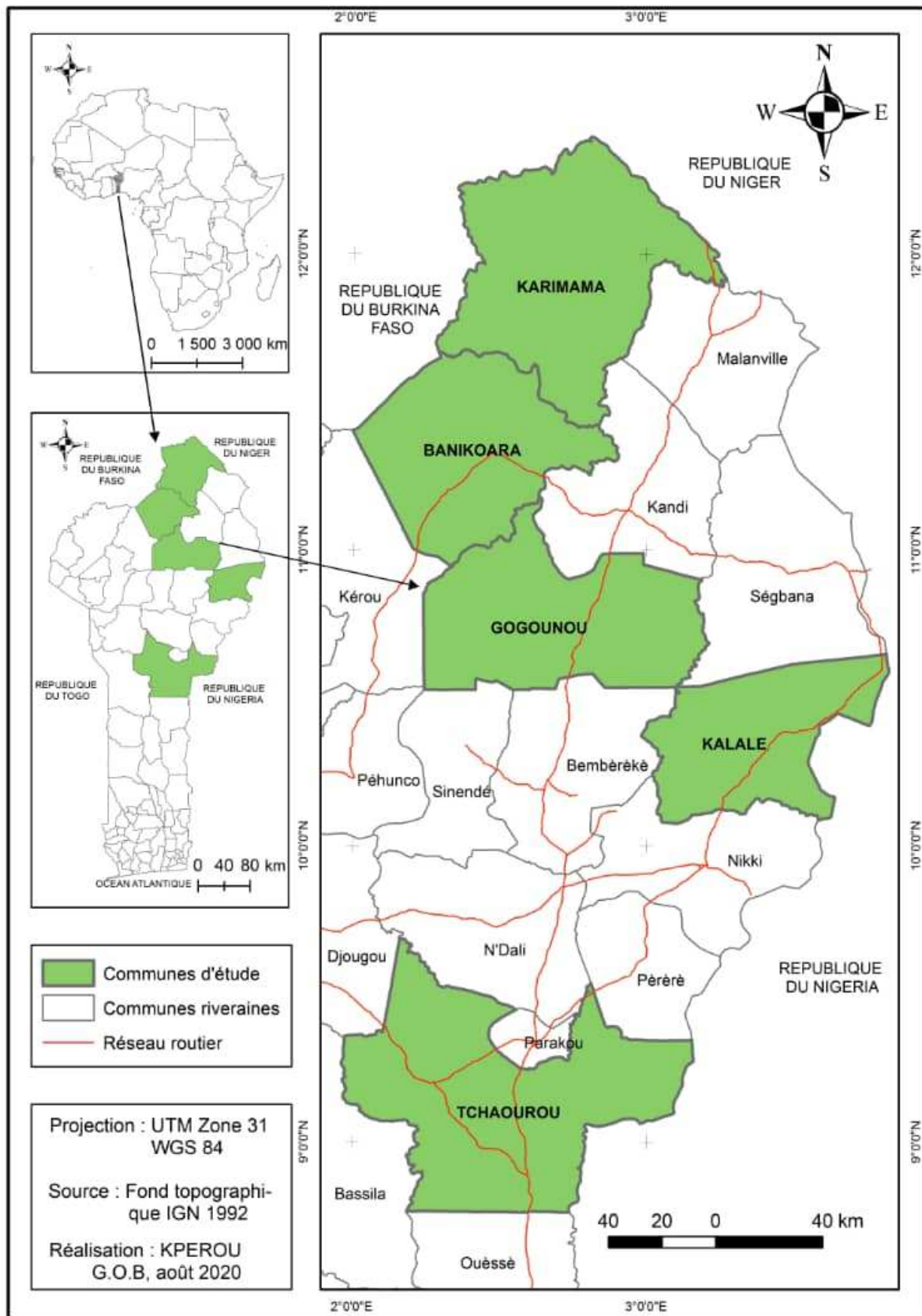


Figure 1. Présentation du milieu d'étude

Matériels et méthodes

Échantillonnage et collecte de données

L'enquête ménage a porté sur un échantillon de 377 ménages d'éleveurs de ruminants répartis par zone agro-écologique. Cet échantillon a été tiré suivant un plan de sondage à deux degrés, avec une marge d'erreur de 5%. Au premier degré, 04 zones agro-écologiques ont été tirées sur les 08 que compte le Bénin sur la base de la représentativité des éleveurs transhumants. Puis au second degré, une commune représentative a été choisie dans chaque ZAE sauf dans la ZAE 2 où deux communes ont été sélectionnées compte tenu de leur importance en matière d'élevage bovin au Bénin. Les ménages échantillons ont été répartis dans chaque commune suivant le poids des éleveurs transhumants (Tableau 1).

Tableau 1. Répartition des enquêtés dans la zone de recherche

Départements	Zones agro-Écologiques (ZAE)	Communes	Nombre d'éleveurs pasteurs recensés	Taille de l'échantillon
Alibori	ZAE 1	Karimama	750	39
	ZAE 2	Gogounou	1.680	81
		Banikoara	2.213	118
Borgou	ZAE 3	Kalalé	1.242	101
	ZAE 5	Tchaourou	1.068	38
Total			6.953	377

Dans chaque commune cible, les chefs d'exploitation (ainsi que leur enfant aîné et leur(s) épouse(s)) ont été choisis de façon aléatoire et stratifiée, et sont constitués des éleveurs et agro-éleveurs ayant un élevage de ruminants (principalement le bovin) pratiquant la transhumance saisonnière. Une stratification à deux niveaux a permis de prendre en compte la diversité à travers les sites d'étude et les classes d'exploitation.

Dans cette recherche, les enquêtes ont eu pour base une synthèse bibliographique qui a porté sur des références en lien avec la caractérisation des systèmes pastoraux, les facteurs de l'adoption de ces systèmes pastoraux et le positionnement de l'élevage comme une activité principale dans la zone. Les données utilisées sont issues d'une enquête transversale et rétrospective menées de janvier à Février 2020 dans la zone d'étude. L'enquête par guide d'entretien a permis la collecte de données qualitatives en s'appuyant sur des entretiens semi-directifs. Dans chaque commune, les entretiens ont concerné les responsables des Agences Territoriales de Développement Agricole (ATDA), des Directions Départementales de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (DDAEP) et de l'Union Communale des Organisations Professionnelles d'Éleveurs de Ruminants et traditionnelles (UCOPER). Les données collectées à l'aide d'un questionnaire individuel élaboré, à travers les entretiens semi-structurés, ont porté sur le cheptel, les pratiques d'élevage en cours, les caractéristiques socio-économiques des exploitations et des ménages (âge du chef d'exploitation, niveau de scolarisation, d'alphabétisation, etc.), les intrants et extrants de production, les revenus par activité, etc.

Analyse des données

Modèle théorique

Selon la théorie de l'adoption développée par Rogers (1995), l'adoption d'une innovation occasionne des incertitudes supplémentaires pour les agriculteurs qui s'ajoutent aux nombreux risques encourus dans le contexte actuel de production. Les préférences face au risque, plus précisément l'aversion au risque des agriculteurs, ont été mises en évidence comme un frein significatif à l'adoption d'innovations dans l'exploitation agricole (Binswanger-Mkhize, 2012; Couture et Gagnon, 2010). L'adoption des innovations techniques agricoles relève d'un comportement rationnel du producteur agricole qui y accorde davantage de préférence dès lors qu'elles lui procurent le plus d'utilité. Les choix réalisés par les agriculteurs dans l'affectation de leur force de travail sont liés sans doute à la motivation avec laquelle ils exercent leur activité (Chauveau *et al.*, 1999).

De ce fait, la décision de l'éleveur d'utiliser un système pastoral d'élevage de ruminants dépend des caractéristiques du système adopté et l'état de l'environnement selon des critères spécifiques pour l'éleveur. En effet, les éleveurs du bétail ont la capacité de choisir plusieurs systèmes d'élevage. Dans la littérature, plusieurs facteurs socio-économiques et techniques déterminent les systèmes pastoraux

d'élevage de ruminants. Ces facteurs regroupent l'ensemble des éléments qui agissent sur les pratiques et objectifs d'élevage de l'éleveur et aussi de ses propres caractéristiques. De même, le cadre environnemental peut être un facteur de choix d'un système pastoral. Par ailleurs, la littérature permet de distinguer les modèles de probabilité linéaire, Logit et Probit, trois types de modèles fréquemment utilisés pour analyser la décision d'adopter un système ou une innovation. Les deux modèles Logit et Probit, se basent respectivement sur la loi logistique de distribution de probabilité et sur la loi normale. Ces deux modèles aboutissent à des résultats similaires (Amemiya, 1981; Maddala, 1983). Dans le cadre de cette analyse, la régression logistique est le modèle convenable (Doucouré, 2002). Ainsi, pour établir le lien de causalité entre les groupes d'éducation et les caractéristiques socio-économiques du producteur et de son environnement, un modèle logistique binaire a été spécifié pour chaque groupe d'éducation (Hurlin, 2003).

Modèle empirique

Pour cette recherche, deux types d'analyse ont été effectués : une Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (AFCM) et une régression logistique binaire pour établir un lien entre les caractéristiques socio-économiques de l'éleveur, son environnement et les systèmes pastoraux issus de l'AFCM. Différentes méthodes utilisant généralement l'analyse statistique existent pour faire la typologie (Alvarez *et al.*, 2018) parmi lesquelles, l'AFCM a déjà été utilisée avec succès pour caractériser les systèmes pastoraux d'élevage de ruminants (Alkoiret *et al.*, 2009 ; Labiyi, 2017). Les variables nominales telles que les communes d'étude, les ethnies, les modes d'élevage, le type d'élevage, la taille de cheptel bovins et petits ruminants (classes d'intervalle), la durée de la transhumance (classes d'intervalle) (Tableau 2) ont été soumises à l'AFCM, ce qui a permis de regrouper les acteurs enquêtés en sous-groupes homogènes suivant leur éducation, diminuant ainsi la complexité de l'analyse des différentes relations existantes. L'analyse a été faite à l'aide du logiciel R (R Core Team, 2020).

Tableau 2. Liste des variables utilisées dans l'AFCM

Variables qualitatives	Modalité	Signification
Commune de Tchaourou	Tcha+ et Tcha -	Prim+= Tchaourou, Prim- = pas Tchaourou
Commune de Gogounou	Gog+ et Gog-	Gog+ = Gogounou, Gog- = pas Gogounou
Commune de Kalalé	Kal+ et Kal-	Kal+ = Kalalé, Kal- = pas Kalalé
Commune de Banikoara	Bani+ et Bani-	Bani+ = Banikoara, Bani- = pas Banikoara
Commune de Karimama	Kari+ et Kari-	Kari+ = Karimama, Kari- = pas Karimama
Bariba	Bar+ et Bar-	Bar+ = Bariba, Bar = pas Bariba
Peul	Peul+ et Peul-	Peul+ = Peulh, Peul- = pas Peulh
Gando	Gan+ et Gan-	Gan+ = Gando, Gan- = pas Gando
Pastoral	Past+ et Past -	Past += pastoral, Past- = non pastoral
Agro-pastorale	Apast+ et Apast -	Apast += agro-pastorale, Apast- = non agro-pastorale
Industriel	Ind+ et Ind-	Ind+= industriel, Ind-=non industriel
Intensif	Int+ et Int-	Int+=intensif, Int-= non intensif
Semi-intensif	Sint+ et Sint-	Sint+= semi-intensif ; Sint-= non semi-intensif
Extensif	Ext+ et Ext-	Ext+= extensif, Ext-= non extensif
Semi-extensif	Sext+ et Sext-	Sext+= semi-extensif, Sext-= non semi-extensif
Cheptelb0	Chep0+ et Chep0-	Chep0+ = cheptel bovin moins de 20, Chep0- = cheptel bovin hors d'intervalle
Cheptelb2	Chep2+ et Chep2-	Chep2+ = cheptel bovin entre 20 et 40, Chep2- = cheptel bovin hors d'intervalle
Cheptelb4	Chep4+ et Chep4-	Chep4+ = cheptel bovin supérieur à 40, Chep4- = cheptel bovin hors d'intervalle
Cheptelpr0	Chepr0+ et Chepr0-	Chepr0+ = cheptel petits ruminants moins de 20, Chepr0- = cheptel petits ruminants hors intervalle
Cheptelpr2	Chepr2+ et Chepr2-	Chepr2+ = cheptel petits ruminants entre 20 et 40, Chepr2- = cheptel petits ruminants hors intervalle
Cheptelpr4	Chepr4+ et Chepr4-	Chepr4+ = cheptel petits ruminants supérieur à 40, Chepr4- = cheptel petits ruminants hors intervalle
Transhumance	Trans+ et Trans-	Trans+ = durée de la transhumance (au moins 3 mois), Trans- = durée transhumance hors intervalle

Dans le cadre de cette étude, la régression logistique binaire est la méthode convenable (Doucouré, 2002) pour modéliser les déterminants des systèmes pastoraux dans l'élevage bovin. Cette deuxième étape a consisté à identifier les déterminants de chaque système par des régressions économétriques. Ceci s'est basé sur l'hypothèse selon laquelle l'éleveur adopte une combinaison de systèmes pouvant lui permettre de maximiser son profit. Un modèle de régression logistique binaire a été spécifié pour chaque système ; les formes de systèmes choisis par l'éleveur ayant été supposées indépendantes les uns des autres.

Soit Y la variable latente représentant le choix de l'éleveur : $Y = \beta X_i + \epsilon_i$ (1) ; avec β' le vecteur des paramètres à estimer, X_i représente les variables explicatives, ϵ_i les termes d'erreurs.

Deux situations se présentent :

- Si $Y^* > 0$ alors l'éleveur choisit le système, donc $y_i = 1$
- Si $Y^* \leq 0$ alors l'éleveur ne choisit pas le système, $y_i = 0$

Considérons le cas où l'éleveur adopte un système ($y_i = 1$). Alors, la probabilité p est donnée par :

$$p(y_i = 1) \text{ signifie } p(Y^* > 0) = p(\beta' X_i + \epsilon_i > 0)$$

$$\text{Alors : } p(\epsilon_i > -\beta' X_i) = F(\beta' X_i) \quad (2)$$

On fait l'hypothèse que les erreurs ϵ_i sont indépendantes et identiquement distribuées et suivent la loi logistique. La modélisation logistique de y en fonction de p variables explicatives (X_1, X_2, \dots, X_p) et de $p+1$ paramètres à estimer ($\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$) est :

$$p(y = 1 \mid X_1 = x_1, X_2 = x_2, \dots, X_p = x_p) = \frac{e^{\beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i x_i}}{1 + e^{\beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i x_i}} \quad (3)$$

De (3), la fonction de lien logistique devient :

$$\text{logit}(y = 1 \mid X_i = x_i) = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i x_i, i = \overline{1, n} = 1/f(x) \text{ si } i = 0 \quad (4)$$

En introduisant le terme d'erreur, on obtient le modèle économétrique suivant :

$$\text{logit}(y = 1 \mid X_i = x_i, i = \overline{1, n}) = f(x) \quad (5)$$

Des précédentes équations, la formule mathématique du logit au cadre empirique de cette recherche, est présentée comme suit : $P_{ij} = E(\text{SYST}_{ij}) = \frac{1}{[1 + e^{-(\alpha + \beta_{ij} X_i + \gamma_{ij} CE_i)]}$ (6) ; où : i indique le $i^{\text{ème}}$ éleveur de bovins ; P_{ij} est la probabilité que l'éleveur i appartienne au groupe de systèmes pastoraux j ; e est le symbole de l'exponentiel ; X_i est le vecteur des variables exogènes caractéristiques de l'éleveur i . α est une constante et les β_{ij} sont des coefficients associés aux variables exogènes caractéristiques de l'éleveur i lorsqu'il appartient au groupe j , CE_i est le vecteur des variables exogènes caractéristiques du système d'élevage de l'éleveur i et les γ_{ij} sont les coefficients associés aux variables exogènes caractéristiques de l'éleveur i et de son environnement lorsqu'il appartient au système j . La variable SYST_{ij} est une variable dichotomique qui prend la valeur 1 lorsque l'éleveur i appartient au groupe de systèmes pastoraux j , et 0 si non.

Les potentielles variables déterminant les groupes de systèmes pastoraux sont les suivantes :

- **zone agro-écologique** : certains auteurs (Missohou *et al.*, 2016; Tamini *et al.*, 2014) ont souligné que les zones agro-écologiques sont les éléments structurants des systèmes d'élevage en termes de répartition des espèces et des races, de capacité de charge, de pressions sanitaires et de productivité individuelle. Ainsi, les zones agro-écologiques peuvent avoir soit une influence positive ou négative sur les systèmes pastoraux ;
- **distance maison-service d'élevage** : la proximité des services d'élevage des ménages ou campement de pasteurs est un facteur déterminant dans les systèmes d'élevage à travers les services offerts par les structures d'encadrement. De ce fait, la structuration de l'appui-conseil autour des fonctions sociales et économiques améliore une meilleure prise en compte de la problématique pastorale (Tamini *et al.*, 2014). Le signe attendu de cette variable peut être positif comme négatif selon l'importance de la distance ;
- **appartenance à un groupement d'éleveurs** : les groupes socio-culturels d'appartenance des éleveurs représentent un des facteurs influençant les systèmes pastoraux (Bazin *et al.*, 2013). L'appartenance d'un éleveur à un groupement socio-culturel peut avoir un effet positif sur le système pastoral adopté ;

- **race et espèce bovine** :Richard *et al.*(2019) ont souligné que les systèmes pastoraux sont caractérisés par l'activité principale de la famille, l'élevage d'espèces et de races différentes et complémentaires (bovins, camélidés, caprins, équidés, ovins).De ce fait, les races de bovins élevés peuvent avoir une influence positive comme négative sur le système pastoral adopté par l'éleveur ;
- **capital social** : dans cette recherche, le capital social est vu sous l'angle du don, d'héritage ou de confiage d'animaux entre parents, enfants ou proches. Pour Richard *et al.* (2019), les réseaux de confiage et de redistribution du cheptel font partie de l'une des pratiques classiques dans la plupart des sociétés pastorales ou agropastorales. Ainsi, ils ont un effet positif sur les systèmes pastoraux choisis.

Dans le tableau 3, ont été présentées les différentes variables explicatives utilisées dans les modèles de régression.

Tableau 3. Récapitulatif des variables explicatives introduites dans les modèles de régression

Variables	Types	Modalités	Signe attendu
Distance maison-service d'élevage	Continue	-	-
Total des actifs de l'exploitation	Continue	-	+
Taille du cheptel les 5-10 dernières années	Continue	-	+
Mode d'accès à l'élevage_ Héritage	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+
Mode d'accès à l'élevage_ Confiage	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+
Mode d'accès à l'élevage (achat)	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	±
But de l'élevage (Production de viande)	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	±
But de l'élevage (Subsistance)	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	±
But de l'élevage (Coutumier/tradition)	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	±
Race Redfulani	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+
Race Borgou	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+
Race Goudali	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+
Race Zébu peul	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+
Race White fulani	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+
Appartenance à une organisation	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+
Scolarisation de l'éleveur	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	±
Zone agro-écologique 1	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	±
Zone agro-écologique 2	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	±
Zone agro-écologique 3	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	±
Zone agro-écologique 5 (référence)	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	±

Les estimations ont été faites à l'aide du logiciel STATA 13. Des méthodes d'estimation robuste ont été utilisées pour corriger les éventuelles erreurs d'hétéroscédasticité et de multicollinéarité.

Résultats

Caractéristiques des éleveurs pasteurs

Dans le tableau 4, ont été présentées les caractéristiques socio-économiques et démographiques des enquêtés. L'âge moyen des éleveurs enquêtés était d'environ 46 ans. Dans la zone de recherche, en moyenne, le nombre d'années d'expérience était de 18 ans tant en agriculture et qu'en élevage. La taille moyenne des ménages était de 11 personnes avec 6 actifs agricoles par ménage. La durée moyenne de transhumance était de 4 mois. De même, les chefs des exploitations étaient constitués aussi bien de femmes que d'hommes avec 5% de femmes chef d'exploitation (Tableau 5). Sur l'ensemble des éleveurs enquêtés, 96,6% sont éleveurs autochtones avec plus de 87% n'ayant pas reçu une instruction formelle. Concernant les groupes sociaux, 42% des enquêtés appartiennent à un groupement socio-culturel ou association d'éleveurs. Parmi eux, seulement 15% ont bénéficié d'appui des structures d'élevage et d'agriculture. Enfin, concernant la taille du cheptel bovin, respectivement 45,1%, 36,1% et 18,8% des éleveurs enquêtés ont entre 0 et 20, 20 et 40, puis plus de 40 têtes de bovins.

Tableau 4. Variables quantitatives des éleveurs enquêtés

Variables	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
Age (en année)	24	64	45,97	10,05
Taille du ménage	1	48	11,94	5,64
Nombre d'actifs agricoles	1	26	6,15	3,61
Expérience dans l'agriculture (en année)	3	70	17,62	9,20
Expérience dans l'élevage (en année)	2	70	18,00	9,34
Durée de la transhumance (en mois)	1	7	4,24	1,62

Tableau 5. Variables qualitatives des éleveurs enquêtés

Variables (n = 377)	Modalités	Effectifs	Taux (%)
Sexe	Féminin	19	5
	Masculin	358	95
Statut social	Autochtone	364	96,6
	Allochtone	13	3,4
Appartenance à un groupement ou organisation	Oui	160	42,4
	Non	217	57,6
Niveau d'instruction	Aucun	329	87,3
	Primaire	41	10,9
	Secondaire	7	1,9
Contact avec une structure d'élevage	Oui	57	15,1
	Non	320	84,9
Taille du cheptel	0 bovin < Taille ≤ 20 bovins	170	45,1
	20 bovins < Taille ≤ 40 bovins	136	36,1
	Taille >40 bovins	71	18,8

Source : Résultats d'enquête, 2020

Typologie des systèmes pastoraux d'élevage bovin

Les résultats de l'Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (AFCM) ont montré que les deux premières dimensions factorielles permettaient d'expliquer 59,39% de l'inertie (Tableau 6). Elles ont été retenues. Sur la Figure 2 a été illustrée la représentation graphique des regroupements des éleveurs sur les deux premières dimensions.

Tableau 6. Pouvoir explicatif de l'AFCM

Paramètres	Dim1	Dim2	Dim3	Dim4
Variances	0,302	0,292	0,226	0,180
% de variance	30,174	29,223	22,592	18,012
% de variance cumulée	30,174	59,396	81,988	100,000

Source : Résultats d'enquête, 2020

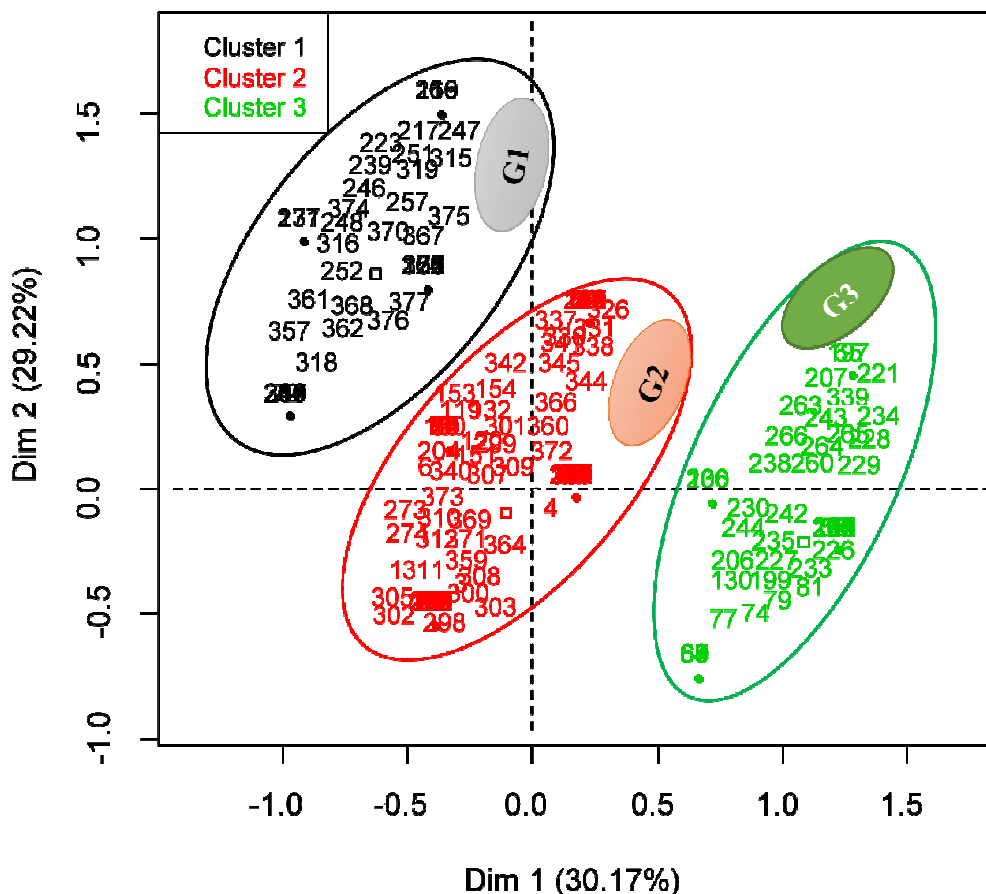


Figure 2. Représentation graphique des regroupements des éleveurs sur les deux premières dimensions

Définition des groupes d'éleveurs

L'étude de la répartition des groupes sur les graphiques de l'AFKM a permis de dégager les caractéristiques de chaque groupe. Les fréquences des différentes modalités des variables relatives aux différents groupes de typologie ont été présentées dans le tableau 7. Les résultats de l'AFKM ont montré que les communes, l'ethnie de l'éleveur, le mode d'élevage pratiqué, le type d'élevage, la taille du cheptel et la durée de la transhumance étaient les principaux facteurs de discrimination des différentes observations.

Tableau 7. Effectifs des groupes

Groupes	Effectifs	Pourcentage (%)
Groupe 1	45	11,9
Groupe 2	278	73,7
Groupe 3	54	14,3
Total	377	100

Source : Résultats d'enquête, 2020

Groupe 1 représentant le « Système semi-transhumant amélioré »

Les membres du groupe 1 représentaient environ 12% (45 éleveurs) de la taille de l'échantillon. En effet, ces éleveurs résidaient dans les communes de Karimama (13%), Banikoara (25%) et Gogounou (11%). Ce groupe était composé de 25%, 12% et 5% respectivement des groupes communautaires Bariba, Peulh et Gando. Ils pratiquaient l'intégration agriculture-élevage avec 97,8% d'entre eux qui exerçaient l'agriculture comme activité secondaire. Tous ces éleveurs pratiquaient l'élevage semi-intensif en intégrant les résidus de récoltes et les compléments (associant les ressources internes) à l'alimentation des animaux. Dans ce groupe, les éleveurs possédaient un mélange de troupeau de bovins généralement inférieur à 40 têtes et une association de quelques têtes de petits ruminants. Les

déplacements effectués pour la transhumance ont été généralement courts et durent en moyenne de 3 mois. Ces déplacements ont été globalement orientés à l'intérieur de la commune. Tenant compte de ces caractéristiques, les éleveurs de ce groupe étaient qualifiés de « Système semi-transhumant amélioré » dans la zone de recherche.

Groupe 2 représentant le « Système transhumant »

La majorité des éleveurs enquêtés se retrouvait dans ce groupe avec un effectif de 278 (soit 73,7% de l'échantillon total). Les éleveurs du groupe 2 étaient rencontrés dans toutes les communes d'étude. Ces éleveurs étaient pour la plupart issus des groupes communautaires peulh (74%) ou Gando (79%) et pratiquaient l'élevage extensif. Malgré, leur déplacement à la transhumance pouvant durer en moyenne 5 mois (selon la durée de la période sèche), ces éleveurs revenaient en saison pluvieuse pour emblaver de petites superficies agricoles. Toutefois, 82% des membres de ce groupe possédaient des troupeaux généralement supérieurs à 40 têtes de bovins et d'importantes têtes de petits ruminants. Du fait de leurs spécificités socio-culturelle, environnementale et économique, ce groupe représentait le « Système transhumant ».

Groupe 3 représentant le « Système semi-transhumant traditionnel »

Dans le groupe 3, l'effectif des éleveurs était de 54 éleveurs, soit 14,3% de l'échantillon de l'étude. Ces types d'éleveurs ont été répartis faiblement dans toutes les 5 communes ; soit environ 13% à Karimama, 14% à Gogounou, 15% à Kalalé et Tchaourou, puis environ 16% à Banikoara. Cette répartition a été à la base d'un mélange de groupes communautaires Peulh (14%), Bariba (12%) et Gando (16%). Les membres de ce groupe pratiquaient tous (100%) l'agriculture comme activité secondaire avec un mode d'élevage semi-extensif. Ils possédaient de petit cheptel de bovins (inférieur à 20 têtes) et de petits ruminants. Toutefois, 14% de ces éleveurs allaient en transhumance pour une période de quatre mois en moyenne à la recherche des fourrages à leurs bétails. Par conséquent, le groupe 3 a été caractérisé de « Système semi-transhumant traditionnel ». Dans ce système, il n'existait pas de valorisation des ressources.

Déterminants des systèmes d'élevage pastoraux de bovins

Les modèles estimés ont présenté des résultats consignés dans le tableau 8. Les trois modèles estimés étaient globalement significatifs ($p < 0,01$). Environ 39% des variations de l'appartenance des éleveurs au système semi-transhumant amélioré étaient expliquées par les variations des variables explicatives introduites dans le modèle. De même, 29% des variations de l'appartenance des éleveurs au système transhumant étaient expliquées par les variations des variables explicatives du modèle. Enfin, la moitié des variations de l'appartenance des éleveurs au système semi-transhumant traditionnel étaient expliquées par les variations des variables explicatives introduites dans le modèle.

Les variables déterminant significativement l'appartenance d'un éleveur de bovins à l'un ou l'autre des trois groupes étaient le niveau d'instruction du chef d'exploitation, sa localisation agro-écologique, son appartenance à un groupement, son contact avec les services de vulgarisation, les races de bovins élevés, son mode d'élevage et but, la taille de son cheptel et le nombre d'actifs agricoles. Cependant, le signe et les effets de ces variables variaient suivant le groupe.

Les éleveurs de la zone agro-écologique 2 (Zone cotonnière du Nord-Bénin) avaient tendance à appartenir au système semi-transhumant amélioré et pas ou presque au système transhumant. Cela pouvait s'expliquer par le fait que la zone agro-écologique 2 était la première zone d'élevage au Bénin qui a significativement bénéficié d'un accompagnement technique des éleveurs, avec l'existence de infrastructures communautaires (forage, couloir et autres). En effet, l'accessibilité aux structures de vulgarisation donc aux formations pratiques sur les techniques d'élevage a favorisé l'appartenance des éleveurs au système de semi-transhumant amélioré et au détriment du système transhumant. Ce qui pouvait se justifier, étant donné que ces structures et services de vulgarisation détenaient les informations sur les meilleures techniques de production disponibles.

Dans la zone d'étude, les éleveurs ayant eu des cheptels de grandes tailles pendant ces 5-10 dernières années avaient tendance à appartenir seulement au système transhumant. Lorsque la taille du cheptel ces 10 dernières années par un éleveur augmentait d'une tête, la probabilité pour qu'il ait été du système transhumant était de 0,683. Ainsi, de nombreux grands éleveurs de bovins avaient reçu des formations pratiques (non formelles) pour l'élevage.

Tableau 8. Déterminants des systèmes pastoraux dans l'élevage de ruminants

Variables	Système semi-transhumant amélioré	Système transhumant	Système semi-transhumant traditionnel
Zone agro-écologique 1	1,652 (1,380)	-0,222 (0,773)	-1,538 (1,226)
Zone agro-écologique 2	3,422 (1,211)*	-1,769 (0,646)*	-1,390 (1,072)
Zone agro-écologique 3	-1,174 (1,80)	0,329 (0,565)	-1,137 (0,783)
Distance maison-service d'élevage	-0,078 (0,039) **	0,054 (0,029) ***	0,027 (0,040)
Appartenance à une organisation	-0,012 (0,589)	1,319 (0,398)*	-2,526 (0,917)*
Niveau d'instruction (aucun)	-1,067 (0,550) ***	0,076 (0,417)	3,155 (0,928) *
Total des actifs de l'exploitation	-0,203 (0,118) ***	0,175 (0,080) **	-0,216 (0,141)
Taille du cheptel les 5-10 dernières années	0,299 (0,262)	0,683 (0,236)*	-2,560 (0,491)
Mode d'accès à l'élevage (achat)	0,399 (0,591)	0,167 (0,406)	-1,186 (0,562) **
Mode d'accès à l'élevage_ Héritage	-0,612 (0,549)	0,362 (0,514)	1,281 (0,627) **
Mode d'accès à l'élevage_ Confiage	-1,227(1,347)	0,150 (0,923)	2,681 (1,451) ***
But de l'élevage (Production de viande)	-1,636 (1,190)	-0,319 (0,647)	17,779 (0,948)*
But de l'élevage (Subsistance)	-0,411 (0,674)	-0,641 (0,561)	17,300 (0,755)*
But de l'élevage (Coutumier/tradition)	0,481 (0,966)	-0,773 (0,719)	16,874 (1,185) *
Race Redfulani	0,778 (0,462) ***	-0,497 (0,341)	0,093 (0,485)
Race Borgou	0,311 (0,483)	-1,576 (0,363)*	3,623 (0,747)*
Race Goudali	-1,284 (0,957)	0,570 (0,613)	0,044 (0,939)
Race Zébu peulh	-0,404 (0,554)	-0,332 (0,354)	1,418 (0,590) **
Race White fulani	-1,833 (0,613)*	0,693 (0,453)	1,383 (0,735) ***
Constante	0,398 (1,644)	-0,825 (1,077)	-21,113 (1,953)*
Résumé	N =377 Wald chi2(19) = 81,43 Prob> chi2 = 0,0000 Log likelihood= -83,669554 Pseudo R²= 0,3930	N = 377 Wald chi2(19) = 89,07 Prob> chi2 = 0,0000 Log likelihood= -153,59282 Pseudo R² = 0,2924	N =377 Wald chi2(19) = 646,47 Prob> chi2 = 0,0000 Log likelihood= -76,452339 Pseudo R² = 0,5063

De même, les éleveurs ayant un nombre d'actifs de l'exploitation élevé avaient tendance à appartenir au système transhumant et de ne pas appartenir aux deux autres systèmes notamment le système semi-transhumant amélioré. Ainsi, la disponibilité d'une main-d'œuvre familiale conséquente pouvait favoriser le choix du système transhumant puisque gourmand en bouviers au détriment du système semi-transhumant amélioré. Lorsque l'éleveur n'avait aucune éducation formelle, la probabilité qu'il fasse partie du système semi-transhumant traditionnel augmentait, alors que la probabilité qu'il fasse partie du système semi-transhumant amélioré diminuait. Quant au mode d'acquisition du capital social (don, héritage et confiage des animaux), il favorisait l'appartenance des éleveurs au système semi-transhumant. Ceci se remarquait aussi bien pour les éleveurs possédant les races White fulani et Zébu peulh, que pour ceux qui faisaient de l'élevage par coutume ou tradition pour la subsistance et la production de viande. Par contre, le mode de constitution du troupeau par achat pouvait défavoriser l'appartenance au même système traditionnel. Ceci pouvait expliquer le caractère de ce système à travers ses caractéristiques dans la zone de recherche.

Les éleveurs utilisant la race Red fulani dans l'élevage avaient tendance à appartenir au système semi-transhumant tandis que ceux qui utilisaient la race Borgou avaient tendance respectivement à appartenir au système semi-transhumant traditionnel et ne pas appartenir au système transhumant.

Discussion

Cette recherche visant à caractériser les systèmes pastoraux et identifier les facteurs influençant l'adoption d'un système pastoral d'élevage de ruminants, met en évidence des dynamiques différenciées pour les différents systèmes d'élevage dans les communes de Karimama, de Banikoara, de Gogounou, de Kalalé et de Tchaourou. L'approche méthodologique utilisée au cours de cette recherche vient compléter la base de données déjà disponible sur la typologie des systèmes pastoraux.

Les résultats obtenus montrent l'identification de trois systèmes pastoraux dans la zone de recherche. De même, les principaux déterminants des systèmes pastoraux d'élevage de ruminants sont, la localisation agro-écologique de l'éleveur, son appartenance à un groupement, son contact avec les structures de vulgarisation, les races de bovins élevés, son mode d'élevage et le but, la taille du cheptel et le nombre d'actifs agricoles. Les résultats de cette étude, confirment ceux obtenus par plusieurs chercheurs dans la zone d'étude. En effet, les systèmes de grande transhumance, de moyenne transhumance et de petites transhumances (traditionnelles) sont les différents groupes de systèmes pastoraux utilisés par les éleveurs de bovins dans la zone de recherche.

Au Bénin, précisément dans la commune de Gogounou (zone agro-écologique 2), Alkoiret *et al.* (2009) ont également identifié trois systèmes d'élevage bovin. De plus, dans la typologie des élevages bovins installés dans la commune de Ouaké au nord-ouest du Bénin, Alkoiret *et al.* (2011) avaient catégorisé les éleveurs en sédentaires avec association de l'agriculture, transhumants, sédentaire-transhumants. Contrairement aux systèmes semi-transhumants ou sédentaires, le système d'élevage transhumant est caractérisé par la prédominance de l'ethnie peulh et l'effectif moyen des troupeaux qui est plus important que dans les autres. Ce point de vue est partagé par ces auteurs. Ces auteurs expliquent également que la principale contrainte des systèmes d'élevage bovin dans la commune de Ouaké semble être l'absence d'objectif de production. En effet, les éleveurs ne sont spécialisés ni en production de lait ni en production de viande et privilégient l'augmentation du format et du nombre des animaux au détriment de la productivité du bétail et de leur résistance aux maladies. Ce qui vient en plus confirmer les résultats de cette recherche à travers les caractéristiques du système semi-transhumant traditionnel.

Au sahel et principalement au Burkina Faso, Tamini *et al.* (2014) ont identifié les trois systèmes fondamentaux suivants : -i- le pastoralisme transhumant qui implique la recherche continue de nouvelles pâtures et de points d'eau ; -ii- le système agro-pastoral extensif et sédentaire dans lequel les animaux ont une base fixe mais paissent extensivement aux alentours et sont nourris avec les résidus des récoltes à la saison sèche ; -iii- le système intensif ou semi-intensif d'embouche avec une stabulation permanente ou temporaire de quelques mois. En Algérie dans la région d'El-Guedid-Djelfa, Kanoun *et al.* (2015) ont identifié les systèmes d'élevage agropastoraux systèmes sédentaires (exigeant en main d'œuvre), et les systèmes d'élevage semi-transhumants et transhumants qui se caractérisent par des stratégies alimentaires basées sur des ressources fourragères naturelles gratuites en dehors des périodes d'engraissement. Seulement que cette recherche s'est focalisée uniquement sur les systèmes pastoraux. Des travaux antérieurs viennent également confirmer les résultats selon lesquels, la proximité ou le contact d'un éleveur avec une structure de vulgarisation a une influence positive sur son système d'élevage. Ainsi, Tamini *et al.* (2014), soulignent que l'appui-

conseil autour des fonctions sociales et économiques notamment impacte la meilleure prise en compte de la problématique pastorale.

De nombreuses recherches viennent confirmer les résultats de cette thèse selon lesquels la race bovine influence significativement l'adoption d'un système pastoral d'élevage. En effet, Richard *et al.* (2019), mentionnent que la grande diversité des systèmes pastoraux tient notamment à la diversité des espèces animales élevées et des modalités de leur exploitation par les troupeaux. Une autre caractéristique importante de ces systèmes pastoraux est la liberté de choix qui est souvent laissée aux animaux au pâturage. De plus, la nature du capital social (confiage, don et héritage) a une influence positive et significative sur l'appartenance d'un éleveur à un système pastoral. Pour Richard *et al.* (2019), le capital social constitue souvent le maillon essentiel et critique de l'organisation des sociétés pastorales à l'échelle du territoire. Ces auteurs soulignent que l'une des formes les plus connues de capital social propre aux systèmes d'élevage sont les réseaux de confiage et de redistribution du cheptel. Il représente une stratégie de sécurité par la dispersion du cheptel entre les mains de divers mandataires, sur la base d'une relation contractualisée oralement, qui prévoit souvent une forme de « rémunération » (sous forme de produits nés des femelles confiées) de la personne qui accepte temporairement des animaux en confiage. Par ailleurs, ces auteurs trouvent toutefois que, la stratégie de redéploiement du capital animal n'a cependant pas empêché les risques d'épuisements biologiques notamment des animaux ou des sols, au cours des récentes sécheresses.

Enfin, la zone agro-écologique a une influence significative sur le choix d'un système pastoral d'élevage par l'éleveur. Ce résultat rejoint celui trouvé par certains auteurs certains auteurs (Missohou *et al.*, 2016 ; Tamini *et al.*, 2014) qui mentionnent que les aléas « normaux » tels que la variation de pluviométrie entraînent par exemple une diminution de la disponibilité en eau ou en pâturages. Le niveau d'instruction est un facteur déterminant des systèmes pastoraux. Non loin du système pastoral, Labiyi *et al.* (2019) ont trouvé que le niveau d'éducation formelle des éleveurs a un effet positif sur leur choix du système alimentaire des ruminants. Ces résultats peuvent conduire l'éleveur à se faire former sur les techniques de production.

Conclusion

La recherche effectuée sur la typologie des systèmes pastoraux d'élevage de bovin et leurs déterminants dans les communes de Banikoara, de Karimama, de Gogounou, de Kalalé et de Tchaourou dans le nord-est du Bénin permet d'analyser les changements intervenus dans les systèmes d'élevage au cours de la décennie, en relation avec le changement climatique. Les analyses permettent d'avoir les trois groupes d'éleveurs suivants : les transhumants ; les semi-transhumants intégrés ; les semi-transhumants traditionnels. L'analyse de l'appartenance de l'éleveur à l'un ou l'autre de ces groupes révèle que les caractéristiques des éleveurs, leurs zones d'appartenance, les races de leurs animaux ainsi que leurs modes d'élevage sont les facteurs déterminants. Ces systèmes pastoraux influent-ils les stratégies d'adaptation au changement climatique développées par les éleveurs ?

Références bibliographiques

- Alary, V., Lhoste, P., 2006 : Le diagnostic des systèmes d'élevage. Mémento de l'agronome, 1239–1300.
- Alassan, A.S., 2013 : Typologie et productivité des élevages de Zébu Goudali situés dans les Communes de Malanville et de Karimama à l'extrême Nord du Bénin. Mémoire d'ingénieur agronome, Faculté d'agronomie, Université de Parakou Bénin, 103p.
- Alkoiret, I.T., D.Y.G. Awohouedji, A.Y.J. Akossou, R.H. Bosma, 2009 : Typologie des systèmes d'élevage bovin de la commune de Gogounou au Nord-Est du Bénin. *Annales des sciences Agronomiques*, 12 (2). <https://doi.org/10.4314/asab.v12i2.53854>
- Alkoiret, T.I., M. Radji, S. Babatoundé, 2011 : Typologie des élevages bovins installés dans la commune de Ouaké au nord-ouest du Bénin. *Livestock Research for Rural Development*, 23 (3), 1-12.
- Alvarez, S., C.J. Timler, M. Michalscheck, W. Paas, K. Descheemaeker, P. Tittonell, J. A. Andersson, J. C. J. Groot, 2018: Capturing farm diversity with hypothesis-based typologies: An innovative methodological framework for farming system typology development. *PLoS ONE*, 13 (5): e0194757. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194757>.
- Amemiya, T., 1981: Qualitative response models: A survey. *Journal of economic literature*, 19, 1483–1536.
- Bazin F., A.B. Bechir, D.D. Khamis, 2013 : Etude prospective: systèmes d'élevage et changements climatiques au Tchad. Institut de recherches et d'applications des méthodes de développement, Rapport final, Paris, 80p.
- Binswanger-Mkhize, H.P., 2012: Is there too much hype about index-based agricultural insurance? *Journal of Development studies*, 48, 187–200.

- Chauveau, J.-P., M.-C. Cormier-Salem, E. Mollard, 1999 : L'innovation en agriculture. Question de méthodes et terrains d'observations. Renc. Rech. Rum , Editions de l'IRD, Paris (France), 19: 393-396.
- Couture, T., Gagnon, Y., 2010: An analysis of feed-in tariff remuneration models: Implications for renewable energy investment. *Energy policy*, 38, 955–965.
- Djenontin, J., 2010 : Dynamique des stratégies et des pratiques d'utilisation des parcours naturels pour l'alimentation des troupeaux bovins au Nord-Est du Bénin (PhD Thesis). Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 275p.
- Doucouré, F.B., 2002 : Econométrie des variables qualitatives binaires (Probit, Logit, Gombit,...). Séminaire sur les techniques économétriques avancées, CODESRIA, 18 (2), 1-27.
- Hurlin, C., 2003 : Économétrie des Variables Qualitatives: Polycopié de Cours. Université d'Orléans.
- Idrissou, Y., A.S. Assani, Y. Toukourou, H.S.S. Worogo, B.G.C. Assogba, M. Azalou, J.S. Adjassin, C.D.A. Alabi, J.A. Yabi, I.T. Alkoiret, 2019 : Systèmes d'élevage pastoraux et changement climatique en Afrique de l'Ouest: Etat des lieux et perspectives. *Livestock Research for Rural Development*, 31, 1–20.
- INSAE (Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique), 2017 : Atlas des populations et pays du monde.
- Issiaka, N.T., O. Arouna, I.T. Imorou, 2016 : Cartographie de la dynamique spatio-temporelle des parcours Naturels des troupeaux transhumants dans les Communes de Banikoara et de Karimama au Bénin (Afrique de l'ouest). *European Scientific Journal*, 12, 251–268.
- Kanoun, M., J. Huguenin, H. Yakhlef, A. Kanoun Meguellati, L. Julien, S. Taugourdeau, A. Bellahrache, 2015 : Pratiques d'alimentation pour l'engraissement des agneaux dans des systèmes d'élevage agropastoraux de la région d'El-Guedid-Djelfa, *Livestock Research for Rural Development*, 27, 1–14.
- Labiya, I.A., S. Ouedraogo, H. Sigue, R.N. Yegbemey, J.A. Yabi, 2019 : Hétérogénéité des Préférences pour les Attributs Fourragers en Afrique de l'Ouest: Une Analyse par les Prix Hédoniques Entre le Bénin et le Burkina Faso. *European Scientific Journal*, 15 (16), 142–161.
- Labiya, A. I., 2017 : Analyse des déterminants de l'offre et de la demande de fourrages sur les marchés à bétail au Bénin. Mémoire de Master Recherche, Université de Parakou, Bénin, 114 p.
- Lesse, P., M.R. Houinato, J. Djenontin, H.L. Dossa, B. Yabi, I. Toko, B. Tente, B. Sinsin, B., 2015 : Transhumance en République du Bénin: états des lieux et contraintes. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 9 (5), 2668–2681.
- Lhoste, P., J. Dollev, J.J. Rousseau, D. Sohner, 1993 : Zootechnie des régions chaudes: Les Systèmes d'élevage. Paris.
- Maddala, G.S., 1983: Methods of estimation for models of markets with bounded price variation. *International Economic Review*, 361–378.
- MAEP (Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche), 2020 : Rapport annuel 2019 de la Direction de l'Elevage, 72 p.
- MAEP (Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche), 2019 : Rapport de performance du Secteur Agricole, Gestion 2018, 104p.
- Missohou, A., G. Nahimana, S.B. Ayssiwede, M. Sembene, 2016 : Elevage caprin en Afrique de l'Ouest: une synthèse. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 69, 3–18.
- Richard, D., V. Alary, C. Corniaux, G. Duteurtre, P. Lhoste, 2019 : Dynamique des élevages pastoraux et agropastoraux en Afrique intertropicale. CTA, Presses agronomiques de Gembloux, Belgique.
- Rogers, E.M., 1995: Diffusions of Innovations 4 edition Free Press. New York.
- Soule, A.H., J. Djenontin, S. Babatoundé, I.A. Traoré, S. Hounzangbé-Adoté, S. Farougou, G. A. Mensah, 2014: Cattle farm's typology of Nikki's and Pehunco's district in the north of Benin. *Scientific Journal of Animal Science*, 3, 120–125.
- Tamini, L.D., M. Fadiga, Z. Sorgho, 2014 : Chaînes de valeur des petits ruminants au Burkina Faso: Analyse de situation. *Institut International de Recherche sur l'Elevage (ILRI)*, Adis Abeba, Ethiopie 156 p.
- Youssao, A.I., A. Ahissou, Z. Touré, P.L. Leroy, 2000 : Productivité de la race Borgou à la ferme d'élevage de l'Okpara au Bénin. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 53, 67–74.