

Troisième article : Caractérisation et diversité des systèmes d'élevage de petits ruminants au Bénin

Par : M. A. M. Zanou, A. K. N. Aoudji, L. H. Dossa, D. Demblon et M. R. B. Houinato

Pages (pp.) 23-41.

Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) – Septembre 2022 – Volume 32 - Numéro 02

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
Outils de gestion des risques de production et de commercialisation dans les exploitations de maïs au Nord-Bénin E. K. Agossadou, F. Tassou Zakari, M. D. Dohou et J. A. Yabi	1
Impacts of use of conventional tillage tools on cultivated soil in Southern Alibori in Benin N. M. Dahou, B. K. L. Zokpodo, B. E. Lokonon, E. D. Dayou and M. Donou Hounsodé	12
Caractérisation et diversité des systèmes d'élevage de petits ruminants au Bénin M. A. M. Zanou, A. K. N. Aoudji, L. H. Dossa, D. Demblon et M. R. B. Houinato	23
Fragmentation des habitats et conservation des grands mammifères dans les forêts soudaniennes : Synthèse bibliographique sur l'implication pour la gestion des écosystèmes de la Forêt Classée des Trois rivières au Nord-Est-Bénin J. Kpétéré, R. S. Lokossou, M. Kouagou, A. K. Natta et I. I. Toko	42
Diversité, priorité culturelle et de conservation des espèces forestières anciennement domestiquées (EFAD) du Sud-Bénin M. M. L. Atindéhou, A. F. Azihou, G. H. Dassou, M. S. Toyi, A. C. Adomou, A. E. Assogbadjo, D. N'Dah et B. A. Sinsin	57
Chaînes de distribution de la viande bovine et des petits ruminants dans le Département du Littoral et ses environs au Sud-Bénin C. F. A. Salifou, K. A. I. Gade, S. G. Ahounou, S. P. Kiki, F.E.T. Houessou, C. Claude et I. Youssao Abdou-Karim	80
Modélisation des aires favorables à <i>Newbouldia laevis</i> (P. Beauv.) Seemann ex Bureau et au <i>Dracaena arborea</i> (Willd) Link, au Bénin J. Logbo, P. Yédomonhan, B. Tenté et A. Akoegninou	88
Effect of drying on the diversity of benthic macroinvertebrates in tributary streams of the Sota river in North-Eastern Benin Z. Orou Piami, M. P. Gnohossou, H. Akodogbo, K. S. Abahi et H. S. Sanni Worogo	105

ISSN imprimé (print ISSN) : 1025-2355 et ISSN électronique (on line ISSN) : 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 cinquante mille (50.000) Francs CFA est demandée par article soumis et accepté pour publication. L'auteur principal reçoit la version électronique pdf du numéro du BRAB contenant son article.

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

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

Comité de Rédaction et de Publication : -i- **Directeur de rédaction et de publication :** Directeur Général de l'INRAB ; -ii- **Rédacteur en chef :** Directeur Scientifique de l'INRAB ; -iii- **Secrétaire documentaliste :** Documentaliste archiviste de l'INRAB ; -iv- **Maquettiste :** Analyste programmeur de l'INRAB ; -v- **Opérateur de mise en ligne :** Dr Ir Sètchéme Charles Bertrand POMALEGNI, Maître de recherche ; -vi- **Membres :** Dr Ir Guy Apollinaire MENSAH, Directeur de Recherche, Dr Ir Angelo Cocou DJIHINTO, Maître de Recherche, Dr Ir Rachida SIKIROU, Directeur de Recherche, Dr Ir Nestor R. AHOYO ADJOVI, Directeur de Recherche et Dr Ir Alex Gbéliho ZOFFOUN, Directeur de Recherche.

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 ZOUNDJIHEKPON (Génétique, Bénin), Pr Dr Ir Gauthier BIAOU (Économie, Bénin), Pr Dr Ir Roch MONGBO (Sociologie, Anthropologie, Bénin), Dr Ir Gualbert GBEHOUNOU (Malherbologie, Protection des végétaux, Bénin), Dr Ir Attanda Mouinou IGUE (Sciences du sol, Bénin), Dr DMV. Delphin O. KOUDANDE (Génétique, Sélection et Santé Animale, Bénin), Pr 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 Paul HOUSSOU (Technologies agro-alimentaires, Bénin), Dr Ir Adolphe ADJANOHOOUN (Agroforesterie, 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 Ir Ousmane COULIBALY (Agro-économie, Mali), Pr Dr Ir Luc O. SINTONDJI (Hydrologie, Génie Rural, Bénin), Dr Ir Vincent J. MAMA (Foresterie, SIG, Bénin)

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

Indications aux auteurs

Types de contributions et aspects généraux

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

Soumission de manuscrits

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

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

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

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

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

Titre

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

Auteur et Co-auteurs

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

Résumé

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

Mots-clés

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

Texte

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

Introduction

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

Matériels et méthodes

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

Résultats

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

Discussion

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

Résultats et Discussion

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

Conclusion

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

Références bibliographiques

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

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

Pour les revues scientifiques :

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

Pour les organismes et institutions :

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

Pour les contributions dans les livres :

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

Pour les livres :

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

Pour les communications :

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

Pour les abstracts :

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

Thèse ou mémoire :

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

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

Equations et formules

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

Unités et conversion

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

Abréviations

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

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

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

Tableaux, figures et illustrations

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

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

Caractérisation et diversité des systèmes d'élevage de petits ruminants au Bénin

M. A. M. Zanou*¹, A. K. N. Aoudji¹, L. H. Dossa¹, D. Demblon² et M. R. B. Houinato¹

¹MSc. Murielle Aménia Monsoyi ZANOU, Faculté des Sciences Agronomiques (FSA), Université d'Abomey-Calavi (UAC), 01 BP 526 RP Cotonou 01, E-mail : zanou.murielle@gmail.com, Tél. : (+229)66169178, République du Bénin

Dr Ir Augustin Kossi Nounagnon AOUJJI, FSAUAC, 01 BP 526 RP Cotonou 01, E-mail : augustin.aoudji@gmail.com, Tél. : (+229)97481280, République du Bénin

Pr Dr Ir Luc Hippolyte DOSSA, FSA/UAC, 01 BP 526 RP Cotonou 01, E-mail : dolhip@yahoo.com, Tél. : (+229)67173511, République du Bénin

Pr Dr Ir Marcel Romuald Benjamin HOUINATO, FSAUAC, 01 BP 526 Cotonou 01, E-mail : mrhouinat@yahoo.fr, Tél. : (+229)97696564, République du Bénin

²Dr Dominique DEMBLON, Haute Ecole Provinciale de Hainaut-Condorcet, Université Libre de Bruxelles, B-7000 Mons Belgique, E-mail : d.demblon.dd@gmail.com, Tél. : (+32)65320496, République de la Belgique

*Auteur correspondant : MSc. Murielle Aménia Monsoyi ZANOU, E-mail : zanou.murielle@gmail.com, Orcid : 0000-0002-3794-8714

Résumé

La saisie de l'hétérogénéité des systèmes d'élevages est une première étape utile dans l'analyse des performances des exploitations agricoles et des moyens de subsistance des populations rurales. L'objectif de l'étude était de caractériser des systèmes d'élevage suite à la description des pratiques d'élevage des petits ruminants au Bénin. L'étude a été menée sur la base d'une enquête faite auprès de 802 éleveurs sélectionnés dans cinq zones agroécologiques du Bénin. La classification ascendante hiérarchique réalisée à la suite d'une analyse factorielle des correspondances multiples a permis de distinguer trois systèmes d'élevages des petits ruminants au Bénin. Le système 1 était composé d'hommes et de femmes dont 77,6% élevaient au maximum 10 têtes de caprins de race Djallonké. Les petits ruminants dans ce système 1 étaient nourris avec la combinaison « pâturage naturel + ligneux fourragers » par 45,9% des éleveurs. Le système 2 était dominé par des éleveurs hommes dont environ 69,8% avaient des troupeaux bispécifiques. Les petits ruminants caractérisant ce système 2 étaient majoritairement de race sahélienne. Pour l'alimentation, en plus du pâturage naturel, 51,2% des éleveurs apportaient aux animaux des résidus de récolte et 62,8% des éleveurs faisaient recours à la phytothérapie pour les soins des animaux. Le système 3 était composé en majorité d'hommes dont 38,2% avaient pour principale activité l'élevage. Dans ce système 3 les éleveurs avaient des troupeaux bispécifiques avec une prédominance de la race djallonké. Environ 79,8% des éleveurs de ce système 3, détenaient plus de 10 têtes de petits ruminants et élevaient de nombreuses autres espèces animales de taille dépassant 5 UBT. Le recours aux vétérinaires était privilégié par 64% d'entre eux afin de soigner les animaux ayant des parasites gastro-intestinaux. La conduite des animaux se faisait en semi-claustration par la plupart des éleveurs des trois systèmes mais dans le système 3, la transhumance et la divagation étaient observées. La main d'œuvre utilisée était majoritairement familiale. Cependant, dans les systèmes 2 et 3, environ 43% et 21% respectivement des éleveurs faisaient recours à la main d'œuvre occasionnelle. L'incitation des éleveurs à se mettre dans des organisations paysannes, la facilitation de l'accès à l'eau et au crédit, la résolution des problèmes sociaux doivent permettre d'améliorer la productivité des systèmes d'élevage.

Mots clés : alimentation, caprins, conduite, ovins, typologie

Characterization and diversity of small ruminant herding systems in Bénin

Abstract

Capturing the heterogeneity of breeding systems is a useful first step in analysing farm performance and rural livelihoods. The objective of the study was to characterize breeding systems following the description of breeding practices for small ruminants in Benin. The research was conducted through a survey carried out in on a sample of 802 small ruminant keepers selected in five agro-ecological zones of Benin. The multiple correspondence factorial analysis followed hierarchical ascending classification was used to distinguish three small ruminant farming systems in Benin. The first system was composed of men and women, 77.6% of them rearing a maximum of 10 head of Djallonke goats. The small ruminants were fed with a combination of natural grazing and woody fodder by 45.9% of the breeders. Half of the herders treated theirs by veterinarians. The second system was dominated by men, about 69.8% of whom had bispecific herds. The small ruminants in this system were mainly of the Sahelian breed. In addition to natural grazing, 51.2% of the farmers fed their small ruminants crop residues and 62.8% of the herders used phytotherapy for animal health. Like the second system, the third system was composed mainly of men, 38.2% of which were mainly engaged in animal husbandry. They had bispecific herds with a prevalence of the Djallonke breed. About 79.8% of third system farmers had more than 10 small ruminants and reared many other species of animal exceeding 5 livestock units (UBT).

The use of veterinarians was preferred by 64% to treat the animals suffering from gastrointestinal parasitism. Most herders in the three systems used semi-confinement, but in the third system, transhumance and free roaming. Family labour was used in three systems, but in systems 2 and 3, about 43% and 21% of the breeders respectively also used casual labour. Encouraging herders to join farmers' organizations, facilitating access to water and credit, and resolving social problems must help to improve the productivity of herding systems.

Keywords: feeding, goats, management, sheep, typology

Introduction

Les petits ruminants (ovins et caprins) occupent une place importante dans le secteur de la production animale et l'ensemble de l'économie de nombreux pays en développement (Sitou *et al.*, 2019) comme le Bénin. Leur élevage joue un rôle fondamental aux niveaux économique, écologique, environnemental et culturel (Srour, 2006). En effet, l'élevage des petits ruminants est, une stratégie de survie non négligeable face à une paupérisation et à une dégradation de la sécurité alimentaire, liées à une croissance démographique urbaine très importante (Ali *et al.*, 2003). Il constitue d'ailleurs une activité culturelle pratiquée par 90% de la population béninoise (Adoté *et al.*, 2011). Le cheptel des petits ruminants au Bénin est passé de 2.221.300 en 2007 à environ 3.368.288 en 2017 (Faostat, 2019) et semble assez équitablement réparti sur toute l'étendue du territoire (Adoté *et al.*, 2011). Malgré, la multifonctionnalité de l'élevage des petits ruminants et l'accroissement de la population des petits ruminants, la productivité des cheptels reste suffisamment faible. L'amélioration de cette productivité reste un défi majeur qui peut être relevé à travers l'étude des pratiques d'élevage et des systèmes d'élevage des petits ruminants existants. En effet, la connaissance des différentes pratiques d'élevage permet de mieux internaliser les problèmes et concevoir un développement équilibré de l'activité d'élevage (Kora-Gounou et Yabi, 2020) et la caractérisation des systèmes d'élevage et de leur diversité constitue la première étape pour établir des politiques de développement durable dans le secteur de l'élevage (Ruiz *et al.*, 2008 ; Laoudi *et al.*, 2018). Dixon *et al.* (2001), indiquent qu'un système d'élevage est un ensemble d'élevage caractérisées globalement par une dotation similaire en ressources naturelles, avec les mêmes types de productions animales et moyens d'existence des ménages, et faisant face aux mêmes contraintes, de telle sorte que des stratégies de développement et d'interventions similaires leur sont applicables. Les systèmes d'élevage à l'instar des systèmes agricoles sont très hétérogènes au regard de nombreuses caractéristiques telles que les ressources financières, l'accès à l'information, les objectifs de production agricole, les moyens de subsistance (Alvarez *et al.*, 2018). La saisie de l'hétérogénéité des systèmes agricoles par le biais de typologies est indispensable dans l'analyse des performances des exploitations agricoles et des moyens de subsistance des populations rurales (Alvarez *et al.*, 2018). La construction d'une typologie des systèmes d'élevages des petits ruminants permet d'abord de comprendre la complexité des systèmes en fournissant une représentation simplifiée de la diversité (Bélières *et al.*, 2017) ; conduit ensuite à la détermination des principales caractéristiques de ces systèmes d'élevage (Agreste, 2013) ; et enfin contribue à élaborer des plans d'amélioration conformes aux caractéristiques fonctionnelles, structurelles desdits systèmes et aux contraintes organisationnelles résultantes des spécificités endogènes (Najari *et al.*, 2011). L'avantage de cibler les politiques vers des groupes d'exploitations similaires est largement reconnu (Andersen *et al.*, 2007 ; Madry *et al.*, 2013).

Cependant, les informations disponibles sur la typologie des systèmes d'élevage des ovins et caprins au Bénin sont très limitées. Les études menées ont souvent porté sur les espèces de petits ruminants, l'amélioration génétique, les pathologies et les maladies de ces espèces, la caractérisation de leur morphologie (Dossa *et al.*, 2007 ; DE, 2010 ; Adoté *et al.*, 2011 ; Houessou *et al.*, 2021 ; Challaton *et al.*, 2022). Les travaux de Houessou *et al.* (2021) portaient uniquement sur les caprins alors que dans la majorité des cas, les ovins et les caprins sont élevés dans les mêmes systèmes. Dans ce contexte, une recherche sur la typologie des systèmes d'élevage des petits ruminants au Bénin s'est avérée primordiale afin de ressortir la diversité des systèmes d'élevage de petits ruminants, de mieux comprendre le fonctionnement de ces systèmes et de guider les initiatives d'amélioration de la productivité des petits ruminants au Bénin pour mieux éclairer les décideurs. L'objectif de la présente recherche était de caractériser les systèmes d'élevage de petits ruminants sur la base de la description des pratiques d'élevage et au Bénin.

Zone d'étude

Cette recherche a couvert le territoire national du Bénin réparti en huit zones agroécologiques classées sur des bases d'homogénéité relative des paramètres climatiques, agro-pédologiques, des systèmes de culture, de la densité démographique, du couvert végétal et de certaines contraintes (MDRAC et

PNUD, 1995). Ces différentes zones agroécologiques sont caractérisées par une diversité des productions végétales et animales en leur sein (figure 1).

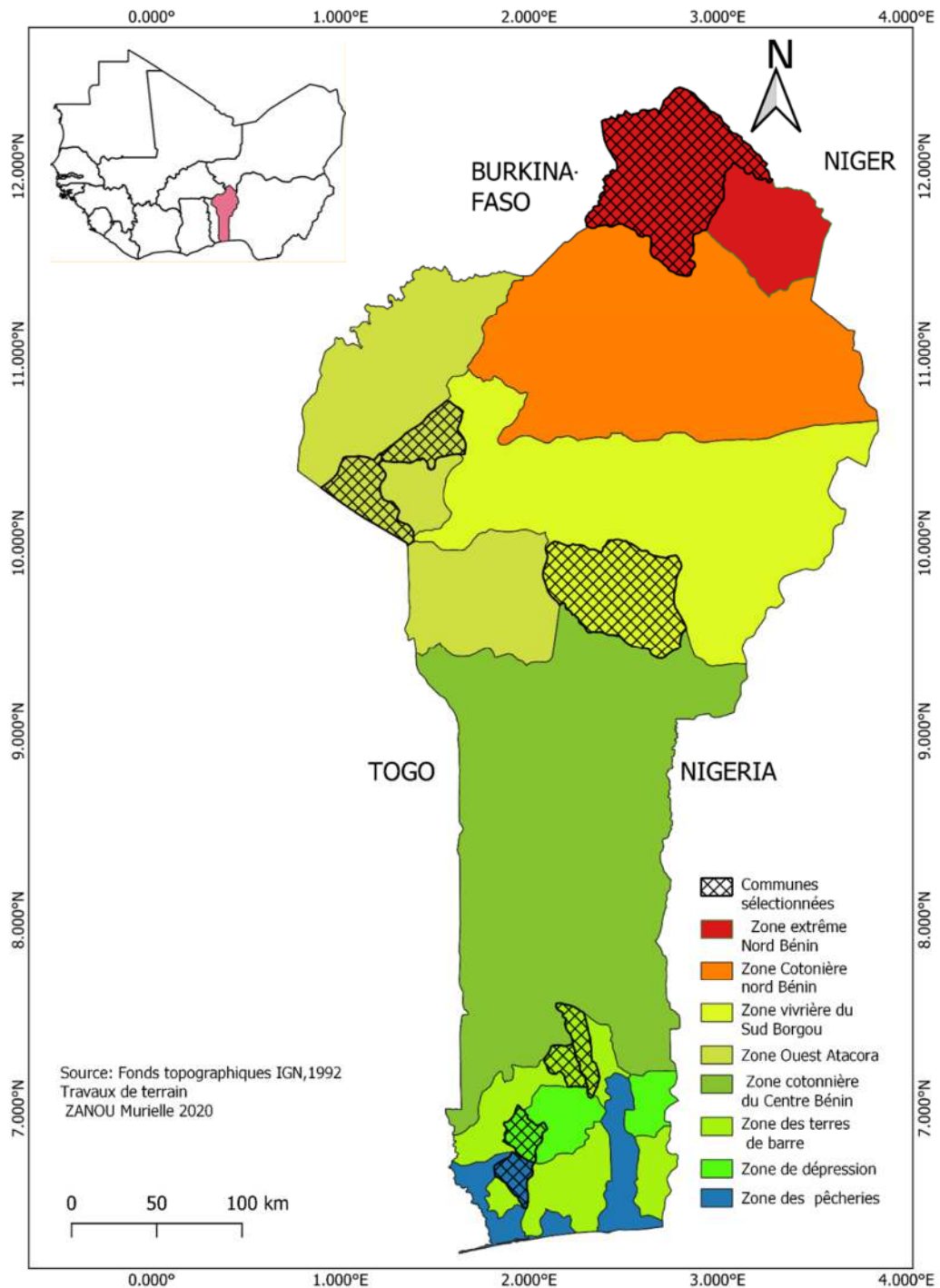


Figure 1. Carte du Bénin montrant les zones agroécologiques du Bénin et les communes de l'étude

Méthodologie de recherche

Echantillonnage et collecte de données

Les données utilisées pour cet article ont été celles collectées de septembre à novembre 2018 auprès de 802 éleveurs. Parmi les huit zones agroécologiques du Bénin, celles de forte prédilection de l'élevage des petits ruminants (ZAE 1, 3, 4, 6 et 7) ont été sélectionnées. Dans ces zones identifiées, les huit communes en forte situation d'insécurité alimentaire que sont Karimama, Boukoumbé, Toucountouna, N'Dali, Covè, Zakpota, Lalo et Bopa ont été choisies. Quatre villages (les plus vulnérables en matière

de pauvreté) ont été sélectionnés par commune. Dans chaque village choisi, 25 éleveurs ont été sélectionnés suivant un échantillonnage aléatoire, soit un total de 802 éleveurs. Les données ont été collectées autour de cinq grands volets suivants : -i- les caractéristiques socio-démographiques des éleveurs ; -ii- la commercialisation, TIC et l'intégration de l'élevage de petits ruminants dans les systèmes de production agricole ; -iii- la phytothérapie ; -iv- la gestion de troupeaux et la sélection génétique de petits ruminants ; -v- la nutrition et l'alimentation des petits ruminants.

Analyse des données

Une analyse descriptive a d'abord été réalisée pour ressortir les principales caractéristiques des éleveurs et pour décrire les pratiques d'élevage. Ensuite, une typologie a été faite. Plusieurs types de typologie tels que les typologies structurelles, fonctionnelles, analytiques, et statistiques ont été distinguées (Bélières *et al.*, 2017). La présente recherche se fonde sur une typologie statistique résultant d'une Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (AFCM) de données empiriques suivie d'une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) sur les coordonnées des axes de l'AFCM. Les quatre étapes suivies pour faire la typologie ont été les suivantes :

- i. **Sélection des variables** : En se basant sur les trois éléments constitutifs du système d'élevage) que sont l'éleveur, le troupeau et les ressources (Dedieu *et al.*, 2008), 14 variables ont été considérées pour l'AFCM (tableau 1). Quatre de ces variables étaient quantitatives et ont été transformées pour les besoins de l'AFCM.

Tableau 1. Variables utilisées pour la typologie

Systèmes	Éléments du système	Variables
Système d'élevage	Éleveur	1. Genre 2. Principale activité 3. Premier Objectif de l'élevage 4. Nombre d'année d'expérience dans l'élevage de PR 5. Main d'œuvre pour l'élevage
	Troupeau	6. Espèces de PR 7. Race de PR 8. Effectif total des PR en 2017 9. Effectif des autres espèces (volailles, porcins, bovins) en UBT 10. Mode de conduite des PR 11. Soins des animaux par un vétérinaire 12. Recours à la phytothérapie 13. Mode d'alimentation
	Ressources	14. Superficie exploitée

- ii. **Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (AFCM)** : Utilisée pour réduire la dimensionnalité du problème, cette méthode fournit des pourcentages d'inertie qui permettent de visualiser la part d'information portée par les axes factoriels. En AFCM, l'inertie totale ne dépend pas des liaisons mais du nombre de modalités. Ces modalités étant nombreuses (36 dans le présent cas), Messad (2008) suggère de ne pas se référer au pourcentage d'inertie pour retenir le nombre d'axes représentant la part optimale de l'information. Le critère de Kaiser a donc été utilisé et nous a permis de garder tous les axes dont la valeur propre est supérieure à la valeur propre moyenne $VP_m = 0,071$ (par définition, $VP_m = 1/\text{nombre de variables}$). Seuls les axes factoriels retenus pour l'AFCM ont été utilisés pour la classification. La mesure de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) dont les valeurs varient entre 0 et 1 a permis de juger de l'adéquation de l'échantillonnage. Aussi, la probabilité associée au test de sphéricité de Bartlett a indiqué si l'AFCM était valable ($p < 0,001$).

- iii. **Classification ascendante hiérarchique (CAH)** : A partir des facteurs retenus à l'étape de l'AFCM, une classification a été réalisée en utilisant le critère d'agrégation de Ward (critère de variance) qui consiste à réaliser à chaque étape un regroupement qui minimise l'augmentation de la variance interne de chaque classe (inertie intra-classe). Cela a permis de déterminer les types de systèmes d'élevage différents les uns des autres mais composés d'éleveurs qui se ressemblent. L'ensemble des éleveurs et leur répartition dans les systèmes ont été représentés par un dendrogramme.

- iv. **Analyse discriminante** : Elle avait pour but d'identifier les facteurs discriminants caractérisant chacun des types de systèmes d'élevage de petits ruminants obtenus par la classification. Les systèmes obtenus ont été décrits par ces facteurs. A la suite de la typologie, une comparaison des contraintes liées au développement des systèmes d'élevage a été faite. Les données ont été analysées au moyen des logiciels STATA 15 et R.

RESULTATS

Caractéristiques des éleveurs et objectif de l'élevage des petits ruminants

L'élevage des petits ruminants était une activité menée par les hommes et les femmes avec une prédominance des hommes de 65,2% (tableau 2). L'âge moyen des enquêtés était de 48 ans pour 14,3 ans d'expérience en moyenne dans l'élevage des petits ruminants (tableau 2).

Tableau 2. Caractéristiques sociodémographiques des éleveurs (N = 802)

Variables quantitatives				
Variables	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
Age	48,2	14,3	18	90
Expérience en élevage de PR	14,3	11,8	0,50	70
Revenu annuel de la production animale, Fcfa	295.337,4	678.826,5	1.200	8.920.000
Revenu annuel agricole, Fcfa	877.313,4	1.153.454	4.900	9.320.000
Revenu annuel extra-agricole, Fcfa	366.297,7	891.557,1	2.000	16.800.000
Variables qualitatives				
Variables	Modalités		Proportions (%)	
Education formelle	Aucun		71,1	
	Primaire		16,8	
	Secondaire		11,1	
	Université		1,0	
Alphabétisation	Oui		19,7	
Formation sur l'élevage de PR	Oui		9,2	
Membre d'un groupement d'agriculteur ou d'éleveur	Oui		20,4	
Contact avec une structure d'encadrement ou de recherche	Oui		31,4	
Origine du financement des activités d'élevage de petits ruminants	Fonds propres		91,8	
	Héritage/don des parents		11,1	
	Tontine		6,7	
	Réseau de relation personnelle		6,2	
	Subvention aide		1,5	

La majorité (71,1%) de ces éleveurs n'avait aucun niveau d'éducation formelle et seulement 19,7% étaient alphabétisés (tableau 2). Par ailleurs, moins de 10% des éleveurs enquêtés ont reçu une formation sur l'élevage de petits ruminants portant sur l'un ou l'autre des thèmes suivants : la formulation des aliments ; la distribution des aliments ; la conduite de l'élevage ; la prophylaxie sanitaire ; la prophylaxie médicale ; la mise en marché. Environ 31,4% étaient en contact avec les structures d'encadrement ou de recherche. Les éleveurs enquêtés se retrouvaient dans plusieurs secteurs d'activités dont majoritairement l'agriculture (68,6%). Une forte disparité du revenu annuel agricole s'élevait en moyenne à 877.313,4 Fcfa avec 295.337,4 Fcfa provenant de la production animale soit une part de 33,7% du revenu agricole (tableau 2). En outre, 61,84% des éleveurs avaient un revenu extra agricole s'élevant en moyenne à 366.297,7 Fcfa. Pour financer l'élevage des petits ruminants, la quasi-totalité (91,8%) des éleveurs se contentaient de fonds propres mais certains faisaient recours aux tontines et à leurs réseaux de relations personnelles ; d'autres encore bénéficiaient de l'aide de leurs parents à travers des dons de petits ruminants (tableau 2).

Les petits ruminants étaient élevés pour différentes raisons (figure 2). Pour la majorité des éleveurs, les trois premiers objectifs de l'élevage de l'une ou l'autre de ces deux espèces étaient premièrement la vente sur pied (89,1% et 90,8% respectivement), deuxièmement pour les cérémonies/rituels (72% et

56,5%) et troisièmement pour les dons (70% et 38,5%). L'autoconsommation et le prestige constituaient, pour une faible proportion, des objectifs d'élevage (figure 2).

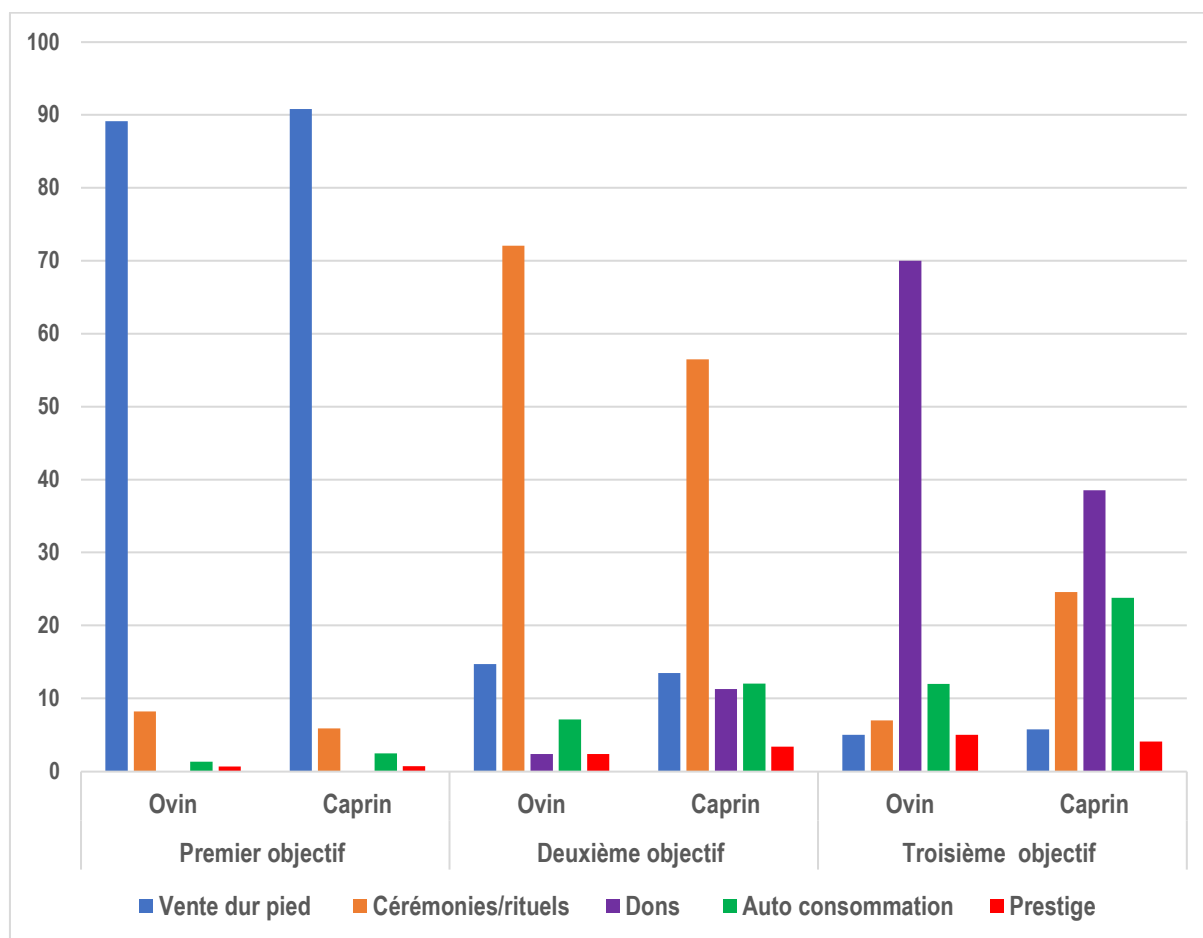


Figure 2. Trois premiers objectifs d'élevage des PR

Cheptels et pratiques d'élevage des petits ruminants dans la zone d'étude

Les troupeaux constitués uniquement d'ovins, uniquement de caprins et des deux espèces ont été les trois types de troupeaux de petits ruminants rencontrés selon leur répartition dans les différentes ZAE (Tableau 3) et leurs structures (Tableau 4). Les pratiques d'élevage des petits ruminants comprenaient leur alimentation (Tableau 5), les soins sanitaires et la phytothérapie (Tableau 6).

Cheptels de petits ruminants rencontrés dans la zone d'étude

Les trois types de troupeaux de petits ruminants suivants ont été observés dans la zone d'étude : troupeau constitué d'ovins seuls (8,98%) ; troupeau constitué de caprins seuls (62%) ; troupeaux mixtes constitués des deux espèces (29%). La taille des troupeaux de petits ruminants variait de 1 à 46 têtes d'ovins et/ou de 1 à 50 têtes de caprins. Les éleveurs enquêtés possédaient en moyenne 9,4 têtes d'ovins et/ou 7,6 têtes de caprins (tableau 3). Le nombre moyen de tête d'ovins variait significativement suivant les zones agroécologiques ($p < 0,01$). Les ovins étaient plus concentrés dans les cheptels du nord du pays notamment dans la Zone Extrême Nord (ZAE1) et la Zone Ouest Atacora (ZAE4), tandis que les caprins étaient plus répartis aussi bien qu'au nord qu'au sud du pays en particulier dans la Zone Ouest Atacora (ZAE4) et la Zone de la terre de barre (ZAE6). Les troupeaux d'ovins regroupaient en moyenne 1,9 mâles reproducteurs, 5,4 femelles reproductrices et 4,3 progénitures. Les troupeaux de caprins étaient composés de 1,9 mâles reproducteurs, 3,6 femelles reproductrices et de 3,9 progénitures (tableau 4).

Djallonké, Sahélien et Métis ont été les trois différentes races de petits ruminants retrouvées dans les troupeaux (tableau 7). La divagation, la semi-claustration et plus rarement la transhumance ont été les trois modes de conduite pour l'élevage des petits ruminants auxquels les éleveurs faisaient recours. D'ailleurs, 90% des troupeaux de petits ruminants étaient élevés en semi-claustration durant toute l'année (tableau 7). Les croisements entre individus du même troupeau étaient privilégiés par les

éleveurs pour obtenir des géniteurs ou une race désirée. Par ailleurs, la main d'œuvre familiale était majoritairement utilisée par les éleveurs de petits ruminants même si certains utilisent aussi de la main d'œuvre occasionnelle (tableau 7).

Tableau 3. Répartition des petits ruminants en fonction des zones agroécologiques

Zones agroécologiques	Espèces	Nombre de têtes de petits ruminants			
		Moyen par enquêté	Ecart-type	Minimum	Maximum
Zone extrême Nord (ZAE 1)	Ovin	6,5	5,2	1	25
	Caprin	7,3	5,7	1	34
Zone vivrière du Sud Borgou (ZAE 3)	Ovin	14,0	9,5	1	42
	Caprin	10,3	6,9	1	30
Zone ouest Atacora (ZAE 4)	Ovin	7,7	7,9	1	45
	Caprin	8,1	6,5	1	40
Zone de la terre de barre (ZAE 6)	Ovin	7,4	7,7	1	34
	Caprin	7,0	6,6	1	50
Zone de la dépression (ZAE 7)	Ovin	9,4	9,9	1	46
	Caprin	6,8	4,9	1	31
Ensemble	Ovin	9,4	8,6	1	46
	Caprin	7,6	6,4	1	50
ANOVA	Ovin	F = 68,64 (p = 0,0000)			
	Caprin	F = 1,54 (p = 0,1897)			

Tableau 4. Structure des troupeaux (moyenne \pm écart-type)

Espèces de petits ruminants	Nombre moyen de		
	Mâles reproducteurs	Femelles reproductrices	Progénitures
Ovins	1,9 ($\pm 1,4$)	5,4 ($\pm 5,1$)	4,3 ($\pm 4,1$)
Caprins	1,9 ($\pm 1,2$)	3,6 ($\pm 2,6$)	3,9 ($\pm 3,0$)

Alimentation des petits ruminants dans la zone d'étude

L'alimentation des petits ruminants était composée de plusieurs ressources alimentaires. Les plus utilisées par les éleveurs étaient le pâturage naturel, les ligneux fourragers, les sous-produits de transformation, les résidus de récolte et les grains de céréales (tableau 5). Ces ressources souvent disponibles dans le milieu d'étude étaient combinées pour assurer l'alimentation. Très rares (moins de 1%) ont été les éleveurs qui faisaient recours à la provende et aux concentrés minéraux vitaminés (CMV) pour compléter l'alimentation des animaux. Cependant, plus de 65% et 35% des éleveurs ajoutaient respectivement du sel et de l'eau dans l'alimentation de leurs petits ruminants. Les dispositifs de collecte d'eau de pluie constituaient les principales sources d'eau pour l'abreuvement des petits ruminants en saison des pluies tandis que les forages étaient la principale source en saison sèche. Pour faire face aux besoins alimentaires pendant les périodes de pénurie 53,2% et 45,1% des éleveurs respectifs d'ovins et de caprins conservaient les ressources alimentaires. La durée de conservation variait suivant l'espèce soit généralement quelques jours pour les caprins mais allant jusqu'à trois mois et plus pour les ovins (tableau 5).

Tableau 5. Alimentation des petits ruminants

Variables	Modalités	Proportions (%)	
		Ovin (N = 305)	Caprin (N = 730)
Ressources alimentaires	Pâturage naturel	58,90	49,80
	Ligneux fourragers	19,20	20,70
	Sous- produits de transformation	15,00	14,60
	Résidus de récolte	15,30	14,20
	Pâturage artificiel	13,70	9,40

Variables	Modalités	Proportions (%)	
		Ovin (N = 305)	Caprin (N = 730)
	Graines de céréales et de légumineuses	7,80	7,70
	Provende	0,70	0,14
	Concentré Minéraux vitaminés ; Pierre à lécher	0,33	0,00
	Sel	75,60	68,90
Abreuvement par eau	Oui	38,10	51,80
Source d'eau en saison sèche	Forage	58,50	59,40
	Citerne et dispositif de collecte de pluie	13,70	15,70
	Puits	32,00	39,70
	Cours d'eau	19,60	13,30
Source d'eau en saison pluvieuse	Forage	45,70	55,00
	Citerne et dispositif de collecte de pluie	79,10	66,90
	Puits	27,80	37,80
	Cours d'eau	25,80	16,50
Conservation des ressources en cas de déficit	Oui	53,20	45,10
Durée de conservation	Quelques jours	23,00	42,80
	Un mois	8,70	11,60
	Trois mois	28,60	24,50
	Plus de trois mois	39,70	21,10

N : Effectif total d'éleveurs de petits ruminants

Soins sanitaires et phytothérapie appliqués dans les troupeaux de petits ruminants dans la zone d'étude

Dans les troupeaux de petits ruminants, les maladies courantes (76,2%), les épidémies (67%) et la malnutrition (26,1%) étaient les trois principales causes de mortalité des animaux (tableau 6). Les maladies sévissaient plus en saison des pluies. Les maladies gastro-intestinales des petits ruminants étaient favorisées essentiellement par les herbes souillées (78,3%) et la qualité de l'eau issue des marres et des retenues d'eau (32%). Pour éviter ces maladies, 80,9% des éleveurs faisaient un traitement préventif aux animaux. Toutefois, lorsque survenaient ces maladies gastro intestinales, 78,7% des éleveurs soignaient les petits ruminants. Ces soins étaient donnés soit par un vétérinaire soit par l'éleveur ou soit par les deux (dans 67,2% des cas par le vétérinaire et 49,6% des cas par l'éleveur). Les antibiotiques (64,1%), les produits tels que la cendre végétale, le sel, l'huile rouge, le glutamate (48%) et les déparasitants (42,8%) étaient les produits sanitaires les plus utilisés dans le traitement des animaux contre les maladies gastro intestinales (tableau 6). Environ 31% des éleveurs enquêtés ont eu recours à la phytothérapie dans le traitement des petits ruminants. La diarrhée était le symptôme le plus traité à l'aide de la phytothérapie. Le recours à la médecine ethnovétérinaire a été expliqué par l'efficacité des traitements phytothérapeutiques (76,6%), l'absence ou l'indisponibilité du vétérinaire (23,8%), la cherté des médicaments conventionnels (23,4%), l'inaccessibilité aux produits vétérinaires (12,9%) et l'inefficacité de certains traitements modernes (7,03%).

Tableau 6. Causes des mortalités enregistrées, maladies rencontrées et soins sanitaires administrés aux petits ruminants

Variables	Modalités	Proportions (%)
Causes de la mortalité des petits ruminants (N = 802)	Maladies courantes	76,20
	Epidémies	67,00
	Alimentation	26,10
	Accident	11,00
	Abreuvement	8,23
	Prédation	6,40
Facteurs favorisant l'apparition des parasites digestifs (N = 802)	Herbes souillées	78,30
	Eaux sales des mares	19,90

Variables	Modalités	Proportions (%)
	Retenues d'eau	12,10
	Pâturages de bas-fonds	5,50
Soin des animaux atteints de parasitisme gastro-intestinal (N = 802)	Oui	78,70
	Non	21,30
	Vétérinaire	67,20
	Eleveur même	49,60
Type de traitement (N = 802)	Préventif	80,90
	Curatif	19,10
Produits de traitement (N = 802)	Antibiotique	64,10
	Autres produits (cendre, sel, huile rouge, glutamate)	48,00
	Déparasitant	42,80
	Produits à base de plantes médicinales	17,30
	Compléments alimentaires (minéraux, vitamines)	14,10
Recours à la phytothérapie (N = 802)	Oui	31,00
Raisons du recours à la phytothérapie (N = 248)	Efficacité reconnue aux remèdes traditionnels	76,60
	Absence et indisponibilité du vétérinaire	23,80
	Cherté des médicaments conventionnels	23,40
	Inaccessibilité aux produits vétérinaires	12,90
	Cas de plus en plus fréquents de l'inefficacité de certains traitements modernes	7,03

N : Effectif total d'éleveurs de petits ruminants

Typologie des systèmes d'élevage des petits ruminants dans la zone d'étude

L'indice de Kaiser-Meyer-Olkin calculé ($KMO=0,91$) a indiqué que les variables introduites dans le modèle pouvaient être utilisées pour l'analyse factorielle des correspondances multiples (AFCM). La valeur du test d'homogénéité de Bartlett (922,41) était associée à une probabilité ($p=2,2e^{-16}$) qui est inférieure à 0,001 et permettait ainsi de valider l'analyse factorielle. L'inertie totale égale à 2,57 est expliquée par 36 axes factoriels. L'analyse des valeurs propres issus de l'AFCM indique que les trois premiers axes factoriels traduisaient 18,8% de l'information initiale (figure 3). Les 16 premiers axes factoriels ont été retenus pour la classification hiérarchique. La part de l'inertie totale expliquée augmente en passant de 18,8% avec 3 axes à 61,2% au 16^{ième} axe (figure 3). Cette proportion représentait convenablement la variabilité contenue dans une part importante des données collectées.

La Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) mise en œuvre à partir des 16 premiers facteurs retenus à l'issue de l'AFCM, a permis de classer les éleveurs en 3 groupes homogènes (figure 4). L'histogramme des gains d'inertie (figure 4) et le dendrogramme ont révélé que le regroupement des éleveurs en trois systèmes d'élevage permettait de maintenir une inertie optimale puisqu'avec trois groupes, plus de 50% de la variabilité des gains d'inertie inter-classe sont prises en compte. Les amas de points de la figure 5 ont illustré une répartition des éleveurs suivant les trois systèmes d'élevage dans le premier factoriel de l'AFCM.

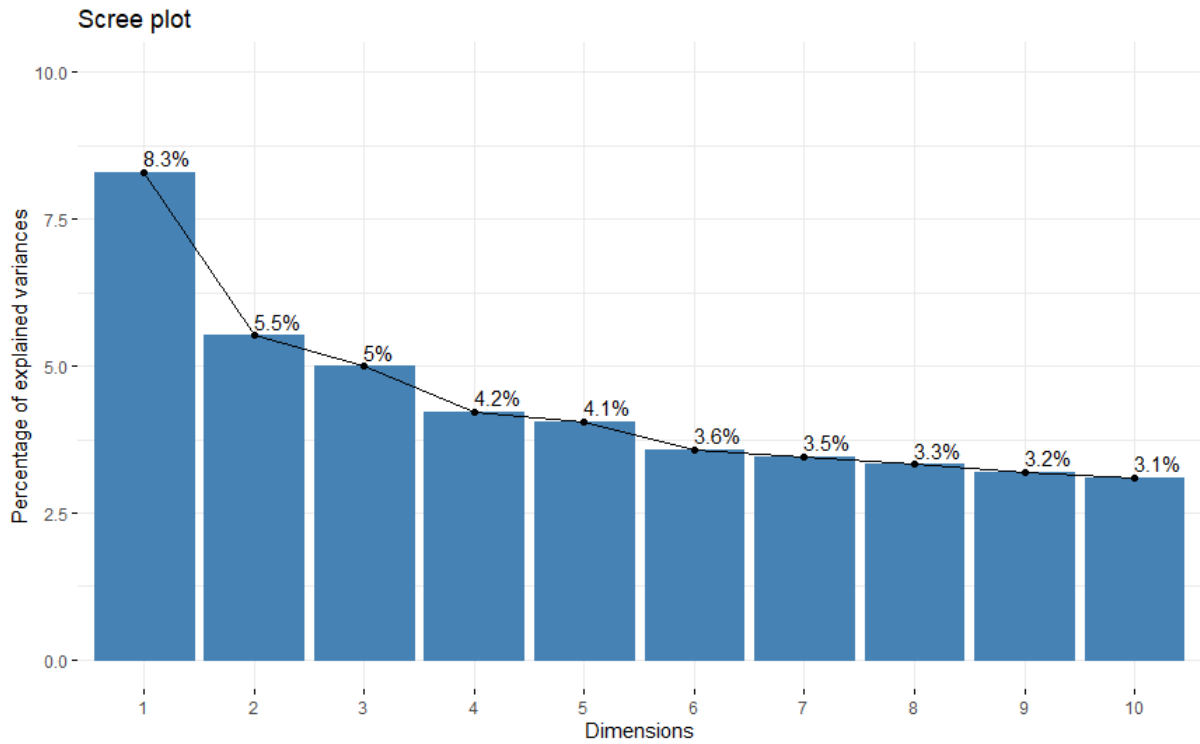


Figure 3. Diagramme des valeurs propres des axes factoriels

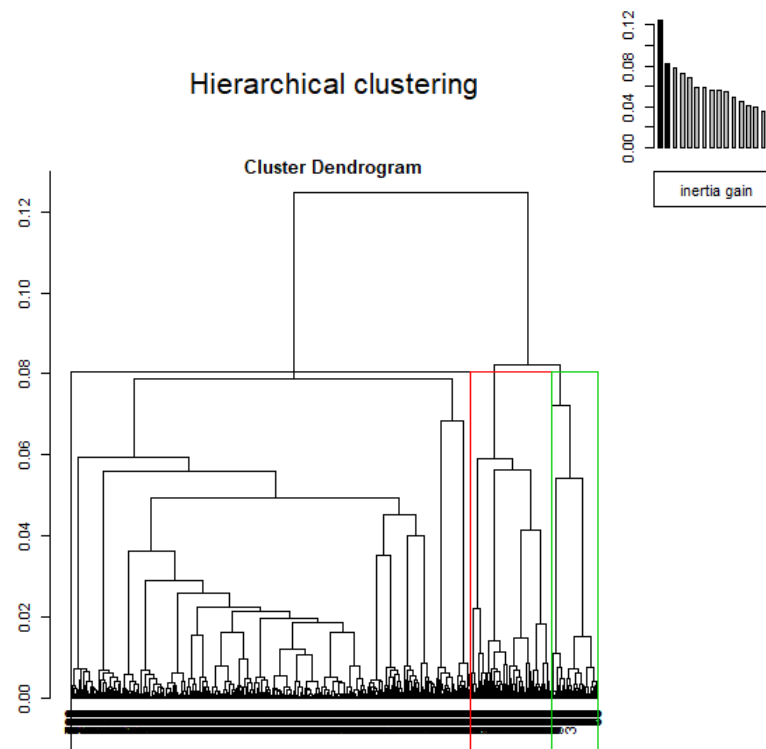


Figure 4. Dendrogramme des élèves et histogramme des gains d'inertie



Figure 5. Répartition des trois systèmes dans le premier plan factoriel

Caractérisation des systèmes d'élevage des petits ruminants dans la zone d'étude

Dans le tableau 7 a été présentée la description des trois systèmes d'élevage suivant les variables de l'AFCM.

Tableau 7. Description des systèmes d'élevage suivant les variables de l'AFCM

Variables	Modalités	Proportions en % dans le Système			Global (N = 802)			
		1 N = 580	2 N = 86	3 N = 136	%	Chi²	p	Test de Cramer
Sexe	Féminin	44,3 ^a	10,5 ^a	9,6 ^a	34,8	83,8	0,000	0,32
	Masculin	55,7 ^a	89,5 ^a	90,4 ^a	65,2			
Activité principale	Agriculture	74,1 ^a	62,8	48,5 ^a	68,6	248,4	0,000	0,39
	Elevage	4,0 ^a	2,3 ^a	38,2 ^a	9,6			
	Pêche	1,4	20,9 ^a	0,7 ^a	3,4			
	Commerce	5,2 ^a	1,2	0,7 ^a	4,0			
	Transformation	7,9	7,0	5,2	7,4			
	Artisanat	7,4	5,8	6,6	7,1			
Expérience dans l'élevage	Moins de 5 ans	28,6 ^a	12,8 ^a	22,1	25,8	24,1	0,002	0,12
	5 à 10 ans	24,8	27,9	32,4	26,4			
	10 à 15 ans	16,6	9,3	18,4	16,1			
	15-20 ans	11,7	19,8 ^a	10,3	12,3			
	Plus de 20 ans	18,3	30,2 ^a	16,9	19,3			
Premier objectif de production des PR	Cérémonie, autoconsommation et prestige	9,8	3,5 ^a	10,3	9,2	3,8	0,148	0,07
	Vente sur pied	90,2	96,5 ^a	89,7	90,8			
Espèces de PR	Caprin	82,6 ^a	11,6 ^a	5,9 ^a	62,0	410,8	0,000	0,51
	Ovin et caprin	15,7 ^a	69,8 ^a	60,3 ^a	29,1			

Variables	Modalités	Proportions en % dans le Système			Global (N = 802)			
		1	2	3	%	Chi ²	p	Test de Cramer
		N = 580	N = 86	N = 136				
	Ovin	1,7 ^a	18,6 ^a	33,8 ^a	9,0			
Race	Djallonké	99,8 ^a	4,7 ^a	78,7 ^a	86,0	814,0	0,000	0,71
	Métis	0,2 ^a	3,5	19,1 ^a	3,7			
	Sahélien	0,0 ^a	91,9 ^a	2,2 ^a	10,2			
Nombre de PR	Moins de 10 PR	77,6 ^a	66,3	19,1 ^a	66,5	208,4	0,000	0,36
	10 à 20 PR	18,1 ^a	20,9	41,2 ^a	22,3			
	20 à 30 PR	2,9 ^a	5,8	20,6 ^a	6,2			
	Plus de 30 PR	1,4	7,0	19,1 ^a	5,0			
Mode d'alimentation	Pâturage naturel	18,6 ^a	20,9	30,2 ^a	20,8	187,9	0,000	0,34
	Pâturage et ligneux fourragers	45,9 ^a	16,3 ^a	19,9 ^a	38,3			
	Pâturage et résidus de récolte	12,8 ^a	51,2 ^a	8,8 ^a	16,2			
	Pâturage et sous-produits de transformation agroalimentaire	4,8	8,1	27,9 ^a	9,1			
	Pâturage et ligneux fourragers et sous-produits de transformation	14,5 ^a	3,5 ^a	11,0	12,7			
	Ligneux fourragers et Grain	3,5	0,0	2,2	2,9			
Mode de conduite	Divagation ou transhumance	4,1 ^a	0,0 ^a	16,2 ^a	5,7	35,39	0,000	0,21
	Semi-claustration	95,9 ^a	100,0 ^a	83,8 ^a	94,3			
Phytothérapie	Non	72,2 ^a	36,1 ^a	75,7	69,0	47,8	0,000	0,24
	Oui	27,8 ^a	62,8 ^a	24,3	30,9			
Recours aux vétérinaires	Non	50,3 ^a	45,4	36,0 ^a	47,4	9,2	0,010	0,11
	Oui	49,7 ^a	54,6	64,0 ^a	52,6			
Main d'œuvre pour l'élevage de PR	Familiale seule	98,8 ^a	57,0 ^a	78,7 ^a	90,9	187,9	0,000	0,48
	Familiale et occasionnelle	1,2 ^a	43,0 ^a	21,3 ^a	9,1			
Superficie exploitée	Moins de 1 ha	27,6	3,5 ^a	6,6 ^a	21,5	196,3	0,000	0,35
	1 à 2 ha	37,4 ^a	34,9	17,7 ^a	33,8			
	2 à 3 ha	17,1	16,3	8,8 ^a	15,6			
	3 à 5 ha	11,0 ^a	20,9 ^a	16,2	13,0			
	Plus de 5 ha	6,9 ^a	24,4 ^a	50,7 ^a	16,2			
Autres espèces élevées	0 UBT	20,2	17,4	24,3	20,6	243,5	0,000	0,39
	1 UBT	66,6	65,1	25,7 ^a	59,5			
	2 UBT	7,8 ^a	3,5	2,9	6,5			
	3-5UBT	5,0 ^a	10,5	12,5 ^a	6,9			
	Plus de 5 UBT	0,5 ^a	3,5	34,6	6,6			

^a : modalité discriminante ; PR : petits ruminants ; N : Effectif total d'élevages de petits ruminants

Système d'élevage 1 : Petits éleveurs de caprins Djallonké

Le premier système d'élevage regroupait 72,3% des éleveurs (tableau 7) et était composé de 44,3% de femmes et 55,7% d'hommes. L'agriculture était la principale activité de 60,9% et la superficie de l'exploitation était de moins de 2 ha pour 65%. De même, la plupart (99,8%) des éleveurs de ce système élevaient des petits ruminants de race Djallonké et 28,6% avaient moins de cinq ans d'expérience dans

l'élevage. Dans ce système, 77,6% des éleveurs possédaient au maximum 10 têtes de petits ruminants et 18,1% avaient au maximum 20 têtes. Les caprins étaient l'espèce de petits ruminants uniquement élevée par 85,6% des éleveurs. La main d'œuvre pour l'élevage était essentiellement familiale (98,8%). Les petits ruminants étaient nourris avec la combinaison « pâturage naturel + ligneux fourragers » par 45,9% des éleveurs, tandis que 14,5% des éleveurs ajoutaient à cette combinaison des sous-produits de transformation. Les petits ruminants étaient élevés en semi-claustration par 95,9% des éleveurs. La moitié des éleveurs (50,3%) faisait soigner leurs animaux par des vétérinaires mais 27,8% faisaient aussi recours à la phytothérapie. A l'instar des petits ruminants, 66,7% des éleveurs détenaient d'autres espèces d'animaux dont la somme des UBT était au maximum d'une unité.

Système d'élevage 2 : Eleveurs de petits ruminants de race sahéenne

Le deuxième système d'élevage regroupait 10,7% des éleveurs enquêtés dont 89,5% étaient des hommes (tableau 7). Il était composé de 20,9% d'éleveurs qui avaient pour principale activité la pêche. Environ 30,2% des éleveurs de ce système avaient plus de 20 ans d'expérience dans l'élevage. Les petits ruminants de ce système étaient à 91,9% de race sahéenne. Environ 69,8% des éleveurs de ce système avaient un troupeau bispécifique (ovins et caprins) et 18,6% un troupeau constitué uniquement d'ovins. Les petits ruminants étaient tous élevés en semi-claustration. La main d'œuvre utilisée était familiale mais aussi occasionnelle pour 43% des éleveurs. Pour l'alimentation, en plus du pâturage naturel, 51,2% des éleveurs apportaient aux petits ruminants des résidus de récolte et 16,3% des ligneux fourragers. Pour les soins des petits ruminants, 62,8% des éleveurs faisaient recours à la phytothérapie. L'objectif principal de l'élevage des petits ruminants était la vente sur pied pour 96,5% des éleveurs. La superficie exploitée par 45,4% des éleveurs de ce système était supérieure à 3 ha.

Système d'élevage 3 : Grands éleveurs de petits ruminants

Le système d'élevage 3 représentait 17% des éleveurs enquêtés (tableau 7). Il est composé de 90,4% d'hommes. L'agriculture et l'élevage constituaient la principale activité menée respectivement par 48,5% et 38,2%. C'est le système qui enregistrait la proportion la plus élevée d'individus ayant pour principale activité l'élevage. Ainsi, 41,2% possédaient entre 10 et 20 têtes de petits ruminants, puis 31,7% plus de 20 têtes de petits ruminants. Environ 78,21% élevaient à la fois des ovins et des caprins et 33,8% élevaient uniquement des ovins. Pour l'élevage, 78,7% faisaient uniquement recours à la main d'œuvre familiale mais 21,3% faisaient aussi appel à la main d'œuvre occasionnelle en plus de celle familiale. Dans ce système, 78,7% des éleveurs avaient des petits ruminants de race Djallonké mais la présence de la race métisse issue du croisement des races Djallonké et sahéenne a été notée dans les cheptels de 19,1% des éleveurs. La divagation et/ou la transhumance étaient les modes de conduite des petits ruminants pour 16,2% des éleveurs même si la semi-claustration demeurait le mode dominant. Les modes d'alimentation utilisés dans ce système ont été les suivants : le pâturage naturel uniquement (30,2%) ; le pâturage naturel et les sous-produits de transformation agroalimentaire (28%) ; le pâturage naturel et les ligneux fourragers (19,9%). Le recours aux vétérinaires était privilégié par 64% pour soigner les animaux ayant des parasitoses gastro-intestinales. A l'instar des petits ruminants, 12,5% et 34,6% des éleveurs de ce système détenaient d'autres animaux dont la taille variait de 3 à 5 UBT et dépassait 5 UBT respectivement. Les éleveurs de ce système exploitaient de grandes superficies puisque 50,7% disposaient des superficies de plus de 5 ha.

Contraintes liées à l'élevage des petits ruminants dans la zone d'étude

Les éleveurs ont soulevé plusieurs contraintes qui entravaient l'élevage des petits ruminants. Les problèmes les plus récurrents et soulignés par au moins 30% des éleveurs quel que soit le système étaient la difficulté d'accès au crédit, le manque d'accès aux conseils d'élevage, la difficulté d'acquisition des produits vétérinaires, le manque de moyen pour la construction d'habitats adéquats pour les animaux, les vols d'animaux et les conflits causés par les animaux (tableau 8). Toutefois, la proportion d'éleveurs ayant évoquée ces problèmes variait significativement ($p < 0,05$ ou $p < 0,01$) d'un système à un autre. En plus de ces six contraintes, d'autres (telles que la difficulté d'acquisition de races performantes, l'inaccessibilité à l'eau en toute saison, la mauvaise qualité de l'eau, etc.) étaient plus citées selon les systèmes. La difficulté d'acquisition de races performantes avait été soulignée par 34,8% des éleveurs du système 1. Les problèmes liés à l'eau (l'accessibilité à l'eau en toute saison et la mauvaise qualité de l'eau) étaient observés dans les systèmes 2 et 3. Les difficultés liées à la commercialisation des animaux, la formulation des aliments et la mortalité due aux maladies étaient soulignées par les mêmes proportions (15-20%) d'éleveurs dans chacun des trois systèmes. Les pertes dues aux prédateurs et enfin l'inadéquation des abreuvoirs ressortaient aussi comme problèmes inhibant la production des petits ruminants.

Tableau 8. Contraintes à la production de petits ruminants

Contraintes liées au développement	Proportions en % dans le Système			Global (N = 802)		
	1	2	3	%	Chi ²	p
	N = 580	N = 86	N = 136			
Accès aux crédits	65,3	83,7	52,9	65,2	22,0	0,000
Acquisition de produits vétérinaires	48,8	74,4	55,2	52,6	20,2	0,000
Construction d'habitats	45,2	51,2	56,6	47,8	6,2	0,044
Accès aux conseils agricoles ou d'élevage	48,8	33,7	41,9	46,0	8,0	0,019
Accès difficile à l'eau en toute saison	2,8	36,1	36,8	12,1	171,8	0,000
Conflits	31,6	66,3	66,2	41,2	79,7	0,000
Vol	44,3	25,6	39,7	41,5	11,0	0,004
Obtention de races performantes	34,8	15,1	27,9	31,6	14,5	0,001
Commercialisation des animaux	20,9	17,4	23,5	21,0	1,2	0,552
Formulation des aliments	17,8	25,6	21,3	19,2	3,4	0,180
Eau de mauvaise qualité	1,9	2,3	26,5	6,1	118,4	0,000
Accès à l'information sur les marchés	8,8	1,2	9,6	8,1	6,3	0,042
Abreuvoir inadéquat	4,0	0,0	19,9	6,2	54,0	0,000
Prédateurs	4,0	19,8	5,2	5,9	34,1	0,000
Mortalité due aux maladies	17,9	26,7	20,6	19,3	3,9	0,142

N : Effectif total des petits ruminants ; p : probabilité

Discussion

Composition des cheptels de petits ruminants

Les résultats montrent que de nombreux enquêtés possèdent des troupeaux monospécifiques constitués de caprins. Cependant, le quart des éleveurs du Bénin a des troupeaux bispécifiques ou mixtes (ovins et caprins) comme en Algérie (Moula, 2018), au Sénégal (N'daye *et al.*, 2019) et au Niger (Sitou *et al.*, 2019). L'association d'ovins et de caprins peut être une stratégie d'optimisation de la gestion des ressources fourragères en permettant d'exploiter la complémentarité du caractère cueilleur des chèvres et brouteur des ovins (Degen, 2007). Mihossou *et al.* (2016) à travers le ratio caprin/ovin ont montré qu'en Afrique de l'Ouest de façon générale, il y a plus de caprins que d'ovins dans les cheptels à l'exception du Sénégal, de la Côte d'Ivoire et de la Mauritanie qui sont les seuls pays d'Afrique de l'Ouest où les ovins sont plus nombreux que les caprins dans les troupeaux. L'association de l'élevage des petits ruminants à d'autres espèces telles que les bovins, porcins et volailles telle que fait dans les trois systèmes d'élevage au Bénin était également observée en Algérie (Moula, 2018). Dans les cheptels du Sud, les petits ruminants et la volaille dominaient contrairement au Nord du pays où le nombre de bovins était plus élevé. Près de 67% des éleveurs au Bénin ont moins de 10 petits ruminants dans leurs cheptels. Toutefois, dans le 3^{ème} système d'élevage, celui des grands éleveurs, 79,88% des éleveurs détiennent plus de 10 têtes de petits ruminants. Les troupeaux de petits ruminants étaient bien plus peuplés au Sénégal (N'diaye *et al.*, 2019), en Tunisie (Jemaa *et al.*, 2016) et au Burkina Faso (Tamini *et al.*, 2014) en opposition au Niger (Ali *et al.*, 2003). Aussi, le nombre de femelles reproducteurs (ovins ou caprins) domine le nombre de mâles reproducteurs. Cette prédominance des femelles permet d'assurer le renouvellement de l'effectif du troupeau (N'diaye *et al.*, 2019) ; les mâles étant plus orientés vers la vente sur les marchés à bétail, les cadeaux, les sacrifices ou l'abattage (Ouchene-Khelif *et al.*, 2021).

Diversité des races de petits ruminants

Les deux grands groupes de races endémiques de petits ruminants suivants sont connus en Afrique de l'ouest (Missohou *et al.*, 2016) : -i- les animaux de race Djallonké de type ellipsométrique et bréviline ; -ii- les animaux de race sahélienne de type hypermétrique et longiligne. Ces deux principales races de petits ruminants ressortent à travers les résultats de cette étude. La race Djallonké est présente dans tous les systèmes d'élevage contrairement à la race sahélienne qui est dominante dans le système 2. Conformément aux résultats de Adoté *et al.* (2011), la race sahélienne a été introduite au Bénin par les

éleveurs transhumants en provenance des pays voisins (Burkina Faso, Niger et Mali) et est rencontrée particulièrement dans le nord du pays. D'après les mêmes auteurs, les animaux de cette race développent une plus grande sensibilité aux maladies contagieuses et un parasitisme élevé.

Alimentation et abreuvement

La base de l'alimentation des petits ruminants est la végétation disponible dans le milieu d'étude. Les petits ruminants étaient laissés en pâture. Ces résultats sont confirmés par Tamini *et al.* (2014) qui ont souligné qu'au Burkina Faso, l'alimentation des petits ruminants est essentiellement basée sur l'exploitation des pâturages naturels. Toutefois, cela est jugé insuffisant à cause du mode de conduite et de la végétation disponible. De nombreux éleveurs complètent alors l'alimentation des animaux par des résidus de récolte, des ligneux fourragers, des sous-produits de transformation et les grains de céréales comme l'ont montré Tamini *et al.* (2014). En cas de déficit de ressources ou pour faire face aux besoins alimentaires des petits ruminants en saison sèche, environ la moitié des éleveurs conserve les ressources fourragères. Ce qui n'est pas le cas de 76% des éleveurs de petits ruminants au Brésil (Guilherme *et al.*, 2017). Par ailleurs, on a observé une absence de supplémentation avec des aliments industriels dans les élevages de petits ruminants au Bénin comme cela se faisait en Algérie. En effet, Laouadi *et al.* (2018) et Ouchene-Khelif *et al.* (2021) ont respectivement montré que 7,09% et 8,49% des éleveurs des caprins complétaient l'alimentation des petits ruminants par des aliments industriels en Algérie. En Tunisie centrale, un tiers des éleveurs faisait recours à des concentrés systématiquement pendant au moins six mois par an pour limiter les incidences liées aux sécheresses (Jemaa *et al.*, 2016). L'absence d'aliments industriels dans le régime alimentaire des petits ruminants au Bénin fût justifiée par le prix coûteux de ces derniers dans les travaux de Moula (2018). Ce régime alimentaire typiquement naturel permet aux éleveurs de réduire les coûts de production et d'augmenter les bénéfices à la vente (Moula, 2018).

A peine 50% des éleveurs avaient pour habitude d'apporter de l'eau aux petits ruminants. Aussi bien en saison sèche qu'en saison pluvieuse, les forages et les dispositifs de collecte de l'eau de pluie étaient les principales sources d'abreuvement au Bénin. Ces résultats ne s'inscrivent pas dans la même lancée que ceux de Guilherme *et al.* (2017) et de Ouchene-Khelif *et al.* (2021) qui ont montré respectivement qu'en Algérie les éleveurs utilisaient plus les puits et qu'au Brésil, les barrages étaient les principales sources d'eau. En Tunisie, Jemaa *et al.* (2016) ont identifié un système d'élevage de petits ruminants dans lequel les éleveurs, transportaient l'eau achetée avec des camions citernes pour abreuver les animaux.

Mode de conduite de l'élevage des petits ruminants

Le mode de conduite dominant dans les cheptels au Bénin est la semi-claustration. En saison sèche, pendant la journée, les éleveurs laissent les animaux en divagation et le soir, ils les mettent dans les enclos et les nourrissent. En saison pluvieuse, suite aux nombreuses interdictions, les petits ruminants sont attachés à des pieux dans les cours familiales dans la journée et mis dans les enclos en soirée. Ce mode de conduite s'apparente à celui de sédentarisation développée par les éleveurs d'ovins en Algérie comme le mentionne les travaux de Ouchene-Khelif *et al.* (2021). Mieux, Ouchene-Khelif *et al.* (2021) définissent le système de sédentarisation comme un mode de conduite dans lequel les animaux vivent la plupart du temps dans les enclos et sont nourris par l'éleveur qui les emmènent en pâture sur les terres environnantes proches de l'enclos.

Soins et traitements sanitaires aux petits ruminants d'élevage

En ce qui concerne les soins sanitaires, 76,18% des éleveurs affirment que les petits ruminants meurent à cause des maladies. La peste des petits ruminants, les maladies respiratoires, la fièvre aphteuse, la gale, la trypanosomose, les parasitoses digestives, les strongyloses gastro-intestinales et la coccidiose sont les principales affections qui touchent les petits ruminants au Bénin (Togbe, 1984 ; Challaton *et al.*, 2022). Toutefois, Mensah *et al.* (2017) rapportaient que les problèmes de santé les plus courants sont la diarrhée indéfinie, la mort subite, la toux et les écoulements nasaux et que seulement 8% des éleveurs ont mentionné la peste des petits ruminants. Au Brésil par contre, la lymphadénite caséuse, les vers, la dermatite des coussinets plantaires et les ecthymas contagieux sont les principales maladies rencontrées par les éleveurs de petits ruminants. Mensah *et al.* (2017) estiment qu'individuellement, ces maladies ne constituent pas de problèmes graves, mais que leur combinaison dans des conditions marginales pouvait entraîner de graves pertes. La saison pluvieuse favorise l'apparition de ces maladies. La majorité des éleveurs béninois traite les animaux malades comme le font les éleveurs au Brésil conformément aux travaux de Guilherme *et al.* (2017) et 67,2% font appel à des vétérinaires. Contrairement à ces éleveurs, en Algérie, les animaux malades sont souvent laissés à leur propre sort.

Les soins préventifs sont donnés uniquement aux ovins parce les caprins sont supposés être rustiques et seulement 31,21% des éleveurs font appel à des vétérinaires (Ouchene-Khelif *et al.*, 2021).

Diversité des systèmes d'élevage

Trois systèmes d'élevage des petits ruminants sont identifiés dans cette recherche. Ces systèmes se différencient les uns des autres aussi bien par les caractéristiques du troupeau que par les caractéristiques de l'éleveur à l'exemple des races de petits ruminants, la taille du cheptel, le mode d'alimentation, le recours à la phytothérapie, la superficie des exploitations, l'expérience, l'activité principale et le sexe de l'éleveur. Sur la base des variables phares discriminant chaque système, le premier système est nommé le « *système des petits éleveurs de caprins Djallonké* », alors que le deuxième est le « *système des éleveurs de petits ruminants de race sahélienne* » et le troisième est le « *système des grands éleveurs de petits ruminants* ». Ces trois systèmes sont tous des systèmes traditionnels selon la classification de Wilson (1988). Les systèmes 1 et 2 de cette recherche sont caractérisés par une proportion élevée d'enquêtés ayant comme activité principale l'agriculture et élevant les petits ruminants essentiellement en semi-claustration. Ces systèmes 1 et 2 peuvent être qualifiés de « *systèmes d'élevage traditionnel sédentaire* ». Le système 3 quoique composé d'environ 50% d'agriculteurs, regroupe également près de 40% d'éleveurs dont environ 20% élèvent les petits ruminants en divagation et/ou en transhumance avec des bovins et peut se classer dans les « *systèmes traditionnels agropastoraux* ».

Houessou *et al.* (2021) à travers une analyse catégorielle des principales composantes et sur la base des variables que sont le sexe de l'éleveur, la pratique de la castration, la fréquence de l'alimentation manuelle pendant la saison des pluies, le mode de logement pendant la saison des pluies, le nombre de femelles reproductrices, la taille du ménage, la superficie de l'exploitation, et la localité, ont identifié les quatre systèmes d'élevage des caprins traditionnels suivants au Bénin : troupeau sédentaire ; petit troupeau ; grand troupeau ; troupeaux semi-captifs. Ces systèmes d'élevage de caprins s'intègrent parfaitement dans les trois systèmes d'élevage de petits ruminants identifiés dans cette recherche. Par ailleurs, Jemaa *et al.* (2016) ont également distingué les quatre systèmes d'élevage de petits ruminants en Tunisie suivants se différenciant selon la durée d'engraissement, la taille du cheptel et la complémentation de l'alimentation par des concentrés : les négociants-engraisseurs ; les pasteurs transhumants ; les pluriactifs ; les agriculteurs éleveurs. La taille des cheptels dans ces quatre systèmes était très élevée par rapport aux cheptels du Bénin. Pour les négociants-engraisseurs en Tunisie, l'accent était essentiellement mis sur l'engraissement des petits ruminants pour la vente à travers une forte utilisation des concentrés. Les types d'éleveurs de ce système n'ont pas été retrouvés au Bénin. Les pasteurs transhumants, par contre existent au Bénin et peuvent être classés dans le système des grands éleveurs de petits ruminants identifiés dans cette recherche. Les pluriactifs de la Tunisie menaient plusieurs activités, ne possèdent pas de terres agricoles et utilisent en majorité des parcours naturels. Très peu d'éleveurs au Bénin ne possèdent pas de terres agricoles. Les agriculteurs éleveurs identifiés en Tunisie se retrouvent dans tous les trois systèmes d'élevage de la présente recherche notamment dans les systèmes 1 et 2 (le *système des petits éleveurs de caprins Djallonké* et le *système des éleveurs de petits ruminants de race sahélienne*) au Bénin. D'ailleurs, une intégration de l'agriculture et de l'élevage est observée dans les trois systèmes identifiés. Ainsi, Alary *et al.* (2012), ont souligné que l'intégration agriculture-élevage est un moyen de composer avec l'adversité. Cela permet aux éleveurs-agriculteurs de diversifier leurs sources de revenus. De plus, les éleveurs agriculteurs semblent mieux résister aux changements que les éleveurs pastoraux, plus vulnérables (Makhloufi *et al.*, 2014).

Un essai de localisation géographique des trois systèmes sur le territoire béninois montre que les éleveurs du système des grands éleveurs sont plus présents dans la zone agroécologique 1 (ZAE1) qui s'identifie par une forte présence des peulhs traditionnellement spécialisés dans les activités pastorales. De même Pierre (2015), souligne que l'importance du bétail comme le fondement du lien social joue un rôle central dans l'appartenance peuhle. Leurs modes de vie (nomadisme et sédentarisation) expliquent la transhumance et la semi-claustration, les deux modes de conduite observées dans le *système des grands éleveurs*.

L'élevage des petits ruminants est orienté principalement vers la vente qui génère des revenus immédiats qui sont utilisés pour répondre à des besoins urgents de l'éleveur (Ouchene-Khelif *et al.*, 2021). Néanmoins, dans le *système des petits éleveurs de caprins Djallonké* et le *système des grands éleveurs de petits ruminants*, environ 10% des éleveurs détiennent et élèvent les petits ruminants pour le prestige et l'autoconsommation. Plusieurs produits sont issus des petits ruminants (viande, lait, peau, etc.) mais au Bénin seule la viande est vraiment commercialisée. La filière lait de petits ruminants n'est

pas très développée. D'ailleurs, aucune race laitière n'est retrouvée dans les systèmes d'élevage identifiés.

Contraintes liées au développement de l'élevage des petits ruminants

L'importance des contraintes auxquelles font face les éleveurs de petits ruminants varie selon les trois systèmes. Toutefois, les éleveurs s'accordent sur l'accès difficile au crédit, le manque d'accès aux conseils agricoles ou d'élevage, la difficulté d'acquisition des produits vétérinaires, la difficulté liée à la construction d'habitats adéquats pour les animaux, la difficulté d'obtention de races performantes plus productives, les vols d'animaux et les conflits causés par les animaux comme des contraintes principales liées au développement de l'élevage des petits ruminants au Bénin. Ces résultats ne confirment pas entièrement ceux obtenus par Mensah *et al.* (2017) qui ont soulevé et mentionné que les matériels et infrastructures rudimentaires et archaïques pour l'élevage, l'élevage par des intermédiaires ou par dérogation, la mauvaise qualité des géniteurs utilisés et la mauvaise qualité de la nourriture étaient les principaux problèmes auxquels faisaient face les éleveurs de petits ruminants au Bénin. Pourtant, le problème de matériels et infrastructures rudimentaires et archaïques pour l'élevage souligné par Mensah *et al.* (2017) peut regrouper la difficulté de construction d'habitats adéquats et les abreuvoirs inadéquats soulevés par les éleveurs dans la présente recherche. Cette difficulté a également été soulevée par Houessou *et al.* (2021) qui avaient aussi parlé des maladies et du manque de ressources pour l'alimentation des caprins. L'accès limité au crédit qui est très prépondérant d'après nos résultats, occupe la dernière place dans la liste établie par Mensah *et al.* (2017). Aussi, les problèmes liés à l'eau, à la commercialisation ne figurent pas dans leurs résultats. Par contre, Ouchene-Khelif *et al.* (2021) en faisaient cas en énonçant les problèmes constituant des obstacles à l'élevage des caprins en Algérie. Dans leurs travaux, Jemaa *et al.* (2016), ont souligné qu'en Tunisie, les éleveurs évoquaient à des degrés divers, les problèmes de disponibilité et de prix pour l'eau, l'alimentation concentrée et les terres de pâturage. N'daye *et al.* (2019) avaient mis en exergue au Sénégal la mortalité des jeunes animaux et le vol de bétail. Le vol des animaux et les conflits de voisinage sont aussi signalés par Ali *et al.* (2003) et Sitou *et al.* (2019) au Niger, puis par Houessou *et al.* (2021) au Bénin.

En dehors des contraintes soulignées par les éleveurs eux-mêmes, le faible niveau d'alphabétisation des éleveurs ressorti à travers les résultats, peut-être une entrave à l'adoption de nouvelles de nouvelles stratégies ou pratiques d'élevage (Abd-Allah *et al.*, 2019) qui peuvent améliorer la productivité au sein des systèmes d'élevage. Les éleveurs, pour la plupart, n'ont pas à priori accès à des informations fiables et adéquates pouvant les aider dans la gestion de leur troupeau parce qu'ils n'appartiennent pas à des groupements, n'ont suivi aucune formation sur l'élevage et ne sont pas en contact avec des structures d'encadrement ou de recherche. Une attention particulière doit être accordée à cet aspect dans l'élaboration des politiques de développement de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche. L'initiation de formations sur les nouvelles pratiques d'élevage ou la gestion des maladies des petits ruminants vont permettre aux éleveurs de plus s'investir dans l'élevage des petits ruminants et amener de nouvelles personnes à de lancer dans cette activité.

Conclusion

La recherche met en lumière la composition des troupeaux de petits ruminants, les pratiques d'élevage adoptées par les éleveurs et les systèmes d'élevage des petits ruminants au Bénin. Trois systèmes d'élevage traditionnels sont identifiés et se différencient par la taille du cheptel, le mode d'alimentation, les races, la main d'œuvre, le recours à la phytothérapie et les caractéristiques propres à l'éleveur (sexe, activité principale et expérience). Dans un contexte de mutation environnementale et sociétale, la typologie des systèmes d'élevage permet de formuler des politiques et actions d'amélioration de la production des petits ruminants en tenant compte des spécificités de chaque système. Le développement des cultures fourragères au détriment de l'utilisation prioritaire des parcours de végétation naturelle doit être encouragé afin de prévenir une destruction des parcours naturels. L'incitation des éleveurs à se mettre dans des organisations paysannes, l'initiation de formations sur les nouvelles pratiques d'élevage, la facilitation de l'accès à l'eau et au crédit doivent aussi permettre d'améliorer la productivité des systèmes d'élevage. Des incitations sont nécessaires pour encourager les éleveurs à accorder plus d'importance aux petits ruminants. Un accent particulier doit être mis sur la résolution des problèmes de vols et des conflits par les autorités compétentes. L'état actuel des élevages de petits ruminants dénote une fragilité malgré les différentes adaptations aux changements. Des perspectives d'intensification des systèmes d'élevage, de développement de programmes de sélection génétique, d'amélioration de performances et d'embouche des animaux doivent être étudiées.

Remerciements

Les auteurs remercient sincèrement le Projet « *Amélioration des systèmes traditionnels d'élevage de petits ruminants (ovins et caprins) dans un contexte de mutation environnementale et sociétale au Bénin* » qui a bien voulu mettre à notre disposition les données utilisées pour la présente étude ainsi qu'au Professeur ZANNOU Afio pour ses conseils quant à l'orientation de l'étude.

Références bibliographiques

- Abd-Allah S., M. I. Mohamed, M. M. Shoukry, M. Salman, H.H. Abd- El Rahman, 2019: Assessment of the traditional goat production systems in rural areas of the Nile Delta in Egypt. Bulletin of the National Research Centre, 43,114. <https://doi.org/10.1186/s42269-019-0153-3>.
- Adote M. S., E. Azando, Y. Awouhuedji, 2011: Biodiversity in animal rearing zones: small ruminants. In: B. Sinsin et D. Kampman (eds), Atlas de la Biodiversity Atlas of West Africa, 1, 506-518. <https://www.researchgate.net/publication/262564761>.
- AGRESTE, 2013 : Typologie des exploitations agricoles. Note méthodologique. Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt des Pays de la Loire. De http://draaf.pays-de-laloire.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Agreste_2013_02_Typo_Methodo_cle892133.pdf
- Alary V., I. Daoud, M. Abdelzaher, O. Salama, A. Aboul-Naga, N. Merveille, J.F. Tourrand, S. Dury, 2012 : Adaptation des sociétés bédouines de la côte nord-ouest de l'Égypte au changement global. Autrepard, 62, 183-200. <https://doi.org/0.3917/autr.062.0183>.
- Ali L., P. Van den Bossche, E. Thys, 2003 : Enjeux et contraintes de l'élevage urbain et périurbain des petits ruminants à Maradi au Niger. Revue d'Elevage Médecine vétérinaire Pays Tropicaux, 56, 2,73–83.
- Alvarez S., C. J. Timler, M. Michalscheck, W. Paas, K. Descheemaeker, P. Tittonell, J. A. Andersson, J. C. J Grootn, 2018: Capturing farm diversity with hypothesis-based typologies: An innovative methodological framework for farming system typology. PLoS ONE, 13, 5:e0194757. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194757>
- Andersen F., B. Elbersen, F. Godeschalk, D. Verhoog, 2006: Farm management indicators and farm typologies as a basis for assessments in a changing policy environment. Journal of Environmental Management, 82, 353–362. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2006.04.021>
- Bélières J-F., P. Rasolofo, B. Rivolala, R. Ratovoarinony, O. Ratsaramiarina, B. N. Rabevohitra, H. E. David-benz, 2017 : Elaboration de typologies d'exploitations agricoles au niveau infra-national à madagascar : lac alaotra et région du menabe. FAO et CIRAD, 57 p. https://agritrop.cirad.fr/586885/1/2017_D09_TypoWAW_ROR_Menabe_Alaotra_VF.pdf
- Challaton K. P., K. C. Boko, C. G. Akouedegni, C. G. Alowanou, P. V. Houndonougbo, M. S. Hounzangbé-Adoté, 2022: Traditional goat rearing in Benin: health practices and constraints. Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux,1, 9-17. <https://doi.org/10.19182/remvt.36893>
- DE (Direction des Elevages), 2010 : Etat des Ressources Zoogénétiques-Rapport National, 71 p.
- Dedieu B., P. Faverdin, J. Dourmad, A. Gibon, 2008 : Système d'élevage, un concept pour raisonner les transformations de l'élevage. INRAE Productions Animales, 21, 1, 45-58. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2008.21.1.3374>
- Degen A. A., 2007: Sheep and goat milk in pastoral societies. Small Ruminants Research, 68, 1-2, 7-19. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.09.020>.
- Dixon J., A. Gulliver, D. Gibbon, 2001: Summary of farming systems and poverty: improving farmers' livelihoods in a changing world. FAO, Rome and World Bank and Washington DC, 49 p.
- Dossa L., C. Wollny, M. Gauly, 2007: Smallholders' perceptions of goat farming in southern Benin and opportunities for improvement. Tropical animal health and production, 39, 49-57. <https://doi.org/10.1007/s11250-006-4440-2>.
- FAOSTAT, 2021 : Elevage (production). FAO. Consulté en ligne le 14 mai 2021 sur <http://www.fao.org/faostat/fr/#data/QA>.
- Guilherme R. F., A. M. C. Lima, J. R. A. Alves, D. F. da Costa, R. R. Pinheiro, F. S. F. Alves, S. S. de Azevedo, C. J. Alves, 2017: Characterization and typology of sheep and goat production systems in the State of Paraíba, a semi-arid region of northeastern Brazil, Semina: Ciências Agrárias, Londrina, 38, 4, 2163–2178. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2017v38n4p2163>.
- Houessou S. O., S. F. U. Vanvanhossou, F. P. Yassegoungbe, A. D. Adenile, M. Dahouda, V. P. Guimaraes, L. H. Dossa, 2021: A typological characterization of rural goat production systems of Benin prior to their sustainability assessment. Archivos de Zootecnia, 70, 271, 318-330. <https://doi.org/10.21071/az.v70i271.5514>.
- Jemaa T., J. Huguenin, C-H. Moulin, T. Najjar, 2016 : Les systèmes d'élevage de petits ruminants en Tunisie Centrale : stratégies différenciées et adaptations aux transformations du territoire. Cahiers Agricultures, 25: 45005. <https://doi.org/10.1051/cagri/2016030>.
- Kora-gounou M., J. A. Yabi, 2020 : Analyse des déterminants des systèmes d'élevages bovins des communes de Kalalé et de Gogounou au Bénin. Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires, 8, 3, 381-390.

- Laouadi M., S. Tennah, N. Kafdi, N. Antoine-Moussiaux, N. Moula, 2018: A basic characterization of small-holders' goat production systems in Laghouat area, Algeria. *Pastoralism: Research, Policy and Practice*, 8, 24. <https://doi.org/10.1186/s13570-018-0131-7>.
- Madry W., Y. Mena, B. Roszkowska-Mądra, D. Gozdowski, R. Hryniewski, J. M. Castel, 2013 : An overview of farming system typology methodologies and its use in the study of pasture-based farming system: a review. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 11, 2, 316-326. <https://doi.org/10.5424/sjar/2013112-3295>
- Makhloufi M-B., L. Mahari, F. Makhloufi, 2014: Systems dynamics of sheep farms and driving herds of faces to the vagaries of weather: Cases from the region of El Bayadh. *Agricultural Sciences*, 5,7, 583–587. <https://doi.org/0.4236/as.2014.57061>
- MDRAC (Ministère du Développement Rural et de l'Action Coopérative), PNUD (Programme des Nations Unies pour le Développement), 1995 : Les huit (8) zones agro-écologiques du Bénin. MDRAC/PNUD, Cotonou, Bénin, 77 p. <https://re-agro.org/les-08-zones-agroecologiques-du-benin/>.
- Mensah S. E. P., P. Y. Adégbola, A. K. Edénakpo, N. Adjovi-Ahoyo, I. G. Tossa, A. O. Fatunbi, 2017: Innovation Opportunities in Small Ruminants Livestock Sector in Benin. Guide book 2, Forum for Agricultural research in Africa, ISBN: 978-9988-8776-0-6.
- Messad S., 2008 : Traitement statistique des données zootechniques et sanitaires : les méthodes d'analyses factorielles et de classification (Note de cours). Montpellier, CIRAD, 75 p.
- 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, 1, 3-18.
- Moula N., 2018 : Caractérisation de la race ovine algérienne Tazegzawth. *Tropicultura*, 36, 1, 43-53.
- Najari S., A. Gaddour, M. Abdennebi, M. Ben-Hamouda, G. Khaldy, 2011 : Systèmes d'élevage des petits ruminants sur les parcours des régions arides tunisiennes. In : Khlij E. (ed.), Ben Hamouda M. (ed.), Gabiña D. (ed.). *Mutations des systèmes d'élevage des ovins et perspectives de leur durabilité*. Zaragoza, CIHEAM / IRESA / OEP, 61-65 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens ; n. 97)
- Ndiaye B., M. N. Diouf, B. S. Sambe, G. K. Dayo, M. Diop, M. Sembène, 2019 : Dynamique des troupeaux de petits ruminants sahéliens dans les exploitations rurales au Sénégal. *European Scientific Journal*, 15, 30, 183-200. <https://doi.org/10.19044/esj.2019.v15n30p183>.
- Otte M. J., P. Chilonda, 2002: Cattle and small ruminant production systems in sub-Saharan Africa - a systematic review. FAO, Rome, Italy, 98 p.
- Ouchene-Khelif N. A., N. Ouchene, M. Lafri, 2021: Characterization and typology of goat production systems in Algeria based on producers survey, *Bulletin of the National Research Centre*, 45, 22. <https://doi.org/10.1186/s42269-020-00480>.
- Pierre C., 2015 : Identités peules en mosaïque agropastorale au Bénin, *Dynamique des rapports de pouvoir, mobilité et territoire*. *Anthropologie and développement*, 42-43. <https://doi.org/10.4000/anthropodev.373>.
- Ruiz F. A., J. M. Castel, Y. Mena, J. Camunez, P. González-Redondo, 2008: Application of the technico-economic analysis for characterizing, making diagnoses and improving pastoral dairy goat systems in Andalusia (Spain). *Small Ruminant Research*, 77, 208–220.
- Sitou M. I., I.D. Guimbo, M. Chaibou, O.M.M. Mouctari, O. Saido, 2019 : Typologie de l'élevage des petits ruminants dans la ville de Niamey, Niger *EWASH and TI Journal, Environmental and Water Sciences, Public Health and Territorial Intelligence* , 3,1, 15-23.
- Srouf G., 2006 : Amélioration durable de l'élevage des petits ruminants au Liban. Thèse de doctorat, Université de Lorraine, France
- Tamini L. D., M.L. Fadiga, Z. Sorgho, 2014 : Chaines de valeur des petits ruminants au Burkina Faso : Analyse de situation. ILRI Project Report. Nairobi, Kenya: International Livestock Research Institute
- Togbé O. L., 1984 : Contribution à l'étude de la peste des petits ruminants en république populaire du Bénin : résultats d'une enquête sérologique dans trois provinces. Thèse de doctorat, Université de Dakar, Sénégal
- Wilson R. T., 1988: Small ruminants production systems in tropical Africa. *Small Ruminants Research*, 1, 4, 305-325. [https://doi.org/10.1016/0921-4488\(88\)90058-2](https://doi.org/10.1016/0921-4488(88)90058-2).