

Elevages des bovins face aux insuffisances alimentaires et à la sédentarisation des troupeaux au Nord-Bénin

S. Adédigba¹, R. V. C. Diogo^{1*}, L. H. Dossa² et B. Paul³

¹Ir Saliou ADEDIGBA, Laboratoire d'Innovation en Systèmes de Production Intégrée et de Gestion Durable des Terres (LISPI-GDT), Faculté d'Agronomie (FA), Université de Parakou (UP), BP 123, Parakou, E-mail : adedigbasaliou@gmail.com, Tél. : (+229) 96154000, République du Bénin

¹Dr Rodrigue V. Cao DIOGO, LISPI-GDT/FA/UP, BP 123, Parakou, E-mail : rodrigue.diogo@fa-up.bj, info@inspires-up.org, Tél. : (+229) 61161525, République du Bénin

²Pr Dr Ir Luc Hippolyte DOSSA, Ecole des Sciences et Techniques de Production Animale, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 03 BP 2819 Cotonou, E-mail : dolhip@yahoo.com, Tél. : (+229) 67173511, République du Bénin

³ Dr Birthe PAUL, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), Bonn, E-mail : birthe.paul@giz.de, Germany

Auteur correspondant : Dr Rodrigue V. Cao DIOGO, E-mail : rodrigue.diogo@fa-up.bj

Résumé

Au nord du Bénin, les élevages bovins font face à des raretés alimentaires et aux conflits dans la gestion des ressources pastorales dont les terres. Ceci a conduit à l'adoption du nouveau code pastoral réglementant cette activité et optant pour la sédentarisation des élevages. L'objectif de l'étude était d'identifier les types d'élevage actuels dans les zones agropastorales du Nord-Bénin et leurs modes de fonctionnement face aux insuffisances fourragères et à la nouvelle législation pastorale. Une collecte de données qualitatives a été réalisée auprès de 280 élevages familiaux de bovins installés à Gogounou (Zone cotonnière du Nord), Kalalé (Zone vivrière du Sud Borgou) et Tchaourou (Zone cotonnière du Centre) dans trois localités appartenant à trois zones agroécologiques au Nord-Bénin. Les données collectées étaient : les caractéristiques socio-économiques de l'éleveur, la conduite des troupeaux et les stratégies de déplacement face à la l'insuffisance alimentaire. Une analyse factorielle des correspondances (*factominer* dans R), suivie d'une classification ascendante hiérarchique, a permis de faire une typologie des élevages. Les trois types d'élevages suivants ont été identifiés : (i) les élevages sédentaires (ES : 41,78 %) constitué d'un petit cheptel ($28,7 \pm 17,40$ têtes) étaient caractérisés par une forte intégration agricole ; (ii) les élevages avec une mobilité territoriale (Es-MTer : 38,92 %) caractérisés par un cheptel moyen ($46,8 \pm 31,19$ têtes) et marqués par la transhumance vers les zones forestières à forte potentialité pastorale ; (iii) les élevages avec une mobilité transfrontalière (Es-MTf : 19,28 %) disposant d'un grand cheptel ($105,2 \pm 84,18$ têtes) qui étaient caractérisés par la mobilité transfrontalière avec une division du troupeau pour valoriser les ressources des terroirs d'accueil. Il existe donc une transition vers la sédentarisation des élevages étudiés. Face au programme de la sédentarisation (ProSer) et la législation en vigueur, les systèmes d'élevages mobiles sont toujours dominants en raison de l'insuffisance alimentaire dans les zones étudiées caractérisées par l'expansion agricole. Dans ces conditions, de nouvelles approches de gestion et des stratégies d'adaptation des éleveurs doivent être mises en pratiques. La production fourragère paraît comme la solution viable pour renforcer l'alimentation du bétail à travers leur instauration dans les systèmes de cultures surtout qu'elle contribue également au maintien et à la restauration des terres dégradées.

Mots-clés : Agro-élevage, intensification fourragère, mobilité pastorale, typologie des élevages, zone agroécologique.

Cattle breeding in the context of food shortages and the sedentarization of herds in Northern Bénin

Abstract

In Northern Bénin, cattle breeding faces severe food shortages and conflicts for the management of pastoral resources, including land. This has led to the adoption of the new pastoral code regulating this activity and to the sedentarization of livestock farms. The objective of the study was to identify the current types of livestock farming in the agropastoral areas of northern Benin and their management in the context of feed shortages and the new pastoral regulation. Qualitative data was collected from 280 family cattle farms located in Gogounou (Northern Cotton Zone), Kalalé (South Borgou Food Zone) and Tchaourou (Central Cotton Zone) in three localities belonging to three agro-ecological zones of northern Benin. The data collected focused on the socio-economic characteristics of the breeder, their herd management and feeding strategies in the context of feed shortage. A factorial correspondence analysis (factoring in R), followed by an ascending hierarchical classification were used for the typology of the livestock farms. Three types of cattle farms were identified: (i) sedentary farms (ES: 41.78%), which consisted of a small herd (28.7 ± 17.40 heads of cattle) were characterized by a strong integration of agriculture with livestock keeping; (ii) farms with territorial mobility (Es-MTer: 38.92%), characterized by

an average herd (46.8 ± 31.19 heads of cattle) and marked by transhumance to forest areas with a strong pastoral potential; and (iii) farms with cross-border mobility (Es-MTf: 19.28%) and a large herd (105.2 ± 84.18 heads of cattle), which were characterized by cross-border mobility with a division of the herd to enhance resource use efficiency in the host regions. Therefore, there is a transition towards sedentarization of the farms studied. With the current sedentarization programme (ProSer) and enforced regulation, mobile livestock systems are still dominant due to crucial feed shortages in the areas characterized by agricultural expansion. Under these conditions, new management approaches and adaptation strategies for livestock keepers must be put into practice. Forage intensification appears to be a viable solution to strengthen the availability of livestock feeds in the system, since it also contributes to the maintenance and restoration of degraded land.

Keywords: Crop-livestock, fodder intensification, pastoral mobility, livestock typology, agro-ecological zone.

Introduction

En régions sahéliennes, les systèmes d'élevage bovins sont longtemps restés traditionnels caractérisés par une forte mobilité des animaux pour surmonter les pénuries temporelles et spatiales des ressources fourragères et hydriques dans toute l'Afrique de l'Ouest (Samuels *et al.*, 2013 ; Turner *et al.*, 2014 ; Zampaligré *et al.*, 2014 ; Sakamoto 2016). Malgré leur importance, les systèmes pastoraux font face à des conditions socio-environnementales complexes (sécheresse, conflits, expansion des terres, etc...) entraînant des pertes énormes de bétail (Beidou *et al.*, 1990). Ainsi, ces fléaux ont donné naissance à une migration importante des troupeaux vers des zones plus humides et une mobilité saisonnière suivant les pays (Bernus, 1995).

Ces mouvements sont prépondérants vers les pays côtiers comme le Bénin, le Togo, le Ghana et le Nigéria (FAO 2012 ; ANOPER, 2014) en raison des législations pastorales adoptées par plusieurs pays de l'Afrique de l'Ouest pour garantir l'accès aux ressources pastorales et de préserver la mobilité des éleveurs et de leurs troupeaux (RBM, 2014). Aujourd'hui, cette pratique a entraîné de nombreux problèmes de dégradation des terres et des ressources fourragères sur les parcours naturels avec la pression des troupeaux (Schönegg *et al.*, 2006 ; Diogo *et al.*, 2021a) et l'envahissement des aires protégées (parcs, réserves et forêts classées) depuis plusieurs décennies surtout pendant les périodes sèches (Sournia, 1989 ; Kagoné *et al.*, 2006 ; Lesse, 2016 ; Assani *et al.*, 2017).

L'envahissement des champs de cultures et espaces forestiers et l'abattage des animaux transhumants par les acteurs locaux associés à cette pratique (agriculteurs, éleveurs, forestiers) s'observent de plus en plus se traduisant par des violences mortelles (Lesse *et al.*, 2015). Afin de prévenir ces conséquences désastreuses, l'Etat Béninois a adopté en 2019 un nouveau plan de gestion de la mobilité des animaux qui interdit la transhumance transfrontalière et régule cette activité au sein du pays suivant les zones pastorales, optant ainsi pour la sédentarisation des éleveurs (Loi n°2018-20 du 23 Avril 2019). Dans ces conditions, les éleveurs sont obligés de trouver de nouvelles alternatives permettant de gérer les nouveaux espaces pastoraux disponibles dans un contexte d'expansion agricole et de dégradation des ressources (Diogo *et al.*, 2021a). L'élevage bovin qui était caractérisé par deux systèmes d'exploitation ; l'un transhumant caractérisé par une grande mobilité et un faible lien avec l'agriculture et l'autre sédentaire dans lequel l'élevage est associé à l'agriculture aux alentours des zones rurales (Djenontin *et al.*, 2004), se trouve confronter à la limitation de l'espace pastoral, l'expansion des terres agricoles et la dégradation des ressources pastorales (ANOPER, 2014 ; Sounon *et al.*, 2019a).

Dans ces conditions, les éleveurs ont diversifié leurs pratiques de gestion des troupeaux afin d'assurer une meilleure utilisation des ressources disponibles. Ainsi, comment les élevages actuels font-ils face à ces différentes situations ? La nouvelle législation pastorale a-t-elle favorisé l'émergence de nouveaux systèmes d'élevage au Nord-Bénin ? Comment les différents types d'élevages s'adaptent-ils à la nouvelle législation pastorale et valorisent le disponible fourrager existant sur les parcours naturels ? Quelles sont les nouvelles approches développées par les éleveurs face à la réduction de l'amplitude de la transhumance ?

Cadre analytique du dynamisme des systèmes d'élevage bovins au Nord-Bénin

Les instabilités socio-environnementales (conflits, sécheresse, explosion démographique) en Afrique de l'Ouest ont entraîné un bouleversement des systèmes pastoraux et d'importants mouvements d'animaux à travers le nomadisme et la transhumance (Beidou *et al.*, 1990). Depuis, ces systèmes pastoraux ont évolué au fur et à mesure vers des systèmes semi-transhumants marqués par la territorialisation des familles d'éleveurs et la mobilité constante du troupeau (Gonin, 2016 ; Sounon *et al.*, 2019a). Avec la variabilité climatique et les pressions anthropiques croissantes, certains pasteurs

ayant perdu une partie de leurs troupeaux, étaient obligés de s'installer sur les terres agricoles et ont progressivement adopté les cultures agricoles en complément à l'élevage (Diogo *et al.*, 2021a).

Pour répondre à cette variabilité climatique et en réponse aux insuffisances alimentaires, les communautés d'agriculteurs longtemps caractérisées par la production vivrière de subsistance, se sont spécialisées dans les cultures de rente comme le coton et le soja, à laquelle ils associent la culture attelée aidée par la mécanisation agricole. Ainsi, une tendance vers l'agro-élevage dans les sociétés agricoles (Desta et Coppock, 2003 ; Diogo *et al.*, 2021a) s'observe. Avec les politiques de diversification des revenus des ménages ruraux en Afrique de l'Ouest et face aux situations socio-économiques instables (pauvreté, conflits, changements climatiques ; Robert *et al.*, 2018), les communautés d'éleveurs accélèrent leur sédentarisation dans les territoires d'accueil et optent désormais pour les cultures agricoles de subsistance (Sounon *et al.*, 2019b). De ce fait, certaines communautés d'éleveurs sont devenues aujourd'hui agricoles.

Les législations pastorales en Afrique de l'Ouest ont permis de maintenir les systèmes transhumants par leur mobilité transfrontalière et l'impact socioéconomique qu'ils procurent (FAO, 2012 ; ANOPER, 2014). Mais, avec la pression foncière et les conflits croissants entre agriculteurs et éleveurs, l'élevage transhumant s'est diversifié et a donné naissance à la mobilité des troupeaux durant la période de transhumance (Alkoiret *et al.* ; 2009). Le Bénin, dans le but de limiter les violences mortelles entre acteurs associés à la transhumance, a adopté une nouvelle législation pastorale interdisant la transhumance transfrontalière et régulant la mobilité à l'intérieur du pays.

Le Programme de Sédentarisation des éleveurs (ProSer) a vu le jour pour accompagner cette initiative. Une forte transition vers la sédentarisation des éleveurs autour des zones protégées et à faible pression foncière et à l'agriculture s'observe. Il s'en suit ainsi une modification des pratiques et une convergence des deux activités vers un agro-élevage avec la diminution progressive des troupeaux à grand effectif (Desta et Coppock, 2003), la territorialisation des zones de parcours (Gonin, 2016 ; Dossouhoui *et al.*, 2023) et la dégradation accentuée des ressources naturelles par les pressions animales et anthropiques sur celles-ci (Diogo *et al.*, 2017 ; Diogo *et al.*, 2021 ; Dossouhoui *et al.*, 2023). Les communautés d'éleveurs évoluent vers des pratiques de sédentarisation de toute leur famille et le bétail et combinent élevage et activités agricoles saisonnières. Toutefois, cette sédentarisation ne remet pas en cause la mobilité d'une partie de la famille et du troupeau durant toute l'année ou une période précise de l'année (Chabi Toko, 2016).

Malgré les divers changements dans les pratiques d'élevage, les éleveurs font de plus en plus face à des situations d'insuffisances alimentaires marquées par l'indisponibilité de ressources alimentaires sur les parcours ou la disponibilité de ressources fourragères de qualité médiocres et où la territorialisation des zones de parcours devenant des terres agricoles et zones d'habitation (Gonin, 2016). Ces insuffisances alimentaires s'expliquent par l'envahissement des parcours d'adventices de faible valeur alimentaire, l'expansion des terres agricoles, la dégradation des pâturages et l'impact des changements climatiques (Schönegg *et al.*, 2006 ; Gonin, 2016 ; Diogo *et al.*, 2017 ; Idrissou, 2021). Elles sont également dues à la migration d'importants cheptels bovins des pays sahéliens vers les zones côtières dont le Bénin et l'interdiction d'accès aux aires protégées (Sounon *et al.*, 2023). Les différentes modifications foncières et l'insuffisance alimentaire sont à l'origine de la diversification des modes de conduite des troupeaux dans les élevages devenus sédentaires. Ces modes de conduite répondent aux variabilités spatiale et temporelle des ressources alimentaires (Sounon *et al.*, 2023).

Zone d'étude

L'étude a été réalisée dans trois zones agro-écologiques du Bénin, principalement la zone cotonnière du Nord-Bénin (Gogounou), la zone vivrière du Sud-Borgou (Kalalé) et la zone cotonnière du Centre-Bénin (Tchaourou ; Figure 1). Ces zones ont été choisies en raison de leurs potentialités en matière de disponibilité annuelle en ressources fourragère et hydrique et de la concentration des plus grands effectifs de troupeaux bovins au Bénin (ANOPER, 2014).

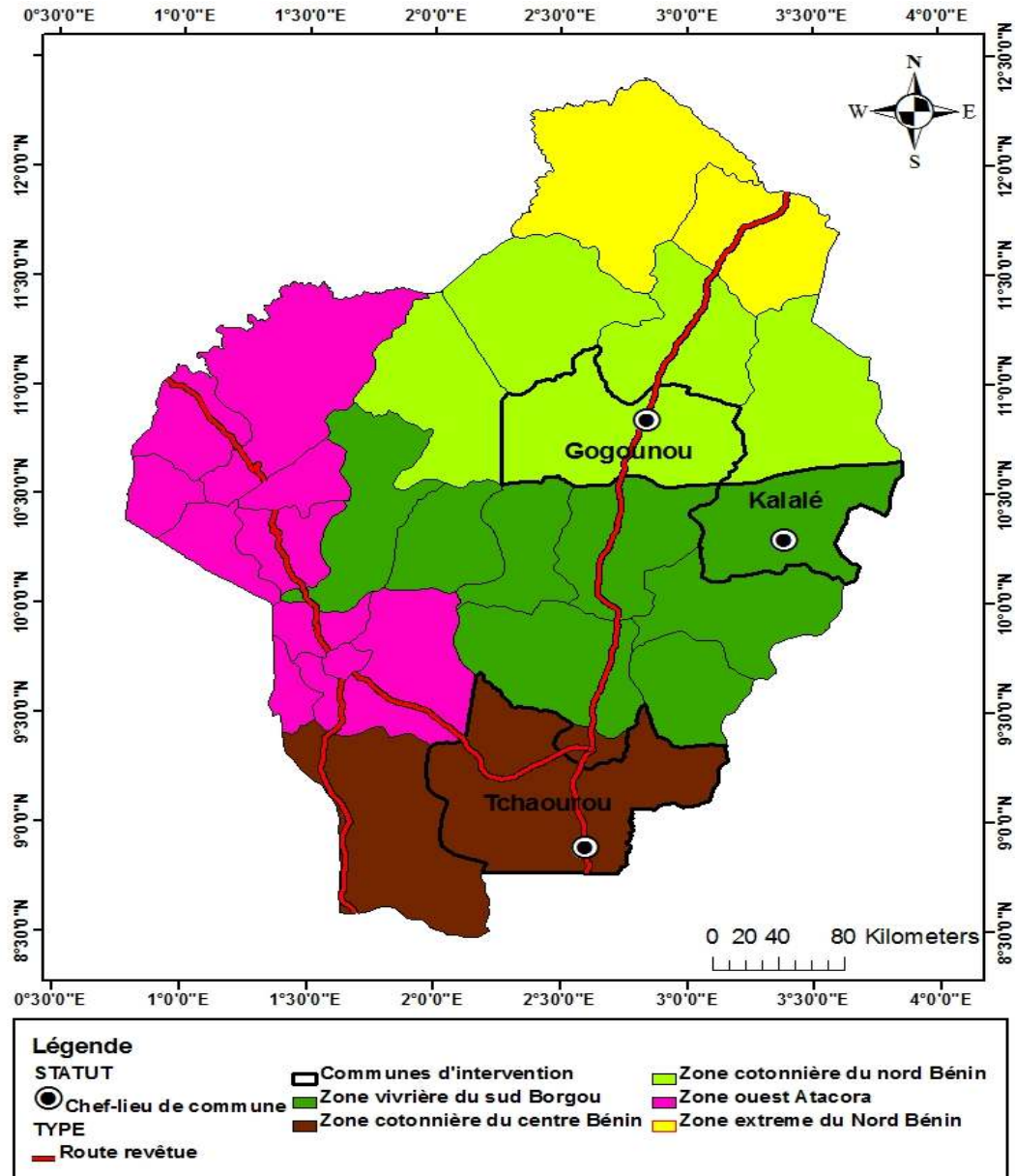


Figure 1. Localisation des communes d'étude suivant la répartition des zones agroécologiques au Nord Bénin.

Méthodologie

Collecte des données

La collecte de données a eu lieu en deux phases. Une phase exploratoire, au cours de laquelle des entretiens individuels et des entretiens de groupe (focus groups) avec les structures en charge de l'élevage dans les départements (Unions Départementales des Organisations Professionnelles d'Éleveurs de Ruminants) et les représentants des éleveurs au niveau des communes ont eu lieu afin d'identifier et sélectionner les villages ayant servi pour la collecte de données proprement dites et des éleveurs auprès de qui les investigations ont été réalisées. Les villages ont été choisis sur la base de leur accessibilité et l'effectif des élevages familiaux de bovins installés (au moins 30) à partir de la liste du recensement communal des éleveurs au niveau des Unions Communales des Organisations Professionnelles d'Éleveurs de Ruminants.

Sur cette base, les arrondissements de Kika, Bétérou et Tchatchou dans la commune de Tchaourou, de Bouca, Kalalé et Derassi dans la commune de Kalalé, et Gogounou, Gounarou et Sori dans la

commune de Gogounou ont fait l'objet des investigations. Au total 280 exploitations familiales de bovins ont été retenues prenant en compte environ 5 % de l'effectif d'éleveurs recensés par commune. L'enquête a pris en compte les exploitations disponibles au cours de la collecte et à travers un échantillonnage par la méthode de boule de neige dans lequel l'éleveur enquêté identifiait le prochain jusqu'à obtenir le nombre d'éleveurs à enquêter.

Des entretiens avec les 280 éleveurs identifiés (Tableau 1) ont été réalisés à l'aide d'un questionnaire semi-structuré. Les questions ont abordé sur les caractéristiques socio-économiques de l'éleveur chef de l'exploitation (son activité principale, la taille du ménage, sa localisation, ses sources de revenus, la main d'œuvre utilisée, et son appartenance à une organisation, etc.), les modes de conduite des troupeaux, l'offre fourragère et les stratégies de déplacement liées à la pénurie alimentaire dans les exploitations. Une typologie des élevages a été effectuée sur la base des données collectées pour décrire les élevages en place et leur mode de fonctionnement dans le contexte local.

Tableau 1. Répartition des éleveurs enquêtés suivant les villages

Commune	Nombre d'éleveurs Recensés*	Arrondissement	Village	Nombre enquêté	Total
Kalalé	1 243	Kalalé	Yola, Djega	40	120
		Bouca	Gbérougbassi, Boucabessassi	40	
		Derassi	Matchoré, Maréguita	40	
Gogounou	778	Gounarou	Parika, Sebe	20	80
		Sori	Sori peulh, Tarbo	30	
		Gogounou	Kagnan, Wesseke, Wassiroukparou	30	
Tchaourou	764	Bétérou	Bétérou, Kaki-koka	30	80
		Kika	Winra, kika1	20	
		Tchatchou	Koubou, Badékparou	30	
Total					280

*Source : UDOPER Borgou/Alibori

Traitement des données

Les données de l'enquête ont été saisies dans le tableur Excel, puis nettoyées avant d'être importées dans le logiciel R pour les analyses statistiques. Une Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (AFCM) a permis la réduction de variables et d'obtenir une représentation des élevages sur les deux premiers axes factoriels (Escofier, 1990) à travers les données socio-économiques, les caractéristiques des animaux et l'offre fourragère dans les exploitations. Puis, une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) a permis de regrouper les exploitations suivant leur proximité les unes des autres, à partir d'un dendrogramme permettant de définir les grands groupes d'éleveurs (Bourzat, 1986).

Résultats

Les résultats présentés suivaient les trois axes tels que les informations socioéconomiques des éleveurs, les modes de gestion de l'élevage et la typologie des élevages et leur caractérisation.

Caractérisation socioéconomique des élevages bovins au Nord-Bénin

Les différentes variables liées aux caractéristiques socioéconomiques des éleveurs enquêtés ont été résumées dans le tableau 2. La majorité des éleveurs (85 %) a appartenu au groupe ethnique Peulh représenté par les deux variantes Fulani (57 %) et Gando (28 %), et par les autres groupes composés de Bariba, Nagot et Boo (15 %). Les chefs d'exploitations enquêtées ont été tous des hommes âgés en moyenne de $45,3 \pm 11,55$ ans. L'effectif moyen de leur ménage a été de 15 individus avec un maximum de 50 individus par ménage. Ces exploitations géraient en moyenne une superficie agricole d'environ $6,9 \pm 5,51$ ha et une jachère de $1,3 \pm 1,9$ ha. La principale source de revenu des exploitations a été l'agriculture de subsistance et parfois les cultures de rente (culture du coton, soja et maïs) et l'élevage des ruminants qu'ils associaient à travers les pratiques de fertilisation organique et de traction animale (100% des éleveurs) et aussi la culture fourragère (17 % des éleveurs). Avec les inégalités économiques et la reconversion de certains acteurs, l'apparition de nouvelles sources de revenu notamment le commerce et l'artisanat (4,98 % des éleveurs) était observée. Les éleveurs étaient

regroupés en des organisations professionnelles d'éleveurs (Union Communale des Organisations Professionnelles d'éleveurs de ruminants : UCOPER) avec la présence des projets de développement afin de bénéficier des subventions dans l'activité d'élevage et de créer un cadre de concertation dans lequel s'observaient des rapports d'échanges d'animaux (45 % des éleveurs), de connaissance (38 %) et très rarement d'aliments pour bétail (1,8 %).

Tableau 2. Caractéristiques socioéconomiques des éleveurs de la zone d'étude

Variables	Codes	Modalités	Fréquence (%)
Age de l'éleveur	Age	1 = Age ≤ 30	11,43
		2 = 30 < Age ≤ 50	56,07
		3 = Age ≥ 51	32,50
Zones agroécologiques	Commune	1 = ZVSB	42,86
		2 = ZCC	28,57
		3 = ZCN	28,57
Effectif des ménages	Effmen	1 = Effmen < 20	75,00
		2 = Effmen ≥ 20	25,00
Intégration agri-élevage	Integrate	1 = Fertilisation organique	6,79
		2 = Traction animale	6,43
		3 = Fertilisation organique + Traction animale	69,64
		4 = Fertilisation organique + cult fourr + Traction animale	17,14
Disponibilité de jachère	Jach	1 = Jach = 0	38,93
		2 = Jach ≤ 2ha	42,14
		3 = Jach > 2	18,93
Mode d'acquisition des bovins	Modacq	1 = Achat	14,29
		2 = Héritage	80,00
		3 = Confiage	3,21
		4 = Achat + héritage	2,50
Echange entre éleveurs	Rapport	1 = Animaux	27,50
		2 = Aliments	1,79
		3 = Connaissance	30,00
		4 = Aucun	22,50
		5 = Animaux + connaissance	18,21
Renouvellement troupeau	Reno	1 = Oui	35,00
		2 = Non	65,00
Superficie de l'exploitation	Sup	1 = Sup < 5 ha	56,79
		2 = Sup ≥ 5 ha	43,21
Vente d'animaux	Vente	1 = Oui	100,00
Activité principale	Actprin	1 = Agriculture	37,14
		2 = Elevage	62,86
Appartenance à au moins une organisation	Appong	1 = Non	68,57
		2 = Oui	31,43
Sources de revenu	Sourcrev	1 = Agriculture + élevage	100,00
Source de revenu secondaire	Autrev	1 = Aucune	5,00
		2 = Existence de source	5,00
Main d'œuvre	Mao	1 = Familiale	86,07
		2 = Familiale + salariale	13,93

Ferti : fertilisation ; cult fourr : culture fourragère ; ZCN : zone cotonnière du Nord-Bénin ; ZVSB : zone vivrière du Sud-Borgou ; ZCC : zone cotonnière du centre Bénin.

Le renouvellement des troupeaux et les entrées financières ont été assurés par la vente de certains animaux (petits et gros ruminants, surtout les bovins en fin de carrière) pour effectuer les activités de l'exploitation et les besoins financiers prioritaires. Les principales activités des élevages ont été assurées par la main d'œuvre familiale composée d'hommes, de femmes et des enfants et rarement de main d'œuvre salariale (14 % des éleveurs). Les enfants assuraient la conduite des animaux et les activités agricoles et les femmes, la commercialisation des produits de l'exploitation, l'élevage des petits ruminants et les activités agricoles autour des champs. Les éleveurs enquêtés dans les trois zones agroécologiques pratiquaient de manière générale l'élevage des ruminants (bovins, ovins et caprins).

Dans le tableau 3 ont été récapitulées les variables caractérisant la composition des troupeaux de ruminants. Une grande variabilité a existé dans la composition et l'effectif des troupeaux de ruminants dans les élevages avec un effectif moyen de $50 \pm 50,6$ têtes de bovins, $12 \pm 12,1$ têtes d'ovins et de $8 \pm 8,3$ têtes de caprins. Plusieurs modes d'acquisition ont été associées à la conception des cheptels de ces élevages avec une dominance de l'héritage (80 % des éleveurs) en grande partie dans les familles Peulh, associée parfois à l'achat pour les élevages ayant perdu leur cheptel de base (16 %) ou le confiage (3,2 %) dans les familles de bouviers. Les troupeaux ont été constitués soit d'une seule race (58 % des cheptels) ou d'une composition de races (42 % des cheptels). La race Borgou a prédominé et a été suivie des races Yakana, Goudali, Bororo et parfois des Azawak (Tableau 3). Les Azawak, originaires du Sahel, ont été introduites dans les troupeaux afin d'améliorer leur productivité en lait.

Tableau 3. Caractéristiques des troupeaux de ruminants de la zone d'étude

Variables	Codes	Modalités	Fréquence (%)
Effectif des bovins	Bov	1 = Bovins ≤ 50	69,64
		2 = $50 < \text{Bovins} \leq 100$	21,79
		3 = $100 < \text{Bovins} \leq 400$	8,57
Effectif des caprins	Capr	1 = Caprins ≤ 10	77,14
		2 = $10 < \text{Caprins} \leq 20$	17,50
		3 = $20 < \text{Caprins} \leq 60$	5,36
Effectif des ovins	Ovin	1 = Ovin ≤ 10	57,14
		2 = $10 < \text{Ovins} \leq 20$	28,57
		3 = $20 < \text{Ovins} \leq 106$	14,29
Mode d'acquisition d'animaux	Modacq	1 = Achat	14,29
		2 = Héritage	80,00
		3 = Confiage	3,21
		4 = Achat + héritage	2,50
Composition raciale du troupeau	Racetyp	1 = Une seule race (Borgou ou Yakana)	57,86
		2 = Deux races	28,57
		3 = Plus de deux races	13,57

Mode de gestion des troupeaux des élevages étudiés

L'activité d'élevage dans la zone d'étude a été caractérisée par deux modes suivants : -i- l'élevage traditionnel extensif ou la transhumance ; -ii- l'élevage sédentaire localisé dans les terroirs. Dans le tableau 4 ont été résumées les différentes variables relatives à la gestion et la conduite des troupeaux d'animaux. La majorité des exploitations pratiquait l'élevage semi-transhumant (56,23 %). Les élevages sédentaires s'observaient également à travers la conduite des animaux aux pâturages et un retour dans l'exploitation pour ceux disposant de petits cheptels de bovins et qui pratiquaient fortement l'agriculture (42 % des élevages). En plus de la conduite aux pâturages, les animaux recevaient une complémentation alimentaire composée de résidus de récolte, de sous-produits agricoles et agroindustriels (16,73 %), et quelques espèces fourragères (*Panicum maximum*, fanes de légumineuses, *Andropogon gayanus* ; 21,64 %). Les animaux ont été logés dans un abri sommaire, généralement des parcs de nuit où ils étaient attachés aux piquets autour des cases ou parqués dans les champs de cases pour assurer leur fertilisation organique après la période de production.

Tableau 4. Mode de gestion du troupeau dans les élevages de la zone d'étude

Variables	Codes	Modalités	Fréquence (%)
Complémentation alimentaire des animaux	Comp	1 = RR	60,00
		2 = RR + SPAI	12,14
		3 = RR + F	17,14
		4 = RR + SPAI + F	4,29
		5 = Aucun	6,43
Limite de transhumance	Itin	1 = Terroir (d ≤ 10 km avec retour)	42,50
		2 = Commune (10 < d ≤ 30 km)	32,86
		3 = Département (30 < d ≤ 60 km)	6,07
		4 = Région (60 < d ≤ 100 km)	3,93
		5 = Pays voisin (d > 100 km)	14,64
Localisation période sèche chaude (février - mai)	loc.sc	1 = Terroir (d ≤ 10 km avec retour)	39,29
		2 = Commune (10 < d ≤ 30 km)	35,71
		3 = Département (30 < d ≤ 60 km)	9,29
		4 = Région (60 < d ≤ 100 km)	2,50
		5 = Pays voisin (d > 100 km)	13,21
Localisation période sèche fraîche (novembre - février)	loc.sf	1 = Terroir (d ≤ 10 km avec retour)	79,29
		2 = Commune (10 < d ≤ 30 km)	10,71
		3 = Département (30 < d ≤ 60 km)	6,43
		4 = Région (60 < d ≤ 100 km)	3,57
Localisation animaux période pluvieuse (mai - octobre)	Loc.sp	1 = Terroir (d ≤ 10 km avec retour)	50,00
		2 = Commune (10 < d ≤ 30 km)	40,00
		3 = Département (30 < d ≤ 60 km)	7,14
		4 = Région (60 < d ≤ 100 km)	1,79
		5 = Pays voisin (d > 100 km)	1,07
Logement des animaux	Log	2 = Parcs	100,00
Mode d'élevage bovin	Modelev	1 = Sédentaire	42,14
		2 = Semi-transhumant	57,86
Fréquence des soins	Soin	1 = Régulier (2 fois/an)	51,25
		2 = En cas de maladie	48,75
Type de traitements sanitaires	Trait	1 = Vétérinaire	50,36
		2 = Endogène + Vêto	49,64
Animaux transhumants	Typanx	1 = Tout le cheptel	25,00
		2 = Une partie	33,21
		3 = Aucun	41,79

RR : résidus de récolte ; SPAI : sous-produit agroindustriel ; F : fourrages ; Vêto : vétérinaire ; d : distance des pâturages.

Durant la première moitié de la saison sèche caractérisée par l'harmattan, les animaux ont été conduits en transhumance pour utiliser les ressources alimentaires disponibles dans d'autres zones. La majorité des élevages pratiquant la transhumance envoyait tout le cheptel en transhumance (33,1 %) contre le quart qui procédait à une division afin d'assurer au mieux l'utilisation des ressources alimentaires. Ainsi, au cours de leur déplacement, Certains éleveurs faisaient pâturer leurs troupeaux à l'intérieur de leur commune d'origine (32,74 %). D'autres ont été obligés de transhumer vers d'autres régions du pays (2,49 %) ou pays frontaliers (13,17 %) pour rechercher les meilleures conditions nutritionnelles pour les animaux. De manière générale, les animaux des élevages étudiés ont été localisés dans les terroirs d'installation en période sèche fraîche en raison du droit à la vaine pâture existant dans les terroirs. Ensuite, durant la seconde moitié de la saison sèche caractérisée par la chaleur en période sèche chaude, la grande partie des élevages quittent les limites des terroirs pour d'autres communes limitrophes (35,59 %) ou même les pays voisins (13,17 %). De même, en saison humide, la moitié des

élevages enquêtés (49,8 %) transhument au-delà des limites du terroir vers les communes voisines ou même des départements voisins. Le suivi sanitaire des animaux a été assuré par les traitements vétérinaire et endogène marqués par l'utilisation des extraits végétaux (feuilles, écoses ou racines) pour soigner certaines maladies (fièvre aphteuse, trypanosomose). La moitié de ces éleveurs n'apportait de soins aux animaux qu'en cas de maladies.

Typologie des élevages et caractérisation

Suivant les caractéristiques socioéconomiques des éleveurs, le mode de gestion des troupeaux et les caractéristiques des troupeaux, 30 variables ont été énumérées. L'Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (AFCM) a été appliquée à un ensemble de 12 variables actives et explicatives comportant 45 modalités. Cette analyse a été suivie d'une classification hiérarchique ascendante des individus ayant permis de les répartir en trois groupes d'éleveurs. Dans le Tableau 5 a été montrée la contribution à l'inertie totale de l'ensemble des variables en considérant les trois premiers axes factoriels.

Tableau 5. Contribution des variables à l'inertie totale des trois premiers axes factoriels

Axes factoriels	Axe 1	Axe 2	Axe 3
Variance	0,082	0,025	0,021
Pourcentage des variances	48,730	14,540	12,620
Pourcentages cumulés des variances	48,730	63,270	75,890

La représentativité des différents individus a été illustrée par les figures 2 et 3. Les nuages de points de la Figure 2 ont représenté les individus suivant les deux premiers axes factoriels et leur répartition suivant les groupes typologiques. Les nuages de points de la figure 3 ont illustré la répartition des différentes variables sur les deux premiers axes et suivant les groupes typologiques.

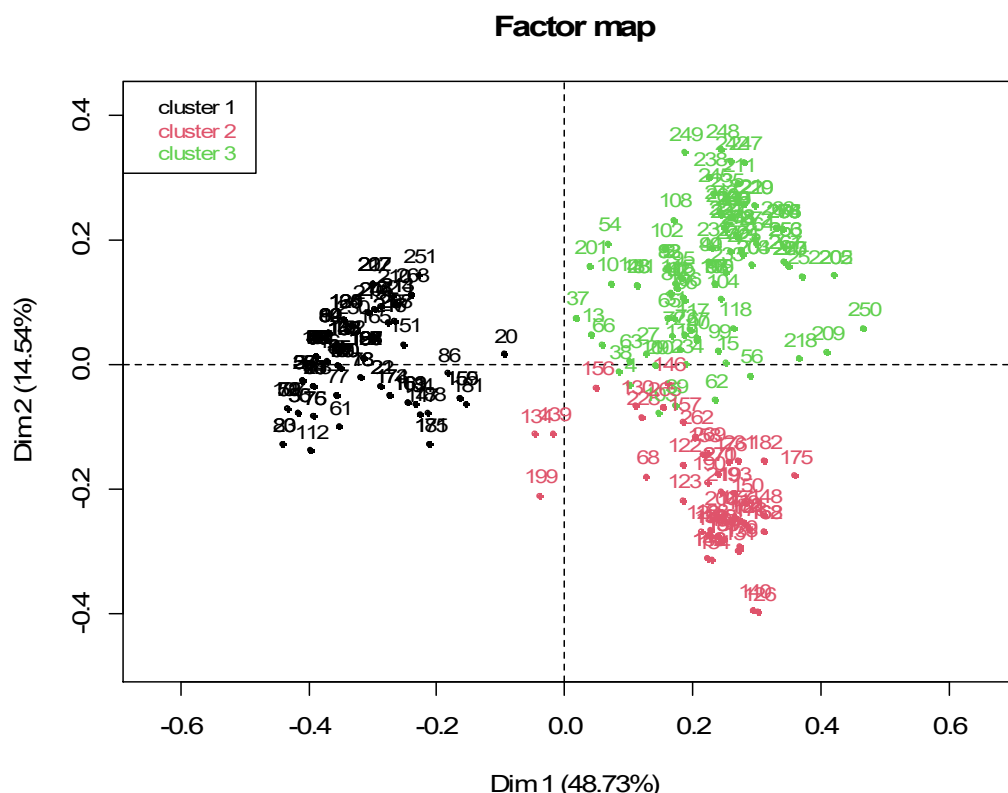


Figure 2. Projections des individus des différents groupes sur les 2 premiers axes factoriels.

Les variables part d'animaux en transhumance, itinéraire de transhumance, appartenance à une organisation d'éleveurs et type de traitement sanitaire, expliquaient le groupe 1. Les variables localisation des animaux en saison sèche chaude, localisation des animaux en saison sèche froide, effectif des bovins et composition du troupeau expliquaient le groupe 2. Le groupe 3 a été expliqué par

les variables mode d'élevage, intégration agri-élevage, localisation de l'éleveur et localisation des animaux en saison pluvieuse.

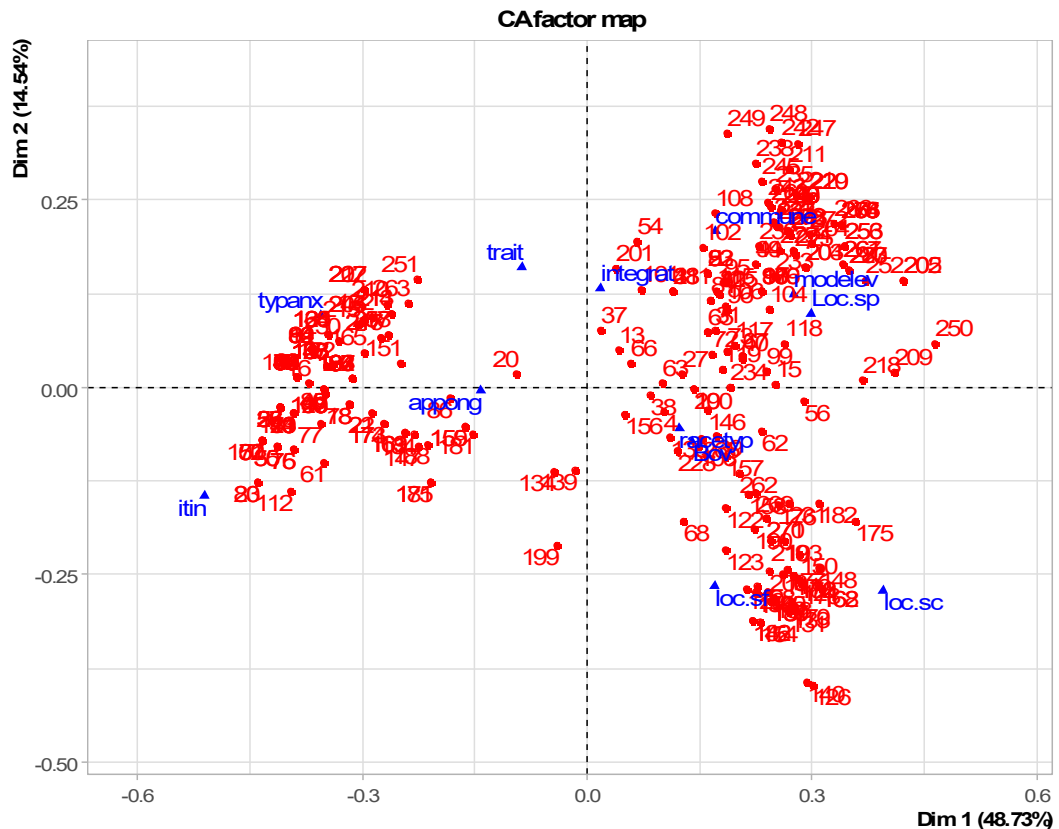


Figure 3. Répartition des individus et des variables actives sur les deux premiers axes factoriels.

Présentation des groupes typologiques

Groupe 1 : Elevages sédentaires (ES, 117 éleveurs : 41,78 %)

Les élevages sédentaires (ES) du Groupe 1 ont été représentés majoritairement par les éleveurs localisés en grande partie dans la zone vivrière du Sud Borgou pratiquant un élevage sédentaire. Ils étaient âgés de $48,5 \pm 10,94$ ans en moyenne. Ce système d'élevage était caractérisé par la conduite au pâturage des animaux avec une complémentation alimentaire limitée très souvent aux résidus de récolte stockés après production. Les exploitations d'éleveurs avaient un effectif de ménage élevé (14 individus) et utilisent la main d'œuvre familiale dans la réalisation de leurs activités agricoles sur des superficies élevées ($7,0 \pm 5,61$ ha). Ils pratiquaient l'élevage de ruminants avec de petits effectifs de bovins ($28,7 \pm 17,40$ têtes) ce qui conditionne leur forte intégration agricole. Ces éleveurs participaient beaucoup plus aux rencontres d'agriculteurs et considèrent cette activité comme principale source de revenu contrairement à l'élevage où ils n'adhéraient à aucune organisation professionnelle d'éleveurs. Les animaux bovins, acquis majoritairement par héritage, restaient dans la plupart du temps dans le terroir pendant toute l'année et pâturent dans les anciennes jachères et les plantations (manguiers, anacardier, etc.). La plupart des troupeaux ont été constitués d'animaux d'une seule race (Borgou ou Yakana). La fertilisation organique et la traction animale ont été les principaux leviers d'intégration agri-élevage. Les rapports entre éleveurs étaient beaucoup liés à l'échange des connaissances et le renouvellement des troupeaux a été relativement faible expliquant le mode d'élevage extensif. Le suivi sanitaire était caractérisé par la pratique de soins vétérinaires réguliers et endogènes. Les effectifs de petits ruminants ovins ($9,5 \pm 9,70$ têtes) et caprins ($5,6 \pm 6,47$ têtes) ont été faibles dans les exploitations car ils constituent une source de financement des dépenses de l'exploitation (santé, société, éducation).

Groupe 2 : Elevages semi-Sédentaires avec Mobilité Transfrontalière Es- (MTf, 54 éleveurs : 19,28 %)

Les élevages semi-sédentaires avec mobilité transfrontalière étaient représentés en grande partie par les éleveurs de la zone cotonnière du centre (83,33 %) pratiquant majoritairement un élevage semi-

transhumant caractérisé par la conduite aux pâturages des animaux avec une complémentation alimentaire limitée très souvent aux résidus de récolte stockés après production et aussi parfois de fourrages. Le mode d'acquisition des bovins était principalement l'héritage avec quelques cas de confiage et d'achat supplémentaire. L'effectif de bovin a été très élevé ($105,2 \pm 84,18$ têtes) ce qui obligeait les éleveurs à opter pour la transhumance transfrontalière et la division du troupeau afin d'assurer les meilleures conditions pour les animaux. Les troupeaux étaient conduits en transhumance durant une grande période de l'année et revenaient dans le terroir pour la vaine pâture. En saison sèche chaude, la majorité des animaux a été conduite au-delà des limites du territoire national pour la mobilité transfrontalière à la recherche de meilleures conditions. La superficie agricole moyenne des exploitations de ce groupe a été de $5,4 \pm 5,28$ ha (inférieure au groupe 1). Les exploitations utilisaient prioritairement la main d'œuvre familiale dans la réalisation des activités de l'exploitation et quelques fois faisaient appel à une main d'œuvre salariale (44,44 %) pour la réalisation des activités de conduite au pâturage et en transhumance. Ils adhéraient beaucoup plus aux communautés d'éleveurs dans la sécurisation de leur activité. Les exploitations ont été très souvent spécialisées uniquement en production animale. Avec la proximité des marchés à bétail, les éleveurs ont parvenu à renouveler leur cheptel par la vente et l'achat des animaux. La plupart des troupeaux étaient constitués des animaux de races multiples : Borgou, Yakana, Goudali, Bororo (78 %). La fertilisation organique et la traction animale ont été les principaux leviers d'intégrations agri-élevage et quelques cas de cultures fourragères ont été remarqués. Les rapports entre éleveurs ont été beaucoup limités et ont été liés beaucoup plus aux échanges de connaissances et innovations. Le suivi sanitaire était caractérisé fortement par la pratique des soins vétérinaires régulière (79 %) et quelques cas de pratique de soins endogènes. Les effectifs de petits ruminants ovins ($13,9 \pm 14,56$ têtes) et caprins ($8,3 \pm 8,70$ têtes) étaient modérés dans les exploitations, représentent l'apanage des femmes et constituent une source de revenu secondaire pour le maintien des exploitations.

Groupe 3 : Elevage semi-sédentaire avec mobilité territoriale Es-MTer (109 éleveurs : 38,92 %)

Les élevages semi-sédentaires avec mobilité territoriale ont été représentés par 38,92 % des éleveurs échantillonnés. Ils étaient constitués principalement des éleveurs des zones vivrières du Sud-Borgou et de la zone cotonnière du Nord-Bénin. Les chefs d'exploitations de ce groupe étaient moins âgés ($45,8 \pm 11,98$ ans) avec un effectif de ménage ($16,8 \pm 8,71$) plus élevé que ceux des élevages sédentaires et des élevages semi-sédentaire avec mobilité transfrontalière. L'élevage a été la principale activité de l'exploitation suivi de l'agriculture qui était pratiquée sur des superficies faibles malgré l'effectif de leur ménage ($7,6 \pm 5,50$ ha). Avec la pression foncière dans la zone, les jachères étaient faibles et le niveau d'intégration limité à la fertilisation organique et la traction animale. Ils appartenaient à l'organisation professionnelle des éleveurs (Union Communale des Organisations Professionnelles des Eleveurs de Ruminants) qui était un cadre de concertation et d'échange avec les autres éleveurs sur les bonnes pratiques d'élevage. La main d'œuvre agricole et d'élevage a été familiale. Les exploitations de ce groupe disposaient d'un effectif moyen de bovin ($46,8 \pm 31,19$ têtes) avec une dominance de troupeaux de moins de 50 têtes et des effectifs de petits ruminants faibles (9,85 têtes de caprins et 14,07 têtes d'ovins). Les troupeaux ont été d'une seule race (Borgou ou Yakana) mais aussi avec quelques élevages qui disposaient des troupeaux composés de plusieurs races (Borgou, Goudali, Yakana ; 35,78%). Les troupeaux ont été majoritairement constitués par héritage des parents. Le mode de gestion du troupeau était caractérisé par le système d'élevage semi-transhumant marqué par la transhumance en période pluvieuse et en période sèche chaude vers les zones forestières à fortes potentialités pastorales dont dispose la zone. Les animaux pâturaient dans les limites de la zone d'installation des élevages et avec quelques élevages qui transhumaient dans les limites du département en raison de l'amenuisement des ressources alimentaires et de la pression foncière (agriculture et production cotonnière). Pour profiter de ces potentialités, les éleveurs ont procédé à une division des troupeaux (64 % des éleveurs). Les éleveurs de ce groupe ont procédé au renouvellement du troupeau par la vente et l'achat d'animaux. Le suivi sanitaire était caractérisé par la pratique des soins vétérinaires réguliers ou en cas de maladie.

Dans le tableau 6 a été présentée la répartition des variables actives selon les différents groupes typologiques. Ces variables expliquaient significativement les différences entre les différents groupes typologiques (test de khi-carré). Dans le tableau 7 ont été présentées les autres variables illustratives déterminant la répartition des individus suivant les groupes.

Tableau 6. Répartition des variables actives selon les différents groupes typologiques

Variables	Codes	Modalités	ES (n=117)	Es-MTf (n=54)	Es-MTer (n=109)	χ^2	p
Effectif des bovins	Bov	1 = Bov \leq 50	88,03	33,33	67,89	89,005	0,001
		2= 50 < Bov \leq 100	11,97	29,63	28,44		
		3= 100 < Bov \leq 400	0,00	37,04	3,67		
Zones agroécologiques	Commune	1= ZVSB	56,41	1,85	0,00	200,25	***
		2= ZCC	29,91	83,33	1,75		
		3= ZCN	13,68	14,81	98,25		
Limite de transhumance	Itin	1= Terroir (d \leq 10 km avec retour)	99,15	5,56	0,00	513,48	***
		2= Commune (10 < d \leq 30 km)	0,00	0,00	84,4		
		3= Département (30 < d \leq 60 km)	0,85	1,85	13,76		
		4= Région (60 < d \leq 100 km)	0,00	16,67	1,83		
		5= Pays voisin (d > 100 km)	0,00	75,93	0,00		
Localisation période sèche chaude (février - mai)	loc,sc	1= Terroir (d \leq 10 km avec retour)	87,18	9,26	7,34	332,5	***
		2= Commune (10 < d \leq 30 km)	12,82	14,81	73,39		
		3= Département (30 < d \leq 60 km)	0,00	7,41	16,51		
		4= Région (60 < d \leq 100 km)	0,00	68,52	2,75		
		5= Pays voisin (d > 100 km)	0,00	3,33	0		
Localisation période sèche fraîche (novembre – février)	loc,sf	1=Terroir (d \leq 10 km avec retour)	94,87	9,26	97,25	205,53	***
		2= Commune (10 < d \leq 30 km)	5,13	40,74	1,83		
		3= Département (30 < d \leq 60 km)	0,00	31,48	0,92		
		4= Région (60 < d \leq 100 km)	0,00	18,52	0,00		
Localisation des animaux période pluvieuse (mai – octobre)	Loc,sp	1= Terroir (d \leq 10 km avec retour)	94,02	20,37	17,43	179,02	***
		2= Commune (10 < d \leq 30 km)	5,98	51,85	70,64		
		3= Département (30 < d \leq 60 km)	0,00	14,81	11,01		
		4= Région (60 < d \leq 100 km)	0,00	7,41	0,92		
		5= Pays voisin (d > 100 km)	0,00	5,56	0,00		
Mode d'acquisition d'animaux	Modacq	1= Achat	22,22	0,00	12,84	18,69	0,04
		2= Héritage	70,09	92,59	84,4		
		3= Confiage	4,27	3,70	1,83		
		4= Achat + héritage	3,42	3,70	0,92		
Mode d'élevage bovin	Modelev	1= Sédentaire	99,15	3,70	0,00	268,04	***
		2= Semi-transhumant	0,85	96,30	100,00		

Variables	Codes	Modalités	ES (n=117)	Es-MTf (n=54)	Es-MTer (n=109)	χ^2	p
Composition raciale du troupeau	Racetyl	1= une race	68,38	22,22	64,22	71,118	***
		2= deux races	29,91	31,48	25,69		
		3= trirace ou plus	1,71	46,30	10,09		
Type de Traitement sanitaire	Trait	1= Vétérinaire	46,15	79,63	40,37	23,68	***
		2= Endogène + Vétérinaire	53,85	20,37	59,63		
Animaux transhumants	Typanx	1= Tout le cheptel	0,00	55,56	36,70	168,56	***
		2= Une partie	0,85	42,59	63,3		
		3= Aucun	99,15	1,85	1,75		
Intégration agri-élevage	integrat	1= Fertilisation	10,26	3,70	4,59	12,45	0,05
		2= Traction	5,98	11,11	4,59		
		3= Fertilisation + Traction	70,94	57,41	74,31		
		4= Ferti + cult fourr + Traction	12,82	27,78	16,51		
Appartenance à une organisation d'éleveurs	appong	1= Non	13,68	35,19	48,62	32,42	***
		2= Oui	86,32	64,81	51,38		

ES : élevages sédentaires ; Es-MTf : Elevages semi-sédentaires avec mobilité trans-frontalière ; Es-MTer : Elevages semi-sédentaires avec mobilité territoriale ; Ferti : fertilisation ; cult fourr : culture fourragère ; ZVSB : zone vivrière du Sud Borgou ; ZCN : zone cotonnière du Nord ; ZCC : Zones cotonnière du centre ; ddl : degré de liberté ; NA : non défini ; '****' : très significatif (inférieur à 0,001) ; p : les valeurs des probabilités inférieures à 0,05 ont été significatives

Tableau 7. Répartition des autres variables illustratives des différents groupes typologiques

Variables	Codes	Modalités	ES (n = 117)	Es-MTf (n = 54)	Es-MTer (n = 109)	χ^2	ddl	P
Age de l'éleveur	Age	1=Age≤30	11,11	5,56	14,68	10,4	4	0,03
		2= 30<Age≤50	64,10	48,15	51,38			
		3=Age≥ 51	24,79	46,3	33,94			
Effectif des caprins	Capr	1=Capr≤10	86,32	68,52	71,56	10,04	4	0,03
		2= 10<Capr≤20	11,11	24,07	21,10			
		3= 20<Capr≤60	2,56	7,41	7,34			
Complémentation alimentaire des animaux	Comp	1=RR	71,79	38,89	57,80	67,94	8	
		2=RR+SPAI	10,26	9,26	15,60			
		3=RR+F	15,38	14,81	20,18			
		4=RR+SPAI+F	2,56	7,41	4,59			
		5=Aucun	0,00	29,63	1,83			
Effectif des ménages	Effmen	1= Effmen<20	80,34	75,93	68,81	4,03	2	0,133
		2=Effmen≥20	19,66	24,07	31,19			

Variables	Codes	Modalités	ES (n = 117)	Es-MTf (n = 54)	Es-MTer (n = 109)	χ^2	ddl	P
Disponibilité de jachère	Jach	1= Jach = 0	35,04	53,70	35,78	8,67	2	0,01
		2= Jach ≤ 2 ha	40,17	25,93	52,29			
		3= Jach > 2	24,79	20,37	11,93			
Effectif des ovins	Ovin	1= Ovin ≤ 10	64,10	53,7	51,38	12,00	4	0,01
		2= 10 < Ovin ≤ 20	27,35	20,37	33,94			
		3= 20 < Ovin ≤ 106	8,55	25,93	14,68			
Rapport d'échange entre élevage	Rapport d'échange	1= Animaux	28,21	9,26	35,78	92,78	8	***
		2= Aliments	1,71	1,85	1,83			
		3= Connaissance	41,03	5,56	30,28			
		4= Aucun	22,22	61,11	3,67			
		5= Animaux + connaissance	6,84	22,22	28,44			
Renouvellement troupeau	Reno	1= Oui	20,51	14,81	60,55	51,74	2	***
		2= Non	79,49	85,19	39,45			
Fréquence des soins	Soin	1= Régulier	39,32	79,63	49,54	24,19	2	***
		2= En cas de maladie	60,68	20,37	50,45			
Superficie de l'exploitation	Sup	1= Sup < 5 ha	53,85	75,93	50,46	10,25	2	0,005
		2= Sup ≥ 5 ha	46,15	24,07	49,54			
Type de traitement sanitaire	Trait	1= Vétérinaire	46,15	79,63	40,37	23,68	2	***
		2= Endogène + Vétérinaire	53,85	20,37	59,63			
Activité principale	Actprin	1= Agriculture	48,72	5,56	33,33	30,45	2	***
		2= Elevage	51,28	94,44	66,67			
Appartenance à une organisation d'éleveurs	Appong	1= Non	13,68	35,19	48,62	32,42	2	***
		2= Oui	86,32	64,81	51,38			
Autres sources de revenu	Autrev	1= Aucun	95,73	85,19	99,08	14,9	2	0,005
		2= Existence de source	4,27	14,81	0,92			
Main d'œuvre	Mao	1= Familiale	95,73	55,56	90,83	53,1	2	***
		2= Familiale + salariale	4,27	44,44	9,17			

ES : élevages sédentaires ; Es-MTf= Elevages semi-sédentaires avec mobilité trans-frontalière ; Es-MTer= Elevages semi-sédentaires avec mobilité territoriale ; Ferti : fertilisation ; cult fourr : fourrages ; ddl : degré de liberté ; ND: non défini ; '****' : très significatif (inférieur à 0,001) ; p : les valeurs des probabilités inférieures à 0,05 sont significatives.

Discussion

Elevages bovins face aux insuffisances alimentaires au Nord-Bénin

L'élevage bovin au Nord Bénin fait face aujourd'hui à d'énormes difficultés liées à la gestion des ressources naturelles (Sounon *et al.*, 2019a ; Dossouhoui *et al.*, 2023) et à la sécurité des acteurs au cours de la mobilité des troupeaux avec la recrudescence de cas de conflits, de pratiques agricoles inadaptées et la transhumance (ANOPER 2014 ; Lesse *et al.*, 2015). Des changements agroécologiques ont remarquablement évolué en fonction des variabilités climatiques, la gestion des terres, les pratiques agricoles et la densité des populations (Majekodunmi *et al.*, 2017). Les politiques agricoles soutenant ces changements et les pressions démographiques en Afrique de l'Ouest ont favorisé l'expansion des zones d'agriculture (Gonin, 2016). Ces modifications ont engendré une dégradation des terres et des formations végétales exploitables par les animaux en période pluvieuse au Nord-Bénin au niveau des zones de parcours (Diogo *et al.*, 2017). Les insuffisances alimentaires se sont intensifiées dans les systèmes d'élevage avec l'expansion des terres dans les zones de productions (6,9 ha en moyenne par élevage). Les élevages sont alors obligés d'exploiter les zones incultes composées des vallées, de vieilles jachères et quelques plantations (Djenontin *et al.*, 2004). Ces élevages ayant des cheptels de grande taille (environ 30 % des élevages ont plus de 50 têtes de bovins) partent en transhumance en période d'insuffisance alimentaire vers les aires protégées ou des territoires à faible pression foncière (Lesse *et al.*, 2015). Les insuffisances alimentaires se sont progressivement accentuées et ont conduit à la naissance des conflits entre éleveurs, agriculteurs et agents forestiers en période humide (Diogo *et al.*, 2021a ; Sounon *et al.*, 2023). Au fil des années, les élevages du Nord-Bénin ont migré vers les zones à faible pression foncière notamment la zone vivrière du Sud-Borgou et la zone cotonnière du Centre-Bénin pour répondre aux insuffisances alimentaires et à la persistance des conflits. Des campements d'éleveurs se sont installés dans les terroirs villageois. Ces exploitations pratiquent des activités agricoles en complément à l'élevage bovin pour assurer la sécurité alimentaire des exploitations. Les pâturages ont alors perdu leur valeur alimentaire à travers les pratiques de mauvaise gestion des parcours, et les techniques de productions agricoles marquées par l'utilisation abusives d'intrants agricoles et les feux de végétation (Diogo *et al.*, 2017). Avec les variabilités climatiques des dernières années, les formations végétales des zones de pâtures étaient sujettes à une forte dégradation qui se résume par la diminution de la production de biomasse et de la qualité fourragère des pâturages (Kabore *et al.*, 2019). La plupart des élevages ont alors maintenu leur caractère pastoral marqué par des mobilités en saison pluvieuse et saison sèche chaude (mobilité transfrontalière : 14,64 %) vers des zones de parcours mieux accessibles avec des ressources fourragères disponibles en quantité et qualité. Pour répondre à cette insuffisance alimentaire, les exploitations familiales à grands effectifs bovins ont évolué vers de petites unités familiales de production (15 individus) à des troupeaux de faible effectif ($50 \pm 50,6$ têtes de bovins) pour mieux gérer les ressources disponibles. En saison sèche, les animaux étaient majoritairement tournés vers les champs de culture grâce au droit de vaine pâture existant dans les terroirs au Nord-Bénin (Djenontin *et al.*, 2004 ; Diogo *et al.*, 2018). Les animaux en transhumance reviennent vers les terroirs d'attache pour utiliser les ressources disponibles dans les parcelles ce qui permet d'assurer une meilleure intégration agricole et un transfert de fertilité vers les exploitations d'éleveurs. Cette période est également caractérisée par d'importants stockages des résidus de récolte utilisables durant la seconde moitié de la saison sèche. Ces résidus de récolte sont constitués des fanes de légumineuses et des pailles de céréales digestes complémentées avec des sous-produits agricoles et industriels et quelques rares fourrages des parcours (Diogo *et al.*, 2018). De nouveaux conflits naissent ainsi entre agriculteurs et éleveurs dans les terroirs avec l'éclosion des élevages opportunistes caractérisés par les pratiques d'embouche et la culture attelée limitant l'accès aux résidus alimentaires des parcelles agricoles (Sounon *et al.*, 2023).

Elevages bovins face à la sédentarisation des troupeaux au Nord-Bénin

Pour répondre aux instabilités socio-environnementales marquées par la persistance des conflits entre agriculteurs et éleveurs dans les zones de productions, l'Etat béninois a mis en œuvre un programme de sédentarisation des élevages à travers un nouveau code pastoral qui avait été institué. La Loi n°2018-20 du 23 Avril 2019 interdit la transhumance transfrontalière et régule cette activité à l'intérieur du territoire national. A travers cette nouvelle réglementation, les élevages sédentarisés doivent désormais s'adapter et cogérer les mêmes espaces agropastoraux avec les agriculteurs. Les élevages bovins du Nord Bénin ont ainsi mis en place des modes de conduite des animaux en lien avec cette démarche et régule le déplacement des animaux. Les troupeaux des zones vivrières du Sud-Borgou et des zones cotonnières du Centre-Bénin doivent à cet effet pâturer à l'intérieur du département du Borgou. Les élevages des zones cotonnières du Nord sont autorisés de pâturer jusqu'à la limite des

départements du Borgou. Ces dispositions ont accentué la migration des familles d'éleveurs vers les départements du Borgou et des aires protégées. Malgré, le programme de sédentarisation, les mobilités transfrontalières persistent toujours dans les zones frontalières avec le Nigéria et le Togo (Lesse *et al.*, 2015). Les élevages ont accéléré leur sédentarisation dans les territoires villageois et modifié la trajectoire des animaux. Les aires protégées sont aujourd'hui très exploitées par les animaux en réponses aux insuffisances alimentaires et à l'absence des zones de parcours. Ces déplacements sont beaucoup plus accentués en période humide marquée par la mise en place des champs de culture. Ainsi, les élevages se sont installés dans les territoires et ont diversifié leur source de revenu à travers les pratiques agricoles ($6,9 \pm 5,51$ ha). Des jachères sont alors utilisées ($1,3 \pm 1,9$ ha) pour servir de zone de pâturages pour les animaux en saison pluvieuse. Ces pratiques sont anciennes aux terroirs agricoles en zone de faible pression foncière du Nord-Bénin où les jachères assurent l'alimentation des animaux et l'amélioration de la fertilité des terres (Djenontin *et al.*, 2003). Aujourd'hui les systèmes d'élevage convergent vers une sédentarisation des animaux dans les terroirs villageois et le développement d'une agriculture de rente réduisant considérablement l'effectif des animaux dans les exploitations (Djenontin *et al.*, 2004 ; Alkoiret *et al.*, 2009). Cette tendance agropastorale des exploitations familiales de bovins a été rapporté dans cette zone avec près de 75 % d'élevage agropastoral installé (ANOPER, 2014).

Elevages bovins face aux insuffisances alimentaires et à la sédentarisation des troupeaux au Nord-Bénin

L'étude sur les systèmes d'élevage a permis d'identifier les trois principales formes d'élevage suivantes : l'élevage sédentaire avec une mobilité très faible et une forte intégration agricole ; les deux autres semi-transhumants caractérisés l'un par une courte mobilité et l'autre par une longue mobilité avec de grands cheptels bovins. Les élevages bovins sédentaires sont de plus en plus prépondérants (41,78 % des élevages). Une transition vers la sédentarisation des élevages étudiés s'observe avec une diminution progressive de l'effectif des troupeaux en raison de la division du cheptel à l'échelle des producteurs autrefois regroupés en famille pour mieux gérer l'espace et la diminution de l'amplitude du déplacement (Desta et Coppock, 2004). Ces élevages regroupent les pasteurs ayant perdu au fil des années les animaux et qui sont installés dans les espaces agricoles pour la production des cultures de rente et l'élevage de ruminants pour la traction et de nouveaux éleveurs autrefois agriculteurs mais associant aujourd'hui l'élevage de ruminants pour la diversification des sources de revenus. Les élevages transhumants identifiés ici se caractérisent par la différence de l'amplitude du déplacement des animaux avec une mobilité frontalière pouvant aller jusqu'à 100 km malgré les nouvelles législations. Ce sont principalement les élevages semi-sédentaires avec mobilité transfrontalière. Houessou *et al.* (2019) avaient identifié trois formes d'élevage transhumant à grande amplitude (plus de 40 km), d'élevage transhumant à faible amplitude (moins de 40 km) et d'élevage transhumant à amplitude variable.

Ces formes d'élevage ont été enregistrées dans d'autres zones du pays notamment au Nord-Ouest et Est du Bénin (Djenontin *et al.*, 2004 ; Houessou *et al.*, 2019 ; Sounon *et al.*, 2019b). En zone cotonnière du Nord marquée par la forte pression foncière, on observe une tendance vers l'agropastoralisme des élevages avec une persistance de la transhumance à longue distance vers les espaces forestiers et d'autres régions en période sèche chaude et saison pluvieuse du fait de l'expansion des terres agricoles en période humide et de la raréfaction des ressources alimentaires en saison sèche. Dans les zones vivrières du Sud Borgou et cotonnière du Centre à faible pression foncière, les élevages bovins sont majoritairement sédentaires et semi-transhumants avec une mobilité territoriale vers les zones forestières. La mobilité transfrontalière devient de plus en plus rare et se limite à des cheptels à grand effectif et des exploitations installées le long des espaces frontaliers (Houessou *et al.*, 2019). Plusieurs études sous-tendent ce dynamisme vers la sédentarisation des élevages et une production agricole pour la diversification des revenus dans les régions d'Afrique de l'Ouest et du Centre (Dongmo *et al.*, 2007 ; Dongmo *et al.*, 2012). Les élevages semi-transhumants avec de grands effectifs sont forcés de pâturer le long des espaces forestiers et au-delà des frontières malgré cette interdiction (Loi n°2018-20 du 23 Avril 2019). La pression foncière à travers l'expansion des terres agricoles a entraîné un départ des animaux des terroirs d'attache vers les zones à faible pression foncière et à forte potentialité pastorale. Pour assurer la disponibilité des ressources fourragères, la conservation des résidus de récolte reste l'apanage de la majorité des élevages étudiés même ceux semi-sédentaires (Diogo *et al.*, 2018). Les éleveurs semi-transhumants sont obligés d'adopter un calendrier pastoral d'exploitation des ressources et de déplacement des animaux (Dongmo *et al.*, 2009 ; Djenontin *et al.*, 2012 ; Assani, 2017). Face à ce découpage, les éleveurs du Nord-Bénin varient les zones de pâturages des animaux. Suivant les périodes, les animaux sont conduits en dehors des terroirs, parfois des communes et même des régions malgré l'interdiction imposée par la nouvelle législation. Avec le contexte actuel difficile, les

espaces pastoraux vont connaître un surpâturage en raison de l'exploitation des mêmes parcours par les troupeaux du terroir entraînant la dégradation des écosystèmes pastoraux (Diogo *et al.*, 2017 ; Dossouhoui *et al.*, 2023). Les éleveurs ont envisagé des mesures alternatives pour répondre aux insuffisances alimentaires à travers l'installation des parcelles fourragères. Toutefois, le problème d'accès à la terre, le mode de production pastoral des éleveurs, la dégradation des zones de parcours et le surpâturage dans les terroirs restent de nouveaux défis à relever pour l'essor de la sédentarisation des éleveurs. L'évolution des systèmes sédentaires agropastoraux vers les systèmes semi-intensifs à caractère d'embouche peut permettre d'accroître la productivité des cheptels. La sélection des races laitières et bouchères à travers le métissage avec les animaux locaux permettra d'améliorer la productivité des éleveurs et de combiner le caractère rustique et trypanotolérant des races locales (Borgou et Yakana) aux caractères laitiers (Bororo, Azawak) et bouchers (Goudali) des autres races. L'étude révèle une dominance de la race Borgou dans les éleveurs des trois zones (Gounou et Yabi, 2020). Les races Azawak, Bororo et Goudali sont sous représentées et assurent le métissage en vue d'améliorer la productivité du cheptel. Le Yakana est beaucoup plus rencontré dans la zone cotonnière du centre qui constitue la plus vaste zone à forte potentialité pastorale (Houessou *et al.*, 2019).

Les éleveurs s'installent peu à peu dans cette zone afin de limiter les conflits ce qui est à l'origine de la territorialisation des parcours naturels de cette zone (Gonin, 2016) et la naissance et l'installation des communautés d'éleveurs. La culture et l'intensification fourragère est encore peu répandue dans les exploitations mais devient peu à peu un recours pour beaucoup d'éleveurs avec la raréfaction des ressources et des pâturages. Ces pratiques sont observées avec les efforts consentis au Bénin par l'ANOPER avec l'intensification du *Panicum maximum* (ANOPER, 2014). Avec les nouvelles mesures pastorales visant la sédentarisation des éleveurs et la limitation de la zone de transhumance, il va s'opérer une concentration des troupeaux dans les zones d'attache. Dans ces conditions, les parcours naturels seront soumis à une dégradation accentuée à travers la pression des troupeaux (Schönegg *et al.*, 2006). Ceci peut impacter davantage la production animale surtout que les animaux se déplacent pour répondre aux insuffisances alimentaires. Une évolution de ces processus de dégradation et la privatisation des zones d'attache a été récemment évoquée par Dossouhoui *et al.* (2023) dans les terroirs villageois du Nord-Bénin. Ceci peut entraîner de nouveaux conflits entre les agriculteurs autochtones aujourd'hui agro-éleveurs, les agents forestiers (en charge de la transhumance dans les aires protégées) et surtout entre éleveurs dans l'utilisation et la gestion des parcours communs et peut être une nouvelle source de mobilité des troupeaux à la quête de ressources alimentaires de qualité pour les troupeaux. Ceci explique la présence des groupes d'élevage semi-transhumants transfrontaliers malgré la législation en vigueur avec des troupeaux à grand effectif ($105,2 \pm 84,18$ têtes), souvent confrontés à la raréfaction des ressources alimentaires toute l'année. Dans ce contexte, les différents systèmes d'élevage devront se tourner vers des sources alimentaires plus probables et réorganiser le déplacement des animaux. L'instauration de parcelles fourragères de graminées et de légumineuses dans les systèmes de cultures semble être l'alternative la plus viable. Toutefois, la question de sécurisation foncière peut nécessiter d'être réglée à l'amont. Un plan stratégique de production et de conservation des plantes fourragères améliorantes est indispensable pour accroître la disponibilité alimentaire des troupeaux. Cette démarche nécessite une vulgarisation de ces pratiques et un accompagnement effectif des éleveurs dans l'ensemble des processus de mise en place. Les espèces fourragères telles que *Gliricidia sepium*, *Panicum maximum* et *Leucaena leucocephala* ont été proposées et maintenues dans les exploitations agricoles au Togo en vue d'accompagner l'amélioration de la disponibilité alimentaire des éleveurs (Dewa Kassa *et al.*, 2018). La production de fourrage d'*Andropogon gayanus*, et des légumineuses (niébé, arachide, *Mucuna*) à double objectif a été observée au Burkina chez les agropasteurs (Obulbiga *et al.*, 2014 ; Sanfo *et al.*, 2020 ; Ousseina *et al.*, 2021). Ces espèces constituent des engrais verts et ont révélé une forte capacité de restauration de fertilité des sols et d'amélioration de la productivité technico-économique des exploitations agricoles au Bénin (Diogo *et al.*, 2021b). La présence de systèmes de cultures dans ces éleveurs peut faciliter cette approche d'intégration des cultures fourragères aux cultures de rente.

Une autre mesure d'intégration réside dans la complémentarité et les contrats de gestion des biomasses agricoles entre communautés d'éleveurs et agriculteurs pour la cohabitation durable des systèmes d'élevage naissants (Odrú, 2013 ; Saunier, 2015). Un cadre analytique est proposé pour faciliter le dynamisme des systèmes d'élevage actuels du Nord Bénin avec les changements actuels et le contexte de la sédentarisation des éleveurs (Figure 4). L'absence de mesures durables de gestion des systèmes agropastoraux peut entraîner leur disparition au profit de l'agriculture de rente intégrée à la culture attelée et à une forme d'élevage opportuniste d'embouche. Il convient alors d'assurer une disponibilité de terres pastorales associée à l'amélioration du disponible fourragère dans les éleveurs pour le maintien de ces systèmes de production.

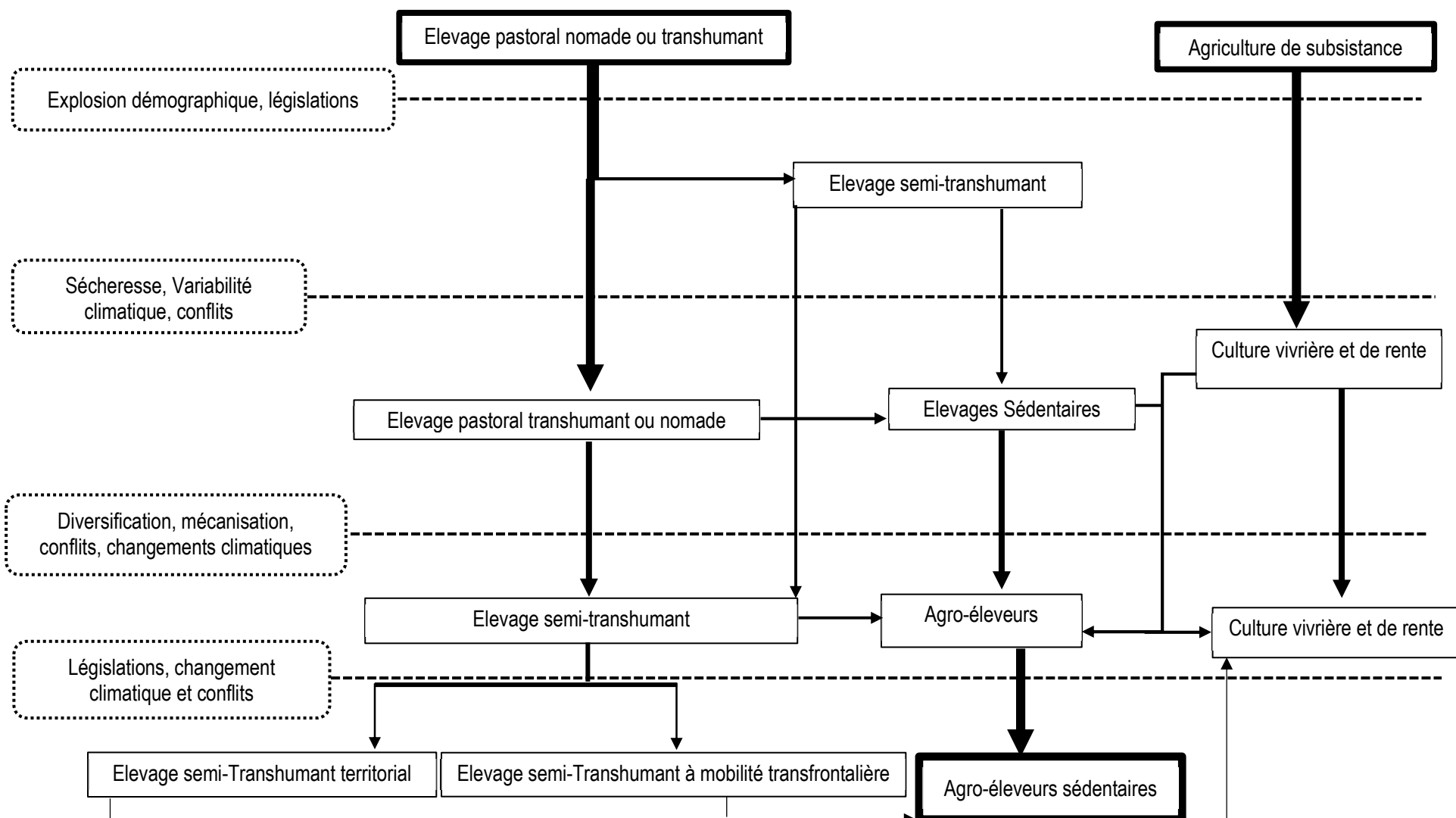


Figure 4. Cadre analytique du dynamisme des systèmes d'élevage bovins face à la sédentarisation au Nord Bénin.

Conclusion

Au Bénin l'élevage des bovins se trouve confronté à plusieurs problèmes notamment, l'explosion démographique associée à l'expansion des terres agricoles, la variabilité et les changements climatiques dégradant les ressources pastorales. Ces situations entraînent une modification des systèmes d'élevage bovins longtemps basés sur la mobilité pastorale. Ainsi, une diversité de mode de conduite et d'exploitation des animaux et des ressources émerge entraînant l'apparition de plusieurs autres formes d'élevage bovin telles que les élevages sédentaires et transhumants de bovin en lien avec les périodes de l'année et la localisation des troupeaux. L'étude révèle l'existence des trois types d'élevage suivants évoluant avec le contexte socio-politique actuel du Bénin : (i) des élevages sédentaires ; (ii) des élevages semi-sédentaires avec une mobilité intérieure ; (iii) des élevages semi-sédentaires avec une mobilité transfrontalière. Ces nouvelles formes d'élevage donnent lieu à de nouveaux modes de production qui doivent s'autogérer avec la raréfaction des ressources alimentaires et des zones de pâturages pour les animaux. Ainsi, les éleveurs adoptent plusieurs stratégies d'adaptation basées sur la gestion spatiale et temporelle des ressources et de nouvelles pratiques de gestion des ressources naturelles fondées sur les techniques de gestion intégrée agriculture-élevage. Face à ces situations, l'intensification fourragère est l'une des alternatives la plus envisageable mais qui peine à prendre en raison de plusieurs contraintes dont la sécurisation foncière et l'organisation du secteur.

Remerciements

Ce travail a reçu le financement du projet « Assessment of benefits and adoption constraints of green manure cover crops in Benin/Ethiopia and Kenya », piloté par le Centre International d'Agriculture Tropicale (CIAT). Le projet est financé par le Ministère Fédéral Allemand de la Coopération Economique et du Développement (BMZ/GIZ) sous le contrat 81218508, N° 14,0156,1-101,00. Le projet a été réalisé dans le cadre du programme de recherche du CGIAR sur l'eau, la terre et les écosystèmes (WLE). Les remerciements à tous les donateurs qui ont soutenu globalement ce travail par leurs contributions au système CGIAR. Les sincères remerciements à M. Olivier SINABARAGUI de l'Union Départementale des Organisations Professionnelles des Eleveurs de Ruminants (UDOPER) de Gogounou au Nord-Est du Bénin pour son appui technique et aux différents éleveurs pour leur disponibilité et ouverture dans la collecte des données.

Références bibliographiques

- Alkoiret, T I, M. Radji, S. Babatounde, 2011 : Typologie des élevages bovins installés dans la Commune de Ouaké au nord-ouest du Bénin. *Livestock Research for Rural Development*, 23 (3), 14 p.
- ANOPER (Association Nationale des Organisations Professionnelles des Eleveurs de Ruminants), 2014 : La situation actuelle de l'élevage et des éleveurs de ruminants au Bénin : analyse et perspectives. Document d'Orientation Stratégique de l'ANOPER, Gogounou, Bénin, 68 p.
- Assani, S. A., 2017 : Transhumance dans la forêt classée de l'Alibori supérieur au nord du Bénin : acteurs, pratiques d'élevage et modèle conceptuel de l'exploitation des ressources pastorales, Thèse de Doctorat, Université de Parakou, Bénin, 203 p.
- Audouin, E., J. Vayssières, M. Odru, D. Masse, S. Dorégo, V. Delaunay, P. Lecomte, 2015 : Réintroduire l'élevage pour accroître la durabilité des terroirs villageois d'Afrique de l'Ouest : le cas du bassin arachidier au Sénégal. In : Sultan Benjamin (ed), Lalou Richard (ed), Amadou Sanni M (ed), Oumarou A (ed), Soumaré M A (ed), Les sociétés rurales face aux changements climatiques et environnementaux en Afrique de l'Ouest, Marseille : IRD 2015, 403-427 (Synthèses), ISBN 978-2-7099-2146-6.
- Beidou, H., B. Bonnet, M. Keita, A. Marty, 1990 : Les conséquences de la sécheresse de 1984 sur l'économie pastorale. Etude socio-économique sur l'axe Abalak-In Gall, PSN-I/Fida, Niger, 84 p.
- Bernus, E., 1995 : Pasteurs face à la sécheresse : rebondir ou disparaître ? *Revue de Géographie de Lyon*, 70 (3-4), IRD, France, 255-259.
- Bourzat, D., 1986 : Enquêtes et analyses multidimensionnelles : application à un cas concret de recherche-développement. *Rev Elev Med Vet Pays Trop*, 39 (1) : 13-20.
- Chabi Toko, R., 2016 : Place de l'élevage bovin dans l'économie rurale des peuls du nord Bénin. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques et Ingénierie Biologique. Université de Liège-Gembloux, Belgique, 234 p.
- Desta, S., Coppock, D. L., 2004: Pastoralism Under Pressure: Tracking System Change in Southern Ethiopia. *Hum Ecol*, 32, 465-486.

- Dewa Kassa, K. A., A. Y. Nenonene, L. Tchaniley, K. Koba, 2018 : Pratiques de la production et d'exploitation des fourrages dans la Région des Plateaux au Togo. *Int J Biol Chem Sci*, 12(3): 1415-1422, ISSN 1997-342X (Online), ISSN 1991-8631 (Print).
- Diogo, R. V. C., L. H. Dossa, J. S. Adjassin, P. Gnavo, I. T. Alkoiret, 2017 : Management of pastures by transhumant herders in two host areas in Benin. In: Camara A D, Taugourdeau S, (Eds), *Pastoralism in the current of Global changes: Stakes, challenges and Prospects*, Dakar, Senegal, 20-24.
- Diogo, R. V. C., S. Adédigba, M. Djédjé, L. H. Dossa, 2018 : Gestion et contribution des résidus de récolte à la réduction du déficit alimentaire des élevages traditionnels de petits ruminants dans la zone soudanienne du Nord Bénin. *Annales de l'Université de Parakou, Série 'Sciences Naturelles et Agronomie* 8(1) : 1-12. ISSN 1840-8494, eISSN : 1840-8508.
- Diogo, R. V. C., L. H. Dossa, S. F. U. Vanvanhossou, B. D. Abdoulaye, K. H. Dosseh, M., Houinato, E. Schlecht, A. Buerkert, 2021a : Farmer' and Herders' Perceptions on Rangeland Management in Two Agroecological Zones of Benin. *Land*, 10, 425, <https://doi.org/10.3390/land10040425>
- Diogo, R. V. C., J. A. D. Dossou, F. Amadji, P. Bolo, J. Kihara, M. G. Gbedjissokpa, R. Van Der Hoek, M. Kinyua, J. Mukiri, R. Sommer, J. Sibomana, B. Paul, 2021b : Les engrais verts et les cultures de couverture au Bénin-informations tirées de la revue de littérature, de l'évaluation agronomique et de la modélisation de la durabilité des systèmes de culture. Rapport d'étude, Alliance Biodiversity international/CIAT, Kenya, 50 p.
- Djenontin A. J., M. Amidou, N. M. Baco, 2003 : Gestion de la fertilité des sols dans le nord du Bénin et incidences économiques pour les exploitations agricoles. Jean-Yves Jamin, L. Seiny Boukar, Christian Floret., Cirad - Prasac, 7 p. <hal-00133339>
- Djenontin, J. A., M. Amidou, N. M. Baco, 2004 : Diagnostic et gestion du troupeau : gestion des ressources pastorales dans les départements de l'Alibori et du Borgou au nord Bénin. *Bul, Rech, Agro, Bénin*, 43: 30-45.
- Djenontin A. J., M. Oumorou, M. Houinato, G. A. Mensah, B. A. Sinsin, 2012 : Le calendrier pastoral en élevage extensif dans le Nord-Est du Bénin : un outil de gestion du cheptel bovin de l'exploitation. *Sècheresse*, 23 (84), 10 p.
- Djenontin A. J., B. Wennink, G. Dagbenongbakin, G. Ouinkoun, 2003 : Pratiques de gestion de fertilité dans les exploitations agricoles du Nord- Bénin, Jean-Yves Jamin, L. Seiny Boukar, Christian Floret, Cirad - Prasac, 9 p, <hal-00133343>.
- Dongmo, A. L., 2009 : Territoires, troupeaux et biomasses : enjeux de gestion pour un usage durable des ressources au Nord-Cameroun. Thèse doctorat, Agro Paris Tech, Ecole doctorale ABIES, 275p.
- Dongmo, A. L., P. Djamé, E. Vall, M. Koussou, D. Coulibaly, J. Lossouarn, 2012 : « Du nomadisme à la sédentarisation » L'élevage d'Afrique de l'Ouest et du Centre en quête d'innovation et de durabilité. *Revue d'ethnoécologie*, URL : <http://ethnoecologie.revues.org/779> ; DOI : 10,4000/ethnoecologie,779.
- Dongmo, A. L., P. Djamé, E. Vall, M. Koussou, D. Coulibaly, J. Lossouarn, 2007 : L'espace est fini ! Vive la sédentarisation ? Innovations et développement durable en question chez les pasteurs des zones cotonnières d'Afrique de l'Ouest et du centre, *Renc, Rech, Ruminants*, 153-160.
- Dossouhoui, A., P. L. Yemadje, R. V. C. Diogo, O. Balarabe, P. Tittonell, 2023 : "Sedentarisation" of transhumant pastoralists results in privatization of resources and soil fertility decline in West Africa's cotton belt. *Front Sustain Food Syst*, 7:1120315, doi: 10.3389/fsufs.2023.1120315
- Dugué, P., Dongmo, A. L., 2004 : Traction animale et association agriculture élevage dans les savanes d'Afrique de l'Ouest et du Centre, D'un modèle techniciste à une démarche d'intégration raisonnée à différentes échelles. *Revue Elev Méd vét Pays trop*, 57 (3-4) : 157-165.
- Escofier, B., Pages, J., 1990 : *Analyses factorielles simples et multiples, Objectifs, méthodes et interprétation*. 2e ed, Paris, France, Bordas, 267p.
- FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'Agriculture), 2012 : La transhumance transfrontalière en Afrique de l'Ouest. Proposition de plan d'action, Rapport d'étude, Sub-regional Office for Africa, Sénégal, 146 p.
- Gonin, A., 2016 : Les éleveurs face à la territorialisation des brousses : repenser le foncier pastoral en Afrique de l'Ouest. *Ann Géo*, n° 707, 28-50.
- Gounou, M. K., Yabi, J. A., 2020 : Analyse des déterminants des systèmes d'élevages bovins des communes de Kalalé et de Gogounou au Bénin. *Rev Mar Sci Agron Vét*, 8(3): 381-390.
- Houessou, S. O., L. H. Dossa, R. V. C. Diogo, M. Houinato, A. Buerkert, E. Schlecht, 2019 : Change and continuity in traditional cattle farming systems of West African Coast countries: A case study from Benin. *Agricultural systems*, 168, 112-122.
- Idrissou, Y., 2021 : Stratégies d'adaptation des éleveurs de bovins des zones tropicales sèche et subhumide du Bénin dans le contexte du changement climatique. Thèse de doctorat, Ecole Doctorale Sciences Agronomiques et de l'Eau, Université de Parakou, Bénin. 206 p.
- Kabore P. N., B. Barbier, P. Ouoba, A. Kiema, L. Some, A. Ouedraogo, 2019 : Perceptions du changement climatique, impacts environnementaux et stratégies endogènes d'adaptation par les producteurs du Centre-nord du Burkina Faso. *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, 19: 1-28.

- Kagoné, H., B. Toutain, D. Dulieu, M. Houinato, A. Boureima, U. Nocker, 2006 : Pastoralisme et aires protégées en Afrique de l'Ouest : du conflit à la gestion concertée de la transhumance transfrontalière dans la région du Parc régional W (Bénin, Burkina Faso, Niger). *Bull Anim Health Prod Afr*, 54: 43-52. Doi: 10,4314/bahpa.v54i1,32729
- Lesse, P., M. R. B. Houinato, J. Djenontin, H. Dossa, B. Yabi, I. Toko, B. Tente, B. Sinsin, 2015 : Transhumance en République du Bénin : états des lieux et contraintes. *Int, J, Biol, Chem, Sci*, 9(5): 2668-2681, Available online at <http://www.ifg-dg.org>
- Majekodunmi, A. O., C. Dongkum, T. Langs, A. P. Shaw, S. C. Welburn, 2017 : Shifting Livelihood Strategies in Northern Nigeria-Extensified Production and Livelihood Diversification Amongst Fulani Pastoralists. *Pastoralism*, 7, 19 p.
- Obulbiga, M. F., V. Bougouma, H. O. Sanon, I. Gnanda, 2014 : Production à double objectif d'*andropogon gayanus* kunth en culture pluviale dans le plateau central du Burkina Faso. *Agronomie Africaine* 26 (3) : 289-298.
- Odrú, M., 2013 : Flux de biomasse et renouvellement de la fertilité des sols à l'échelle du terroir. Etude de cas d'un terroir villageois Sereer au Sénégal. Mémoire de fin d'études, Istom, Cirad, Sénégal, 109 p.
- Ousseina, S., D. G. Iro, D. Soumana, 2021 : Culture de *Andropogon gayanus* Kunth par repiquage des éclats de souches. *Int J Biol Chem Sci*, 15(5): 2087-2094, ISSN 1997-342X (Online), ISSN 1991-8631 (Print)
- RBM (Réseau des Organisations d'éleveurs et Pasteurs du Sahel), 2014 : L'implication de la société civile pastorale dans l'élaboration de la loi pastorale au Niger ; quels enseignements ? Rapport d'étude, Inter-réseaux développement rural, Niger, 16 p.
- Robert, E., S. Merlet, Y. Auda, F. Gangneron, P. Hiernaux, 2018 : Dynamiques de l'occupation du sol en milieu agro-pastoral dans la commune de Djougou au Bénin à partir d'images Landsat acquises entre 1984 et 2012 : une approche régressive associant télédétection et enquêtes de terrain. *Photo Interprétation, hors-série* (53): 2-16.
- Sakamoto, T., 2016 : Computational research on mobile pastoralism using agent-based modeling and satellite imagery. *PLoS One*, 11 (3):1-30.
- Samuels, I., N. Allsopp, M. T. Hoffman, 2013 : How could herd mobility be used to manage resources and livestock grazing in semi-arid rangeland commons? *African Journal of Range & Forage Science*, 30 (1-2), 85-89.
- Sanfo, A., Z. Nouhoun, E. A. Kulo, 2020 : Analyse des préférences des agropasteurs pour la production et la conservation du fourrage à base de variétés améliorées de cultures à double objectifs dans deux zones agro-écologiques au Burkina Faso. *J Anim Plant Sci*, ISSN 2071-7024, 46 (3): 8318-8336. <https://doi.org/10.35759/JAnmPISci.v46-3.5>
- Saunier, T., 2015 : Flux de biomasse à l'échelle du paysage et hétérogénéité spatiale des bilans d'azote Cas de trois terroirs du bassin Arachidier au Sénégal. Mémoire de fin d'études, Istom, cirad, Sénégal, 64 p : en ligne disponible sur : <https://www.researchgate.net/publication/305658444>
- Schöneegg, G., P. Martel, B. Sano, 2006 : Les conflits liés à la transhumance transfrontalière entre le Niger, le Burkina Faso et le Bénin. Service Allemand de Développement (DED), Division Développement Rural, Gestion des Eaux et des Ressources Naturelles, 79 p.
- Sounon, A. L., P. Lesse, A. Ickowicz, S. M. Messad, M. Houinato, G. A. Mensah, 2019a : Évolutions des systèmes d'élevage bovin au nord-ouest du Bénin, *Bull Rech Agro Bénin (BRAB)*, ISSN sur papier (on hard copy) : 1025-2355 et ISSN en ligne (on line) : 1840-7099, 17 p.
- Sounon, A. K., A. Ickowicz, M. Lesnoff, S. Messad, H. Valls-Fox, M. R. Houinato, 2019b : Impact de la sédentarisation des éleveurs sur la production bovine au nord du Bénin. *Rev Elev Med Vet Pays Trop*, 72(3), 93-99.
- Sounon, A. K. L. S., D. P. A. A. Lesse, A. Ickowicz, S. Messad, M. Lesnoff, M. R. B. Houinato, G. A. Mensah, 2023 : Diversité de la production bovine au nord-ouest du Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB)*, 33 (1) : 63-74. ISSN imprimé (print ISSN) : 1025-2355 et ISSN électronique (on line ISSN) : 1840-7099.
- Sournia, G., 1989 : Les aires protégées au Sahel : leur rôle, leur impact dans les politiques d'aménagement du territoire et de développement économique et régional. *Cah, Géographiques Rouen*, 53-59.
- Turner, M. D., J. G. McPeak, A. Ayantunde, 2014 : The role of livestock mobility in the livelihood strategies of rural peoples in semi-arid West Africa. *Hum, Ecol*, 42 (2), 231-247.
- Zampaligré, N., L. H. Dossa, E. Schlecht, 2014 : Climate change and variability: perception and adaptation strategies of pastoralists and agro-pastoralists across different zones of Burkina Faso. *Reg Environ Chang*, 14 (2), 769-783.