

Comprendre le comportement alimentaire et spatial des troupeaux bovins en libre pâture pour une gestion durable des ressources pastorales : étude de cas dans le bassin de l'Ouémé Supérieur au Bénin

Gildas Louis Djohy ⁽¹⁾, Boni Sounon Bouko ⁽¹⁾, Rodrigue Vivien Cao Diogo ⁽²⁾,
Jacob Afouda Yabi ⁽³⁾

⁽¹⁾ Université de Parakou, Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines, Département de Géographie et Aménagement du Territoire, Parakou (Bénin). E-mail : gildasdjohy@gmail.com

⁽²⁾ Université de Parakou, Faculté d'Agronomie (FA), Département des Sciences et Techniques de Productions Animales et Halieutiques, Parakou (Bénin).

⁽³⁾ Université de Parakou, Faculté d'Agronomie, Laboratoire d'Analyse et de Recherche sur les Dynamiques Économique et Sociale, Parakou (Bénin).

Reçu le 15 octobre 2023, accepté le 19 novembre 2024, mis en ligne le 27 novembre 2024.

Cet article est distribué suivant les termes et les conditions de la licence CC-BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr>)

DOI: 10.25518/1780-4507.20907

Description du sujet. La rareté et la dégradation des pâturages naturels influencent fortement le comportement des animaux sur les parcours naturels.

Objectifs. La présente étude vise à analyser le comportement alimentaire et spatial des troupeaux bovins en fonction des périodes pastorales dans les communes de Tchaourou et de Djougou.

Méthode. Les comportements des bovins ont été étudiés sur trois catégories de troupeaux bovins, à savoir les petits troupeaux (20-50 têtes), les troupeaux moyens (50-100 têtes) et les grands troupeaux (> 100 têtes), suivis quotidiennement au pâturage, chacun pendant un jour à chaque période pastorale, Yannè (octobre-novembre), Dabunè (décembre-janvier), Ceedu (février-avril), Seeto (mai-juin) et Ndungu (juillet-septembre) sur les pâturages communaux de Tchaourou et de Djougou. Le GPS (GT-730FL-S) a été utilisé pour enregistrer les mouvements des animaux au pâturage. Les observations directes ont permis de noter les activités des animaux et les ingestions au pâturage.

Résultats. Les résultats ont montré que les périodes pastorales n'ont pas d'effet significatif sur la durée du pâturage dans la commune de Tchaourou ($p > 0,05$). En revanche, certaines périodes pastorales, telles que Ndungu ($p = 0,001$), Seeto ($p = 0,012$) et Yannè ($p = 0,022$), ont un effet significatif sur la durée du pâturage dans la commune de Djougou. De plus, les périodes pastorales n'ont aucun effet significatif sur les distances parcourues par les troupeaux bovins au pâturage dans les deux communes d'étude ($p > 0,05$). Toutefois, les différentes activités des troupeaux bovins au pâturage, notamment le broutage ($p < 0,05$) et la marche ($p < 0,05$), influencent significativement le temps consacré à chaque activité. Enfin, les périodes pastorales n'ont aucun effet significatif sur la quantité de matière sèche ingérée par les animaux au pâturage dans les communes d'étude ($p > 0,05$).

Conclusions. Cette analyse dans d'autres régions du Bénin est nécessaire pour mieux comprendre et approfondir les facteurs et conditions influençant le comportement alimentaire et spatial des troupeaux bovins. Cela permettrait de mettre en place un cadre réglementaire efficace pour une gestion durable des ressources pastorales.

Mots-clés. Suivi, bovin, temps, parcours, distance, pâturage.

Feeding and spatial behavior of free-grazing cattle in the upper Ouémé Basin of Benin

Description of the subject. The scarcity and degradation of natural pastures have a strong influence on the behavior of animals on rangelands.

Objectives. The aim of this study was to analyze the feeding and spatial behavior of cattle herds in relation to grazing periods in the communes of Tchaourou and Djougou.

Method. Cattle behavior was studied in three categories of cattle herds: small herds (20-50 head), medium herds (50-100 head) and large herds (>100 head) monitored daily at grazing, each for one day at each grazing period, Yannè (October-November), Dabunè (December-January), Ceedu (February-April), Seeto (May-June) and Ndungu (July-September) on the communal pastures of Tchaourou and Djougou. A GPS (GT-730FL-S) was used to record animal movements on the pasture. Direct observations were used to record animal activities and ingestions at pasture.

Results. The results indicated that pastoral periods had no significant effect on grazing duration in the commune of Tchaourou ($p > 0.05$). On the other hand, some pastoral periods, such as Ndungu ($p = 0.001$), Seeto ($p = 0.012$) and Yannè ($p = 0.022$), had a significant effect on the duration of grazing in the commune of Djougou. In addition, the grazing periods had no significant effect on the distances grazed by cattle herds in the two study communes ($p > 0.05$). However, the different activities of grazing cattle, in particular grazing ($p < 0.05$) and walking ($p < 0.05$), had a significant influence on the time spent on each activity. Finally, grazing periods had no significant effect on the quantity of dry matter ingested by grazing animals in the study communes ($p > 0.05$).

Conclusions. This analysis in other regions of Benin is necessary to better understand and deepen the factors and conditions influencing feeding and spatial behaviour of cattle herds. This would provide an effective regulatory framework for sustainable management of pastoral resources.

Keywords. Tracking, cattle, time, rangelands, distance, grazing.

1. INTRODUCTION

Au Bénin, l'élevage représente la deuxième activité économique après les productions végétales (Djenontin, 2010). Il constitue un moyen d'existence essentiel pour les familles pauvres car il apporte une contribution substantielle à la sécurité alimentaire et à la réduction de la pauvreté (FAO, 2009). Le sous-secteur de l'élevage occupe une frange importante de la population active et contribue à hauteur de 18,5 % au produit intérieur brut du pays (MAEP, 2017). Les activités d'élevage restent marquées par la prédominance des pratiques traditionnelles, où les pâturages naturels constituent l'essentiel de l'alimentation des troupeaux bovins (Babatoude et al., 2009 ; Djenontin, 2010 ; Babatoude et al., 2011). Cependant, l'offre fourragère des pâturages naturels dépend fortement des conditions climatiques et pédologiques (Squires & Karami, 2015). Face aux différentes variations climatiques dans la partie septentrionale du Bénin, qui se traduisent par une hausse des températures et une mauvaise répartition spatio-temporelle des précipitations (Boko et al., 2012), les ressources fourragères et hydriques se raréfient (Djohy, 2019 ; Djohy et al., 2022). Avec un cheptel estimé à 2 503 836 têtes de bovin et 960 242 têtes d'ovins (FAOSTAT, 2019), il est très difficile ces dernières années de maintenir ce cheptel sous des pâturages hétérogènes. Dans ces conditions, de nombreux troupeaux se déplacent de la partie septentrionale vers le Centre et les régions méridionales du pays à la recherche de ressources pastorales (Djenontin et al., 2009 ; Djohy & Sounon Bouko, 2020).

Les différents déplacements des troupeaux bovins constituent une menace majeure pour l'écologie des ressources naturelles des zones d'accueil (Diogo et al.,

2020). Il est donc nécessaire de réaliser des études supplémentaires liées aux comportements des animaux pour faciliter la prise de décisions éclairées pour une meilleure gestion des troupeaux car les déplacements des troupeaux bovins sont à l'origine de la recrudescence des relations conflictuelles entre éleveurs et agriculteurs (Djohy & Sounon Bouko, 2021). La présente étude sur l'analyse du comportement alimentaire et spatial des bovins au pâturage est très importante pour mieux évaluer la durabilité des pratiques pastorales, du fait de la destruction du couvert végétal et de la dégradation des pâturages naturels (Sawadogo, 2011 ; Dewa Kassa et al., 2018). La plupart des études sur la durabilité des systèmes de production pastoraux et agropastoraux en Afrique de l'Ouest, notamment sur le comportement alimentaire et spatial des bovins, se sont réalisées dans les régions sahéliennes (Ouedraogo-Koné et al., 2006 ; Sanon et al., 2007 ; Chirat et al., 2008 ; Chirat, 2010). La raréfaction des ressources fourragères et hydriques pendant les mois secs contraint les troupeaux bovins à se déplacer vers des zones d'accueil où les ressources sont plus disponibles. Ces déplacements constituent l'une des principales mesures adaptatives des pasteurs face à la disponibilité spatio-temporelle des ressources pastorales en Afrique (Wane et al., 2006 ; Djenontin, 2010 ; Leclerc & Sy, 2011 ; Sokemawu, 2011 ; Krätli et al., 2014 ; Djohy & Sounon Bouko, 2020).

Dans l'Ouémé supérieur au Bénin, les communes de Tchaourou et de Djougou constituent des destinations privilégiées pour les pasteurs à cause de la diversité des formations végétales (savanes arborées, arbustives et herbeuses ; forêts galeries classées, claires et denses ; mosaïques de champs et jachères) et de la densité du réseau hydrographique dominé par le fleuve Ouémé et ses affluents (Biaou, 2006 ; Kora, 2006). Ces communes connaissent également une recrudescence

des conflits entre éleveurs et agriculteurs autour de la gestion des ressources pastorales (Djohy et al., 2021). Le défi majeur des éleveurs est de répondre aux besoins alimentaires des animaux. Diverses études sur le comportement alimentaire et spatial des bovins ont tenté de répondre aux enjeux liés à l'alimentation des animaux en Afrique (Babatoude et al., 2009 ; Chirat, 2010 ; Babatoude et al., 2011). Avec l'évolution technologique, les systèmes de positionnement global (GPS) sont de plus en plus utilisés dans l'étude du comportement alimentaire et spatial du bétail (Handcock et al., 2009 ; Diogo et al., 2020). Les GPS permettent d'obtenir avec plus de précision des représentations spatio-temporelles sur les pratiques de la mobilité pastorale, notamment sur le comportement alimentaire et les itinéraires de parcours (Diogo et al., 2020). L'étude du comportement alimentaire et spatial des troupeaux bovins en libre pâture est importante dans les communes de l'Ouémé supérieur en raison du nombre croissant de troupeaux bovins et de la raréfaction ainsi que des risques de dégradation des ressources pastorales. La dégradation continue de l'offre fourragère des pâturages naturels dans le nord-Bénin (Djenontin, 2010) pousse les transhumants vers le Centre et le Sud du Bénin (Djohy & Sounon Bouko, 2020) où les ressources pastorales disponibles sont plus abondantes et de meilleure qualité. Dans ce contexte, l'utilisation des pâturages naturels par le bétail varie d'une période pastorale à une autre. Ainsi, la présente étude a pour objectif d'analyser le comportement alimentaire et spatial des bovins en fonction des périodes pastorales afin de faciliter la prise éclairée de décisions politiques pour une gestion durable des ressources pastorales dans l'Ouémé supérieur au Bénin.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1. Présentation du milieu d'étude

Les communes d'étude sont localisées entre 8°45'57'' et 10°21'12'' de latitude nord et 1°47'51'' et 2°49'19'' de longitude est dans le bassin de l'Ouémé supérieur au Bénin et couvrent une superficie de 11 222 km² (Biaou, 2006 ; Kora, 2006). La commune de Tchaourou, dans le département du Borgou, est limitée au nord par les communes de Parakou et de N'Dali, au nord-est par celle de Pèrèrè, au sud par celle de Ouèssè, à l'ouest par celles de Bassila et de Djougou et à l'est par le Nigeria. Par contre, la commune de Djougou, dans le département de la Donga, est limitée au nord par les communes de Kouandé et de Péhunco, au sud par la commune de Bassila, à l'est par les communes de Sinendé, de N'dali et de Tchaourou et à l'ouest par les communes de Ouaké et de Copargo. Ces communes constituent des zones d'accueil des transhumants

nationaux et transfrontaliers (Djohy, 2019). Les climats locaux sont caractérisés par une saison sèche (de novembre à avril) et une saison pluvieuse (de mai à octobre). Tchaourou est caractérisée par un climat de type sud-soudanien, avec une pluviométrie moyenne annuelle comprise entre 1 100 et 1 200 mm (Kora, 2006). Djougou est caractérisée par un climat de type soudano-guinéen, avec une pluviométrie moyenne annuelle comprise entre 1 200 et 1 300 mm (Biaou 2006).

2.2. Collecte des données

Organisation des suivis de troupeaux bovins. Les pratiques de mobilité des éleveurs et de leurs troupeaux constituent une caractéristique essentielle de la vie en milieu pastoral (Bouslikhane, 2015). La mobilité est organisée suivant un calendrier pastoral bien défini en fonction des conditions géo-climatiques. Pour appréhender le comportement spatial et alimentaire des troupeaux bovins, des activités de suivi ont été organisées suivant les périodes pastorales. Elles ont été réalisées sur les espaces pastoraux et agro-pastoraux fréquentés par les animaux en saison des pluies et en saison sèche.

Des troupeaux bovins de tailles variées ont été sélectionnés comme référence : les petits troupeaux « 20-50 têtes », les troupeaux moyens « 50-100 têtes » et les grands troupeaux « > 100 têtes » (Djohy, 2019 ; Djohy & Sounon Bouko, 2021 ; Djohy et al., 2022). Ces troupeaux ont été suivis au pâturage, depuis leur départ du parc d'attache de nuit jusqu'à leur retour le soir au parc d'attache. Ce groupage a été adopté suivant les similitudes entre les pratiques pastorales et agro-pastorales des petits éleveurs « owooda » possédant entre 20 et 50 têtes de bovin, les éleveurs moyens « owoodiséda » possédant entre 50 et 100 têtes de bovin et les gros éleveurs « owoodinaï » possédant un troupeau supérieur à 100 têtes de bovin, rapportées par différentes études dans la région (Djohy et al., 2014 ; Totin et al., 2016 ; Djohy et al., 2019 ; Djohy & Sounon Bouko, 2021 ; Djohy et al., 2022). Ce groupage est nécessaire pour mieux appréhender la variabilité des circuits quotidiens des bovins en fonction des périodes pastorales. Une enquête exploratoire a été organisée dans la zone d'étude et a permis de discuter avec les différentes catégories de pasteurs et d'agro-pasteurs et de les solliciter afin de procéder aux suivis des troupeaux au pâturage. Ainsi, 30 troupeaux différents de bovins (dix petits, dix moyens et dix grands) ont été sélectionnés et suivis au pâturage.

Les suivis, les mesures et les observations de terrain ont été effectués suivant les cinq périodes du calendrier pastoral : Yannè (octobre-novembre), Dabunè (décembre-janvier), Ceedu (février-avril), Seeto (mai-juin) et Ndungu (juillet-septembre) dans la

Tableau 1. Conditions éco-climatiques et pratiques pastorales — *Eco-climatic conditions and pastoral practices.*

Période	Mois couverts	Conditions climatiques	Sources d'alimentation et d'abreuvement des animaux
Yannè	Octobre, novembre	Dernières pluies	Ressources herbacées Sources d'eau temporaires Sources d'eau permanentes
Dabunè	Décembre, janvier	Saison sèche froide	Biomasse des résidus de culture Sources d'eau permanentes
Ceedu	Février, mars, avril	Saison sèche chaude	Biomasse des résidus de culture Ligneux fourragers Végétation des zones humides Sources d'eau permanentes
Seeto	Mai, juin	Premières pluies	Reverdissement des pâturages Sources d'eau permanentes
Ndungu	Juillet, août, septembre	Saison pluvieuse	Ressources végétales herbacées Sources d'eau temporaires

région d'étude et sur les trois catégories de troupeaux bovins (**Tableau 1**).

Activités des animaux au pâturage et prises alimentaires. Les différentes catégories de troupeaux sont suivies depuis le départ du parc de nuit pour le pâturage jusqu'au retour le soir. Les heures de départ des animaux pour le pâturage et de retour des animaux au parc de nuit sont systématiquement enregistrées pour faciliter la détermination des temps de parcours. Les distances parcourues par les animaux sont enregistrées grâce à un GPS (GT-730FL-S). Un bovin adulte de quatre à cinq ans et d'au moins 250 kg de poids vif a été équipé d'enregistreurs de données dans chaque troupeau de bovins. Un petit sac à dos a été conçu pour contenir le GPS et être porté par l'animal sélectionné au sein de chaque troupeau. Ce dispositif a été développé dans le but de non seulement assurer le confort de l'animal mais également de collecter les données pendant la mobilité de l'animal. Les activités temporelles des animaux au pâturage sont notées avec les proportions de temps. Les activités des troupeaux bovins sont liées au pâturage, à la marche, au repos et à l'abreuvement (Chirat, 2010 ; Diogo et al., 2020). Ces différentes activités ont été définies dans le cadre de cette étude suivant la méthode de Chirat et al. (2008), Babatounde et al. (2008), Babatounde et al. (2009) et Chirat (2010). Les espèces végétales broutées par les animaux au pâturage ont été recueillies, ce qui a permis de déterminer les principales espèces sélectionnées par les animaux bovins le long d'un circuit journalier. Ainsi, les préférences alimentaires des animaux sont étudiées et les consommations instantanées au pâturage sont mesurées. Pendant le parcours, diverses prises alimentaires des animaux sont suivies avec une grande attention. Ces prises alimentaires des animaux sont mesurées par un prélèvement de fourrage près du

lieu de broutage, conformément à la méthode de la « collecte du berger ». Au total, 120 prélèvements ont été effectués au cours des différents suivis de troupeaux bovins au pâturage dans la zone d'étude.

2.3. Traitements des données collectées

Détermination du temps de parcours et distance parcourue. Les parcours sont caractérisés par la durée, la distance parcourue, le repos, le broutage, l'abreuvement, le circuit journalier, la vitesse du troupeau et la contribution spécifique des unités végétales (Vall & Diallo, 2009 ; Chirat, 2010). Le suivi des animaux au pâturage a permis d'analyser les temps consacrés à chaque activité dans des conditions réelles et, surtout, leur éventuelle variation selon les périodes pastorales. L'observation des activités par séquence bien chronométrée permet de déterminer les temps consacrés par les troupeaux bovins à chaque activité au pâturage (Zoffoun et al., 2011). L'enregistrement des heures de départ et de retour au pâturage a permis de déterminer les temps de parcours des différents troupeaux bovins :

$$DP = HR - HD$$

où DP = durée de parcours (h) ; HR = heure de retour ; HD = heure de départ. Le suivi effectué du départ jusqu'au retour du troupeau avec le GPS a permis de déterminer facilement la distance quotidienne parcourue au pâturage. Les temps et les distances parcourues ont été déterminés en fonction des périodes pastorales et des catégories de troupeaux bovins. Les différents circuits journaliers enregistrés sont ensuite projetés sur des fonds de carte de la zone d'étude. L'enregistrement des activités des bovins sur parcours a permis de faire une analyse des trajectoires et des

temps de résidence des animaux suivant les unités de végétation.

Ingestion des animaux au pâturage. L'ingestion instantanée renseigne sur les prélèvements spatio-temporels des animaux sur le parcours. Elle est mesurée suivant la méthode de « collecte du berger » où les différents prélèvements similaires proches du lieu de broutage des animaux sont mesurés en un temps donné. Pour éviter de troubler les animaux lors de leur broutage, une distance minimale est observée pour assurer la fiabilité des données collectées. Cette méthode est très utilisée en Afrique sub-saharienne pour l'estimation de l'ingestion instantanée chez les bovins (Guérin et al., 1986 ; Guerin et al., 1988 ; Ickowicz & Mbaye, 2001 ; Babatounde et al., 2009 ; Bechir, 2010 ; Chirat, 2010).

Elle permet d'avoir des informations fiables sur la nature du fourrage consommé par les animaux au pâturage. Cette méthode facilite non seulement l'identification des différentes espèces végétales broutées par les animaux au pâturage mais permet également de dresser une liste des plantes consommées par le bétail sur les différents parcours (Bechir, 2010). Pour quantifier la consommation alimentaire des bovins au pâturage (race Borgou), quatre prélèvements ont été effectués par jour dont deux dans la matinée (entre 7 et 12 h) et deux dans la soirée (entre 13 et 18 h) durant 5 min chacun. Les échantillons prélevés par bouchée sont placés dans des poches individuelles. Ensuite, ces échantillons ont été séchés à l'étuve durant 48 h à 75 °C jusqu'à poids constant. Enfin, ils ont été pesés à la sortie d'étuve pour la détermination de leur masse sèche. Une observation visuelle est portée sur le nombre de coups de dents des bovins au cours du broutage pendant 5 min. Cette méthode permet non seulement de déterminer la quantité de végétaux consommée par coup de dents mais également de déterminer la quantité ingérée au pâturage (Zoffoun et al., 2011). Les échantillons semblables au fourrage, ingéré par l'animal, prélevés lors du suivi sont regroupés par animal. Ils ont permis d'estimer les quantités de fourrages ingérées au pâturage à partir du produit des temps de consommation effective. Le calcul du pourcentage de temps consacré à chaque activité des bovins au pâturage a permis de déterminer le temps de consommation effective. L'ingestion au pâturage est déterminée suivant la formule de Diogo et al. (2020) :

$$QI = (DT/R) \times \sum (NTM \times PMA)$$

où QI = quantité de matière sèche ingérée par jour (kg MS par animal par jour) ; DT = durée totale de la pâture (min animal·jour⁻¹) ; R = durée totale des périodes de comptage des morsures alimentaires (min) ; NTM =

nombre total de morsures alimentaires sur la végétation pendant les périodes de comptage des morsures alimentaires (temps d'observation de 5 min) ; PMA = poids de la morsure alimentaire (g·MS⁻¹). La quantité de fourrage consommé par un bovin par jour résulte de l'appétibilité des espèces végétales, de la fréquence des bouchées par unité de temps, du poids de fourrage prélevé par bouchée et de la durée totale du broutage (Vilanova & Smith, 2014).

Analyses statistiques. Les différentes données collectées sur le comportement alimentaire, les quantités d'aliments ingérés, la distance parcourue quotidiennement par les troupeaux bovins pendant la période de suivi, le temps passé au pâturage et le temps consacré à chaque activité ont été saisies dans une feuille de calcul Excel 2007. Le logiciel SPSS a permis de faire une analyse descriptive (moyenne ± écart-type) et une analyse de la variance. Le test de Fischer a permis de séparer les moyennes au seuil de signification de 5 %.

3. RÉSULTATS

3.1. Caractérisation du comportement alimentaire des troupeaux bovins

Les durées moyennes de parcours des bovins au cours des cinq périodes pastorales sont de 10,1 ± 1,0 h ; 9,7 ± 1,0 h et 9,6 ± 1,2 h respectivement pour les petits, moyens et grands troupeaux dans la commune de Tchaourou et de 10,0 ± 1,1 h, 10,1 ± 0,4 h et 9,6 ± 0,9 h respectivement pour les petits, moyens et grands troupeaux dans la commune de Djougou (**Tableaux 2 et 3**). Les périodes pastorales n'ont pas d'effet significatif sur la durée du pâturage dans la commune de Tchaourou ($p > 0,05$). En revanche, certaines périodes pastorales, notamment Ndungu ($p = 0,001$), Seeto ($p = 0,012$) et Yannè ($p = 0,022$), ont un effet significatif sur la durée du pâturage dans la commune de Djougou (**Tableau 4**). À Djougou, durant les périodes de Ndungu, Seeto et Yannè, les troupeaux bovins consacrent respectivement -2,5 h, -1,5 h et -1,3 h au pâturage par rapport à la période de Ceedu.

Les distances moyennes parcourues par les petits, moyens et grands troupeaux sont respectivement de 7,8 ± 0,7 km, 12,4 ± 3,3 km et 11,8 ± 4,6 km au pâturage dans la commune de Tchaourou contre 10,2 ± 2,3 km, 13,2 ± 4,3 km et 11,6 ± 2,3 km au pâturage dans la commune de Djougou (**Tableaux 2 et 3**). Les périodes pastorales n'ont aucun effet significatif sur les distances parcourues par les troupeaux bovins au pâturage dans les deux communes d'étude ($p > 0,05$).

Dans la commune de Tchaourou, les animaux ont consacré en moyenne 61,6 % du temps de pâturage à

Tableau 2. Caractérisation du comportement alimentaire des différents troupeaux bovins en fonction des périodes du calendrier pastoral dans la commune de Tchaourou — *Characterisation of the feeding behaviour of different cattle herds according to the periods of the pastoral calendar in the commune of Tchaourou.*

Désignation	Commune de Tchaourou			
	Moyenne	Petit troupeau	Troupeau moyen	Grand troupeau
Durée de pâturage (h)				
Ceedu Référence	10,0	10,3	10,3	9,4
Dabunè	10,3	10,1	10,3	10,6
Ndungu	10,0	10,1	10,1	9,9
Seeto	9,2	8,3	9,6	9,6
Yannè	10,7	11,1	10,5	10,4
Distance parcourue (km)				
Ceedu Référence	14,1	10,2	20,7	11,4
Dabunè	9,8	11,1	9,9	8,3
Ndungu	10,1	7,2	12,2	11
Seeto	10,8	9,1	10,7	12,7
Yannè	13,4	13,4	12,5	14,4
Activité (min)				
Ceedu				
Repos Référence	28,0	60	0	24
Abreuvement	11,0	15	8	10
Broutage	376,0	382	378	368
Marche	177,3	24	241	267
Dabunè				
Repos Référence	74,0	172	38	12
Abreuvement	4,7	5	4	5
Broutage	351,0	235	420	398
Marche	188,0	192	149	223
Ndungu				
Repos Référence	28,3	42	0	43
Abreuvement	19,3	20	28	10
Broutage	303,0	272	293	344
Marche	164,0	227	159	106
Seeto				
Repos Référence	41,0	77	23	23
Abreuvement	12,3	10	8	19
Broutage	397,3	356	456	380
Marche	120,0	106	131	123
Yannè				
Repos Référence	42,3	65	35	27
Abreuvement	17,0	7	18	26
Broutage	382,0	401	372	373
Marche	140,7	152	159	111

Tableau 2 (suite). Caractérisation du comportement alimentaire des différents troupeaux bovins en fonction des périodes du calendrier pastoral dans la commune de Tchaourou — *Characterisation of the feeding behaviour of different cattle herds according to the periods of the pastoral calendar in the commune of Tchaourou.*

Désignation	Commune de Tchaourou			
	Moyenne	Petit troupeau	Troupeau moyen	Grand troupeau
Ingestion (kg)				
Ceedu Référence	7,1	6,2	6,9	8,1
Dabunè	7,5	4,9	8,5	9,2
Ndungu	6,0	4,2	7,8	6
Seeto	8,8	8,9	9,5	8,1
Yannè	6,2	4,8	5,9	7,8

Tableau 3. Caractérisation du comportement alimentaire des différents troupeaux bovins en fonction des périodes du calendrier pastoral dans la commune de Djougou — *Characterisation of the feeding behaviour of different cattle herds according to the periods of the pastoral calendar in the commune of Djougou.*

Désignation	Commune de Djougou			
	Moyenne	Petit troupeau	Troupeau moyen	Grand troupeau
Durée de pâturage (h)				
Ceedu Référence	11,1	11,6	10,5	11,2
Dabunè	10,3	10,1	10,2	10,6
Ndungu	8,6	9,4	8	8,4
Seeto	9,5	9,2	10,3	9,1
Yannè	9,7	10,4	9,7	9
Distance parcourue (km)				
Ceedu Référence	10,0	8,5	12,7	8,8
Dabunè	10,8	8,3	10,11	13,9
Ndungu	9,1	9	9,4	8,8
Seeto	13,8	4,7	17,8	18,9
Yannè	9,6	8,4	11,9	8,47
Activité (min)				
Ceedu				
Repos Référence	11,7	0	35	0
Abreuvement	13,7	11	7	23
Broutage	361,0	425	324	334
Marche	214,3	184	251	208
Dabunè				
Repos Référence	15,0	0	0	45
Abreuvement	7,0	5	11	5
Broutage	459,7	441	459	479
Marche	138,3	162	149	104
Ndungu				
Repos Référence	53,7	136	0	25
Abreuvement	5,0	5	5	5
Broutage	351,3	324	341	389

Tableau 3 (suite). Caractérisation du comportement alimentaire des différents troupeaux bovins en fonction des périodes du calendrier pastoral dans la commune de Djougou — *Characterisation of the feeding behaviour of different cattle herds according to the periods of the pastoral calendar in the commune of Djougou.*

Désignation	Commune de Djougou			
	Moyenne	Petit troupeau	Troupeau moyen	Grand troupeau
Marche	159,7	140	246	93
Seeto				
Repos Référence	20,7	42	20	0
Abreuvement	18,3	30	5	20
Broutage	380,0	349	406	385
Marche	122,0	74	147	145
Yannè				
Repos Référence	23,7	71	0	0
Abreuvement	11,0	10	5	18
Broutage	456,3	493	469	407
Marche	149,3	93	157	198
Ingestion (kg)				
Ceedu Référence	5,2	3,9	6,6	5,1
Dabunè	4,2	4,3	4	4,4
Ndungu	7,3	6,5	6,8	8,6
Seeto	7,7	5,1	9,6	8,5
Yannè	5,6	5,9	5,4	5,4

Tableau 4. Caractérisation du comportement alimentaire des différents troupeaux bovins selon les périodes du calendrier pastoral et selon les communes étudiées — *Characterisation of the feeding behaviour of different cattle herds according to the periods of the pastoral calendar and the communes studied.*

Désignation	Tchaourou	$p >$	Significatif	Djougou	$p >$	Significatif
Durée du pâturage (h)						
Ceedu Référence	10.0			11.07		
Dabunè	0.339	0.490	Non	-0.783	0.154	Non
Ndungu	-0.517	0.300	Non	-2.500	0.001	Oui
Seeto	-0.994	0.062	Non	-1.567	0.012	Oui
Yannè	0.661	0.192	Non	-1.378	0.022	Oui
Distance parcourue (km)						
Ceedu Référence	14.1			10.00		
Dabunè	-4.333	0.111	Non	0.770	0.819	Non
Ndungu	-3.967	0.140	Non	-0.933	0.781	Non
Seeto	-3.267	0.216	Non	3.800	0.272	Non
Yannè	-0.667	0.793	Non	-0.410	0.903	Non
Activité (min)						
Ceedu						
Repos Référence	28.00			11.67		
Abreuvement	-17.00	0.945	Non	2.00	0.945	Non

Tableau 4 (suite). Caractérisation du comportement alimentaire des différents troupeaux bovins selon les périodes du calendrier pastoral et selon les communes étudiées — *Characterisation of the feeding behaviour of different cattle herds according to the periods of the pastoral calendar and the communes studied.*

Désignation	Tchaourou	<i>p</i> >	Significatif	Djougou	<i>p</i> >	Significatif
Broutage	340.0	0.001	Oui	349.33	0.001	Oui
Marche	221.7	0.001	Oui	202.67	0.001	Oui
Dabunè						
Repos Référence	74.00			15.00		
Abreuvement	-69.3	0.253	Non	-8.00	0.663	Non
Broutage	277.0	0.001	Oui	444.67	0.001	Oui
Marche	114.0	0.077	Non	124.33	0.001	Oui
Ndungu						
Repos Référence	28.33			53.7		
Abreuvement	-9.00	0.778	Non	-48.7	0.318	Non
Broutage	274.67	0.001	Oui	297.7	0.001	Oui
Marche	135.67	0.002	Oui	106.0	0.049	Oui
Seeto						
Repos Référence	41.00			20.63		
Abreuvement	-28.7	0.293	Non	-2.33	0.922	Non
Broutage	356.3	0.001	Oui	359.33	0.001	Oui
Marche	79.0	0.015	Oui	101.33	0.002	Oui
Yannè						
Repos Référence	42.3			23.7		
Abreuvement	-25.3	0.140	Non	-12.7	0.005	Oui
Broutage	339.7	0.001	Oui	432.7	0.001	Oui
Marche	98.3	0.001	Oui	125.7	0.710	Non
Ingestion (kg)						
Ceedu Référence	5.20			7.06		
Dabunè	-0.967	0.459	Non	0.467	0.723	Non
Ndungu	2.100	0.125	Non	-1.067	0.424	Non
Seeto	2.533	0.071	Non	1.767	0.198	Non
Yannè	1.467	0.270	Non	-0.900	0.498	Non

brouter, 28,9 % à marcher, 7,2 % à se reposer et 2,3 % à s'abreuver (**Tableau 2**). Par contre, dans la commune de Djougou, les troupeaux bovins ont consacré en moyenne 67,6 % du temps de pâturage à brouter, 26,3 % à marcher, 4,1 % à se reposer et 2,0 % à s'abreuver (**Tableau 3**). Les différentes activités des troupeaux bovins au pâturage, notamment le broutage ($p < 0,05$) et la marche ($p < 0,05$), influencent significativement le temps consacré à chaque activité (**Tableau 4**).

Les quantités moyennes de matières sèches ingérées par les petits, moyens et grands troupeaux sont respectivement de $5,1 \pm 1,1$ kg, $7,1 \pm 2,2$ kg et $6,4 \pm 2,0$ kg par jour dans la commune de Tchaourou

contre $5,8 \pm 1,9$ kg, $7,7 \pm 1,4$ kg et $7,8 \pm 1,2$ kg par jour dans la commune de Djougou (**Tableaux 2 et 3**). Les périodes pastorales n'ont aucun effet significatif sur la quantité de matière sèche ingérée par les animaux au pâturage dans les communes d'étude ($p > 0,05$).

3.2. Fréquentations des unités de végétation et ressources fourragères ingérées

Dans la commune de Tchaourou, les troupeaux bovins suivis au pâturage ont fréquenté plus les mosaïques de champs cultivés et les jachères (43,6 %), les plantations (18,5 %), les savanes arborées et arbustives

(14,6 %), les zones humides (13,7 %) et les forêts claires et galeries forestières (9,3 %). De même dans la commune de Djougou, les troupeaux ont fréquenté plus les mosaïques de champs cultivés et les jachères (33,7 %), les savanes arborées et arbustives (21,2 %), les plantations (18,7 %), les zones humides (17,4 %) et les forêts claires et galeries forestières (9,0 %). Le **tableau 5** présente les principales espèces végétales utilisées par les animaux au pâturage dans la zone d'étude.

Les espèces herbacées sélectionnées par les animaux au pâturage sont constituées principalement de Poaceae (63,6 %), de Convolvulaceae (9,1 %), de Nyctaginaceae (9,1 %), de Rubiaceae (9,1 %) et de Fabaceae (9,1 %). Les espèces ligneuses les plus utilisées dans l'alimentation des troupeaux bovins dans la zone d'étude sont constituées de Fabaceae (45,4 %), de Meliaceae (18,2 %), de Lamiaceae (9,1 %), de Sapotaceae (9,1 %), d'Anacardiaceae (9,1 %) et d'Annonaceae (9,1 %). Les résidus de culture les plus utilisés par les animaux au pâturage sont constitués de Poaceae (30 %), de Fabaceae (40 %),

d'Euphorbiaceae (10 %), de Dioscoreaceae (10 %) et de Malvaceae (10 %).

4. DISCUSSION

Les suivis de troupeaux bovins réalisés ont révélé une variation des durées de parcours, des distances parcourues et des itinéraires de parcours en fonction de la taille des troupeaux, des périodes pastorales et des communes d'étude. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Chirat (2010), Mebirouk-Boudechiche et al. (2011) et Diogo et al. (2020) qui ont révélé que les durées de parcours varient en fonction des heures de départ, de la période pastorale, de la zone d'étude, de la taille du troupeau et de la disponibilité fourragère. Ainsi, les études réalisées par Diogo et al. (2020) dans les zones de Dan et de Setto au sud du Bénin ont révélé une durée moyenne de parcours des troupeaux de bovins entre 8,5 et 10,0 h par jour au pâturage, une diversification des itinéraires de parcours et des sites de pâturage et une distance moyenne quotidienne par

Tableau 5. Principales espèces végétales utilisées par les animaux au pâturage — *Main plant species used by grazing animals.*

Famille	Espèces herbacées	Évolution des faciès en surface	Famille	Espèces ligneuses	Évolution des faciès en surface
Poaceae	<i>Andropogon gayanus</i>	Régression	Fabaceae	<i>Daniellia oliveri</i>	Régression
Poaceae	<i>Brachiaria falcifera</i>	Régression	Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Régression
Poaceae	<i>Eleusine indica</i>	Régression	Fabaceae	<i>Azizelia africana</i>	Régression
Poaceae	<i>Imperata cylindrica</i>	Régression	Fabaceae	<i>Pterocarpus erinaceus</i>	Régression
Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i>	Régression	Fabaceae	<i>Cassia sieberiana</i>	Régression
Poaceae	<i>Panicum maximum</i>	Régression	Meliaceae	<i>Khaya senegalensis</i>	Régression
Poaceae	<i>Panicum pansum</i>	Régression	Meliaceae	<i>Pseudocedrela kotschy</i>	Régression
Convolvulaceae	<i>Ipomoea eriocarpa</i>	Régression	Lamiaceae	<i>Vitex doniana</i>	Régression
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia erecta</i>	Régression	Sapotaceae	<i>Vitellaria paradoxa</i>	Régression
Rubiaceae	<i>Spermacoce stachydea</i>	Régression	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Régression
Fabaceae	<i>Aeschynomene indica</i>	Régression	Annonaceae	<i>Annona senegalensis</i>	Régression
Famille	Espèces domestiquées	Évolution des faciès en surface			
Poaceae	<i>Zea mays</i> (maïs)	Progression			
Poaceae	<i>Sorghum bicolor</i> (sorgho)	Progression			
Poaceae	<i>Oryza glaberrima</i> (riz)	Progression			
Fabaceae	<i>Glycine max</i> (soja)	Progression			
Fabaceae	<i>Arachis hypogaea</i> (arachide)	Progression			
Fabaceae	<i>Vigna unguiculata</i> (niébé)	Progression			
Fabaceae	<i>Voandzeia subterranea</i> (voandzou)	Progression			
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i> (manioc)	Progression			
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea spp.</i> (igname)	Progression			
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i> (coton)	Progression			

troupeau entre 13,4 et 15,9 km par jour. Les études menées par Schlecht et al. (2006) dans l'ouest du Niger ont affiché une durée moyenne de parcours des bovins entre 7,6 et 10,4 h par jour au pâturage, une longueur maximale de 25 km par troupeau pour les itinéraires quotidiens des bovins et une variation significative des itinéraires en fonction des modes de gestion des troupeaux et de la saison. Les études sur le mouvement spatial et temporel du bétail conduites par Raizman et al. (2013) dans le nord du Kenya ont révélé une distance moyenne de parcours de 9,6 km et de 10,4 km par jour, respectivement en saison des pluies et en saison sèche. Les études menées par Feldt & Schlecht (2016) dans le sud-ouest de Madagascar ont indiqué que les troupeaux de bovins ont passé entre 11,0 à 12,9 h par jour au pâturage avec des différences significatives entre les périodes pastorales et une distance moyenne de 11,8 km par jour en saison sèche, 10,7 km par jour en début de la saison sèche et 13,8 km en saison des pluies.

Les caractéristiques physiques des communes d'étude, notamment le relief constitué de plaines et de plateaux surmontés par endroit de collines, les conditions climatiques, pédologiques, hydrographiques et environnementales (Kora, 2006 ; Biauou, 2006), influencent directement et indirectement les différents mouvements et itinéraires des animaux au pâturage. Pour Turner et al. (2014), la mobilité pastorale et les itinéraires de parcours des animaux sont influencés par les changements environnementaux, les différentes formes d'utilisation des terres et les conditions sociopolitiques. Ainsi, les unités territoriales exploitées par les troupeaux bovins sont constituées de niches écologiques que les éleveurs ont intégrées aux différents itinéraires des troupeaux pour répondre convenablement aux besoins alimentaires des animaux (Djenontin, 2010). Les itinéraires de parcours sont considérés comme une composante majeure de la mobilité quotidienne et saisonnière et peuvent changer dans le temps et dans l'espace (Amadou & Boutrais, 2012). Les itinéraires de parcours connaissent une dynamique spatio-temporelle du fait de la dégradation des pâturages naturels, de l'obstruction des couloirs, de la fréquence des conflits et de l'assèchement des points d'eau (Kperou Gado et al., 2020). De même, Feldt & Schlecht (2016) et Diogo et al. (2020) ont observé une forte variation des déplacements des troupeaux bovins entre les différentes zones d'étude respectivement dans le sud-ouest de Madagascar et dans le sud du Bénin.

Les troupeaux bovins suivis au pâturage dans la commune de Djougou ont passé plus de temps à paître que les troupeaux suivis au pâturage dans la commune de Tchaourou. Ces résultats corroborent ceux obtenus par Diogo et al. (2020) qui ont trouvé que les troupeaux suivis au pâturage dans la zone de Setto ont passé plus de temps à paître que les troupeaux suivis au pâturage dans la zone de Dan. Cette différence entre les temps de

pâturage est liée à la gestion du pâturage, où les éleveurs de Setto pratiquent une première mobilité entre 6 h et 9 h et une deuxième mobilité qui commence entre 10 h et 10 h 30. Ces analyses des itinéraires quotidiens des troupeaux en pâture ont montré la différence entre le comportement spatial des bovins issus de différentes zones agro-écologiques. Ceci pourrait s'expliquer par la diversification des zones agro-écologiques et les stratégies de conduite des troupeaux.

Le suivi des activités des troupeaux au pâturage a permis d'identifier dans le cadre de cette étude quatre principales activités dont la recherche de fourrage (marche), le broutement, l'abreuvement et le repos. De plus, le temps passé par les troupeaux bovins à brouter est plus important que celui passé à s'abreuver, à se déplacer et à se reposer au pâturage. Des résultats similaires ont été rapportés par Babatounde et al. (2008) qui ont découvert dans le cadre de leur étude sur les moutons Djallonké broutant des fourrages, que les animaux consacrent entre 64 et 85 % du temps de pâturage à brouter, entre 3 et 12 % à ruminer et entre 11 et 25 % à se reposer. Les études conduites par Chirat et al. (2008) sur le comportement spatial et alimentaire de troupeaux bovins ont révélé que les animaux passent 70 % du temps à pâturer, 21 % à se déplacer et 9 % à se reposer au pâturage. Babatounde et al. (2009), dans leur recherche sur le comportement alimentaire des taurins de race « Borgou », ont découvert que les animaux consacrent 67,0 % du temps de pâturage à brouter, 10,6 % à se déplacer, 15,6 % à se reposer/ruminer et 6,7 % à s'abreuver. Pour Feldt & Schlecht (2016), les animaux utilisent 64 % du temps de pâturage à s'alimenter, 22 % à marcher et 14 % à se reposer.

Les observations de terrain ont montré que les animaux consacrent plus de temps à brouter au pâturage pendant le jour et à ruminer et se reposer la nuit. La proportion de temps allouée aux déplacements au pâturage varie en fonction des périodes pastorales. Ce résultat pourrait être lié à la disponibilité saisonnière des ressources fourragères et hydriques. Ces résultats corroborent ceux obtenus par Feldt & Schlecht (2016) et Diogo et al. (2020) qui ont rapporté que les périodes pastorales, notamment la saison sèche et la saison humide, influencent les temps de déplacements des animaux au pâturage. Les animaux passent plus de temps à se déplacer en période sèche à la recherche de fourrage et, par conséquent, moins de temps à brouter. Les animaux passent très peu de temps à se reposer au pâturage dans la zone d'étude. Ce constat pourrait s'expliquer par l'influence des bergers sur les animaux au pâturage dans le but d'optimiser l'ingestion d'aliments. Ces observations ont été également faites par Bechir (2010) et Diogo et al. (2020) qui ont rapporté que les animaux sont contraints par les bergers à un pâturage continu en période sèche, où ils se reposent très peu au pâturage.

La taille du troupeau bovin a des implications importantes sur la gestion du pâturage, influençant la durée du pâturage, la distance parcourue, la répartition des activités et la quantité de matière sèche ingérée par les animaux. Les grands troupeaux font face à une compétition accrue pour l'accès aux ressources alimentaires, ce qui impacte leur ingestion, leur durée de pâturage et leur distance parcourue, chaque animal devant se battre pour accéder aux ressources disponibles (Diogo et al., 2020). En revanche, les petits et moyens troupeaux passent plus de temps à pâturer car une moindre compétition leur permet de se concentrer davantage sur l'ingestion. Ainsi, la taille du troupeau et la disponibilité des ressources alimentaires influencent fortement la quantité de matière sèche ingérée (Lessire et al., 2015). Des études ont montré que plus le troupeau est grand, plus la distance quotidienne parcourue est importante (Chirat et al., 2008 ; Sawadogo, 2011). Cela s'explique par le fait que les grands troupeaux épuisent rapidement le fourrage d'une zone donnée, les obligeant à se déplacer davantage pour trouver de nouvelles ressources alimentaires. Selon Chirat (2010), Diogo et al. (2020) ainsi que Ickowicz & Moulin (2022), les grands troupeaux augmentent la compétition pour les ressources, conduisant à une durée de pâturage plus longue et des distances parcourues plus importantes. À l'inverse, les petits et moyens troupeaux optimisent l'accès aux ressources, favorisant des déplacements réduits. Dans ce contexte, une gestion appropriée de la taille du troupeau est essentielle pour optimiser l'utilisation des ressources et assurer la durabilité des systèmes d'élevage.

Les résultats de la recherche, tout comme ceux rapportés par Diogo et al. (2020), révèlent que les animaux adoptent un comportement de pâturage sélectif lorsque les ressources fourragères et hydriques sont abondantes, ce qui réduit la pression exercée sur la végétation naturelle. Le pâturage se concentre de plus en plus sur les espaces cultivés, principalement sur les mosaïques de champs cultivés et les jachères. Dans de telles circonstances, il est nécessaire d'intensifier les efforts de restauration des pâturages, notamment en plantant des espèces fourragères variées, incluant des herbes, des arbustes ligneux légumineux et des arbres adaptés aux conditions climatiques extrêmes. De plus, il est indispensable non seulement de réguler l'exploitation des espaces cultivés devenus de plus en plus attractifs, mais aussi d'assurer une répartition adéquate des troupeaux de ruminants afin de prévenir une surexploitation des ressources pastorales.

5. CONCLUSIONS

Le suivi des troupeaux bovins au pâturage à l'aide des GPS et les observations directes de terrain ont

permis d'enregistrer les déplacements des animaux, de déterminer les temps de parcours, les distances parcourues et de quantifier les ingestions. La détermination des itinéraires de parcours des animaux et de leur comportement alimentaire constitue l'une des étapes très importantes pour une gestion durable des ressources pastorales et des pâturages. La présente recherche a étudié le comportement alimentaire et spatial des bovins dans deux communes de l'Ouémé Supérieur, la commune de Djougou, située dans la quatrième zone agro-écologique du Bénin (Zone IV : Zone Ouest Atacora) et la commune de Tchaourou, située dans la cinquième zone agro-écologique du Bénin (Zone V : Zone cotonnière du Centre Bénin), qui constituent des foyers de développement de l'élevage bovin. L'étude a révélé que les périodes pastorales, notamment Ndungu et Seeto, ont un effet significatif sur les temps de parcours des troupeaux bovins. Par contre, les communes d'étude, les types de troupeaux bovins et les périodes pastorales n'ont aucun effet significatif sur les distances parcourues par les troupeaux bovins. Les périodes pastorales, notamment Seeto, ont un effet significatif sur la quantité de matière sèche ingérée par les bovins. Dans ces conditions, une mise à échelle des résultats dans d'autres régions et zones agro-écologiques du Bénin est nécessaire pour mieux approfondir les facteurs et les conditions qui influencent significativement le comportement alimentaire et spatial des troupeaux bovins, afin d'améliorer non seulement la production animale mais d'assurer également la durabilité des systèmes d'élevage et de gestion des pâturages naturels.

Bibliographie

- Amadou B. & Boutrais J., 2012. Logiques pastorales et de conservation de la nature : les transhumances et le Parc du W (Niger, Burkina Faso, Bénin). *Autrepart*, **60**, 55-75.
- Babatoude S. et al., 2008. Comportement alimentaire et évolution pondérale des moutons Djallonké sur des pâturages de fourrages cultivés en mélange. *Ann. Sci. Agron. Bénin*, **10**, 31-49.
- Babatoude S. et al., 2009. Comportement alimentaire des taurins de race Borgou sur des jachères de la zone nord soudanienne du Bénin. In : *Actes des 16^e Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants, Centre des Congrès de La Villette, Paris*, 29-32.
- Babatoude S. et al., 2011. Valeur alimentaire des fourrages consommés par les taurillons Borgou sur les parcours naturels du centre du Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **5**(6), 2382-2394, doi.org/10.4314/ijbcs.v5i6.18
- Bechir A.B., 2010. *Productivité, dynamique des parcours et pratiques d'élevage bovin en zone soudanienne du Tchad*. Thèse de doctorat : Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso).

- Biaou C.F., 2006. *Monographie de la commune de Djougou*. Cotonou, Bénin : Mission de décentralisation, Afrique Conseil.
- Boko M., Kosmowski F. & Vissin W.E., 2012. *Les enjeux du changement climatique au Bénin : programme pour le dialogue politique en Afrique de l'Ouest*. Cotonou, Bénin : Konrad-Adenauer-Stiftung.
- Bouslikhane M., 2015. *Les mouvements transfrontaliers d'animaux et de produits d'origine animale et leur rôle dans l'épidémiologie des maladies animales en Afrique*. Commission régionale OIE.
- Chirat G., 2010. *Description et modélisation du comportement spatial et alimentaire de troupeaux bovins en libre pâture sur parcours, en zone tropicale sèche*. Thèse de doctorat : Université Sup Agro, Montpellier (France).
- Chirat G., Ickowicz A., Diaf H. & Bocquier F., 2008. Étude des facteurs clés du comportement spatial et alimentaire de troupeaux bovins en libre pâture sur un territoire « agrosylvopastoral » tropical. In : *Actes des 15^e Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants, Centre des Congrès de La Villette, Paris*, 327-330.
- Dewa Kassa K.A., Nenonene A.Y., Tchaniley L. & Koba K., 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, doi.org/10.4314/ijbcs.v12i3.27
- Diogo R.V.C., Adjassin J.S., Dossa L.H. & Traoré I.A., 2020. Feeding and spatial behaviours of transhumant cattle in southern Benin: implications for the sustainable management of rangelands. *Afr. J. Range Forage Sci.*, 1-10, doi.org/10.2989/10220119.2020.1749126
- Djenontin A.J., 2010. *Dynamique des stratégies et des pratiques d'utilisation des parcours naturels pour l'alimentation des troupeaux bovins au Nord-est du Bénin*. Thèse de doctorat : Université d'Abomey-Calavi, Cotonou (Bénin).
- Djenontin P.J.A., Houinato M., Toutain B. & Sinsin B., 2009. Pratiques et stratégies des éleveurs face à la réduction de l'offre fourragère au Nord-est du Bénin. *Sécheresse*, **20**(4), 346-353, doi.org/10.1684/sec.2009.0204
- Djohy G. et al., 2014. Dynamiques sociocommunitaires de gestion des risques climatiques par les agropasteurs dans les terroirs riverains du Parc W, au Nord-Bénin. *Rev. Géogr. Univ. Ouagadougou*, **3**, 15-34.
- Djohy G.L., 2019. *Mobilité pastorale et dynamiques spatio-temporelles dans un contexte de variabilité climatique dans la commune de Tchaourou*. Mémoire de Master 2 : Université de Parakou (Bénin).
- Djohy G., Edja A.H., Djenontin A.J. & Houinato M., 2019. Vulnérabilité et dynamiques sociopolitiques d'adaptation des éleveurs transhumants aux perturbations climatiques au Nord du Bénin. In : Behnassi M. et al. (eds). *Les systèmes socio-écologiques en Afrique du Nord et de l'Ouest face au changement global : gouvernance, adaptation, viabilité et résilience*. CERES, 260-276.
- Djohy G.L. & Sounon Bouko B., 2020. Mobilité pastorale et ses dynamiques spatio-temporelles dans la commune de Tchaourou au Bénin. *Ann. Univ. Moundou*, **7**(3), 6-28.
- Djohy G.L. & Sounon Bouko B., 2021. Vulnérabilité et dynamiques adaptatives des agropasteurs aux mutations climatiques dans la commune de Tchaourou au Bénin. *Rev. Élevage Méd. Vét. Pays Trop.*, **74**(1), 27-35, doi.org/10.19182/remvt.36319
- Djohy G.L., Sounon Bouko B., Dossou P.J. & Yabi J.A., 2021. Relations entre éleveurs et agriculteurs dans un contexte de changements climatiques dans le bassin de l'Ouémé Supérieur au Bénin : entre coopération et conflit. *Agron. Afr.*, **33**(2), 161-176.
- Djohy G.L. et al., 2022. Perception et adaptation des éleveurs de bovins aux changements climatiques dans le bassin de l'Ouémé Supérieur au Bénin. *Tropicicultura*, **40**(3/4), 1-25, doi.org/10.25518/2295-8010.2135
- FAO, 2009. *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture (le point sur l'élevage)*. Rome : FAO.
- FAOSTAT, 2019. *Données statistiques de la FAO*, <http://www.fao.org/faostat/fr/#data/QA>, (09/04/2021).
- Feldt T. & Schlecht E., 2016. Analysis of GPS trajectories to assess spatio-temporal differences in grazing patterns and land use preferences of domestic livestock in southwestern Madagascar. *Pastoralism*, **6**(5), 1-17, doi.org/10.1186/s13570-016-0052-2
- Guerin H. et al., 1988. Régime alimentaire de ruminants domestiques (bovins, ovins, caprins) exploitant des parcours naturels sahéliens et soudano-sahéliens. Essai de description du régime par l'étude du comportement alimentaire. Facteurs de variation des choix alimentaires et conséquences nutritionnelles. *Rev. Élevage Méd. Vét. Pays Trop.*, **41**(4), 427-440.
- Guérin H., Richard D., Friot D. & Mbaye N.D., 1986. Les choix alimentaires des bovins et ovins sur pâturages sahéliens. *Reprod. Nutr. Dév.*, **26**(1), 269-270, doi.org/10.1051/rnd:19860212
- Handcock R.N. et al., 2009. Monitoring animal behaviour and environmental interactions using wireless sensor networks, GPS collars and satellite remote sensing. *Sensors (Basel)*, **9**(5), 3586-3603, doi.org/10.3390/s90503586.
- Ickowicz A. & Mbaye M., 2001. Forêts soudaniennes et alimentation des bovins au Sénégal : potentiel et limites. Alimentation des bovins / Zones sèches. *Bois For. Trop.*, **270**(4), 47-61.
- Ickowicz A. & Moulin C.H., 2022. *Élevages au pâturage et développement durable des territoires méditerranéens et tropicaux. Connaissances récentes sur leurs atouts et faiblesses*. Versailles, France : Éditions Quæ.
- Kora O., 2006. *Monographie de la Commune de Tchaourou*. Cotonou, Bénin : Mission de décentralisation, Afrique Conseil.
- Kperou Gado B.O. et al., 2020. Déterminants des itinéraires de transhumance à la périphérie de la réserve de biosphère

- transfrontalière du W au Bénin. *J. Appl. Biosci.*, **152**, 15650-15666, doi.org/10.35759/JABs.152.5
- Krätli S. et al., 2014. Accompagner la mobilité pastorale au Tchad. Construction d'un modèle innovant d'intervention pour le développement. *Afr. Contemp.*, **249**, 69-82.
- Leclerc G. & Sy O., 2011. Des indicateurs spatialisés des transhumances pastorales au Ferlo. *Eur. J. Geogr.*, **532**, 1-23, doi.org/10.4000/cybergeog.23661
- Lessire F., Dufraigne I. & Decruyenaere V., 2015. Estimation de la quantité de matière sèche ingérée par les vaches laitières au pâturage en traite robotisée, utilisation de l'analyse des fèces en spectrométrie dans le proche infrarouge. In : *Actes des 22^e Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants, Centre des Congrès de La Villette, Paris*, 229-232.
- MAEP, 2017. *Plan Stratégique de Développement du Secteur Agricole (PSDSA) 2025 et Plan National d'Investissements Agricoles et de Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle (PNIASAN 2017-2021)*. Cotonou, Bénin : Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche.
- Mebirouk-Boudechiche L. et al., 2011. Comportement alimentaire de vaches de race locale sur des prairies de plaine du nord-est algérien. *Fourrages*, **205**, 53-59.
- Ouédraogo-Koné S., Kaboré-Zoungana C.Y. & Ledin I., 2006. Behaviour of goats, sheep and cattle on natural pasture in the sub-humid zone of West Africa. *Livest. Sci.*, **105**(1-3), 244-252, doi.org/10.1016/j.livsci.2006.06.010
- Raizman E.A. et al., 2013. Feasibility study on the spatial and temporal movement of Samburu's cattle and wildlife in Kenya using GPS radio-tracking, remote sensing and GIS. *Preventive Vet. Med.*, **111**(1-2), 76-80, doi.org/10.1016/j.prevetmed.2013.04.007
- Sanon H.O., Kaboré-Zoungana C. & Ledin I., 2007. Behaviour of goats, sheep and cattle and their selection of browse species on natural pasture in a Sahelian area. *Small Ruminant Res.*, **67**(1), 64-74, doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.09.025
- Sawadogo I., 2011. *Ressources fourragères et représentations des éleveurs, évolution des pratiques pastorales en contexte d'aire protégée : cas du terroir de Kotchari à la périphérie de la réserve de biosphère du W au Burkina Faso*. Thèse de doctorat : Museum National d'Histoire Naturelle, Paris (France).
- Schlecht E. et al., 2006. A spatio-temporal analysis of forage availability and grazing and excretion behaviour of herded and free grazing cattle, sheep and goats in Western Niger. *Agric. Ecosyst. Environ.*, **113**(1-4), 226-242, doi.org/10.1016/j.agee.2005.09.008
- Sokemawu K., 2011. Déterminants, incidences et contraintes du pastoralisme transhumant dans la région des savanes au Togo. *Rev. Géogr. Trop. Environ.*, **1**, 44-59.
- Squires V.R. & Karami E., 2015. Livestock management in the arid zone: coping strategies. *J. Rangeland Sci.*, **5**(4), 336-346.
- Totin V.H.S, Djohy G.L., Amoussou E. & Boko M., 2016. Instabilité du régime climatique et dynamique des systèmes pastoraux dans la commune de Sinendé au nord-Benin. *Rev. Sci. Environ. Univ. Lomé*, **13**, 157-178.
- Turner M.D., McPeak J.G. & Ayantunde A., 2014. The role of livestock mobility in the livelihood strategies of rural peoples in semi-arid West Africa. *Hum. Ecol.*, **42**, 231-247, doi.org/10.1007/s10745-013-9636-2
- Vall E. & Diallo M.A., 2009. Savoirs techniques locaux et pratiques : la conduite des troupeaux aux pâturages (Ouest du Burkina Faso). *Nat. Sci. Soc.*, **2**(17), 122-135, doi.org/10.1051/nss/2009024
- Vilanova X.M.I. & Smith A.J., 2014. *Comportement, conduite et bien-être animal*. Wageningen, The Netherlands : CTA ; Gembloux, Belgique : Les Presses agronomiques de Gembloux ; Versailles, France : Éditions Quæ.
- Wane A., Ancy V. & Grosdidier B., 2006. Les unités pastorales du Sahel sénégalais, outils de gestion de l'élevage et des espaces pastoraux. *Dév. Durable Territoires*, **8**, 1-18, doi.org/10.4000/developpementdurable.3292
- Zoffoun A.G. et al., 2011. Comportement alimentaire des taurillons Girolando sur deux types de pâturages cultivés en zone subéquatoriale. *Can. J. Anim. Sci.*, **91**, 675-683, doi.org/10.4141/cjas2010-027

(49 réf.)