

# ANALYSE DES INDICATEURS DE SENSIBILITE SOCIALE DE L'ELEVAGE PASTORAL BOVIN AUX CONTRAINTES SOCIALES A L'EXTREME NORD DU BENIN

Talahatou TABOU<sup>1,2</sup>, Soufouyane ZAKARI<sup>1,2</sup>,  
Ibouraïma YABI<sup>2</sup> et Christophe Sègbè HOUSSOU<sup>2</sup>

1. Laboratoire de Cartographie, (LaCarto) Université d'Abomey-Calavi, 10 BP 1082, Cadjèboun, Cotonou, Bénin [ [ttalahatou@gmail.com](mailto:ttalahatou@gmail.com) ]
2. Laboratoire Pierre PAGNEY "Climat, Eau, Ecosystèmes et Développement" (LACEEDE), Université d'Abomey-Calavi, BP 922, Abomey-Calavi, Bénin

## Résumé

L'agriculture et l'élevage sont les deux principales activités du monde rural béninois plus exposées à la variabilité et aux changements climatiques. Elles sont toutes de grosses consommatrices d'espace. L'analyse de l'occupation des terres montre que l'agriculture est la principale source de vulnérabilité de l'élevage pastoral aux contraintes socio-climatiques et autres contingences environnementales. La vulnérabilité d'un système comme l'élevage se repose sur son exposition, sa sensibilité aux contraintes et ses capacités d'adaptation. Le présent article caractérise les indicateurs de sensibilité sociale de l'élevage pastoral bovin aux contraintes sociales. Les données sont les images sentinelles de 2017 qui ont servi à réaliser les cartes d'occupation des terres et celles socioéconomiques relatives à l'obstruction des couloirs de passage et à l'automédication des animaux. L'indice d'occupation agricole (IOA) et de l'indice de la capacité pastorale (ICP) sont évalués à partir des unités d'occupation des terres. Douze (12) focus group sont organisés dans les quatre communes (Kandi, Banikoara, Karimama et Malanville) pour évaluer le niveau d'obstruction des couloirs et l'automédication des animaux. Les résultats obtenus montrent que l'indice IOA est très élevé à Banikoara (0,44), moyen à Kandi (0,37) et Malanville (0,30) puis faible à Karimama (0,26). L'automédication sert pour l'entretien sanitaire des bovins chez 92 % des agropasteurs à Banikoara, 90 % à Kandi, 81 % à Malanville et 54 % à Karimama. L'évaluation de la sensibilité sociale de l'élevage pasotral peut orienter les acteurs et décideurs dans le choix des stratégies d'adaptation pour améliorer la résilience de cette activités aux contraintes socio-climatiques.

**Mots clés :** Extrême-Nord Bénin, Indicateurs de sensibilité sociale, Elevage pastoral bovin, contraintes sociaux

## Abstract

The agriculture and livestock sub-sector are the main activities of the rural world more exposed to variability and climate change. These two activities are all space-consuming. The analysis of land use shows that agriculture is the main source of vulnerability of pastoral farming to climatic and other environmental constraints. This article characterizes the indicators of social sensitivity of pastoral cattle breeding to socio-climatic. It is based, on the one hand, on the 2017 sentinel images that were used to produce the land cover maps and on the other hand on the socio-economic data relating to the

*obstruction of passageways and the self-medication of animals. The units of occupation of the land allowed the evaluation of the agricultural occupancy index and the index of the pastoral capacity. The different focus groups (12) organized in the four communes (Kandi, Banikoara, Karimama and Malanville) facilitated the evaluation of the level of obstruction of the corridors and the self-medication of the animals in each commune. From the evaluation of the agricultural occupation index (IOA), it appears that it is very high in Banikoara Commune (0.44), average in Kandi commune (0.37) and Malanville (0.30) then weak in Karimama (0.26). Self-medication is used as a means of sanitary monitoring of cattle by 92% of agro-pastoralists in Banikoara, 90% in Kandi commune, 81% in Malanville and 54% in Karimama. The weighting followed by the aggregation of the various indicators shows that pastoral cattle farming in the Banikoara Commune is socially more sensitive to socio-climatic constraints (0.5155). The least sensitive commune is Karimama (0.2491). The evaluation of social constraints to the vulnerability of pasture farming can guide the actions of the actors and decision-makers in the choice of strategies of adaptation of the breeding to the variation of the climate.*

**Key words:** Northern Benin, Social Sensitivity Indicators, Pastoral cattle grazing, socio-climatic constraints, vulnerability.

## Introduction

Les activités génératrices de revenus les plus vulnérables aux variations climatiques dans le monde rural en Afrique de l'Ouest sont l'agriculture et l'élevage. La vulnérabilité de ces activités a conduit les agriculteurs et les pasteurs à adopter l'agropastoralisme comme stratégie pour limiter les risques face à l'incertitude climatique (OCDE/CSAO (2008, p.6). Ainsi, au Bénin en général et dans le département de l'Alibori en particulier, l'élevage et surtout de grands ruminants est pratiqué par les tous les agropasteurs ayant les moyens nécessaires comme une force de production pour certains et une stratégie de conversion pour d'autres face aux effets de la variabilité et des changements climatiques. Cette nouvelle stratégie intervient dans un contexte où l'agriculture extensive empiète les aires de pâturage et constitue un facteur de vulnérabilité de l'élevage pastoral bovin. En effet, l'amenuisement des parcours de dépression et de terre ferme au profit des parcours cultureux et post-cultureux (Saliou, 2015, p.117) illustre les difficultés actuelles de l'élevage pastoral bovin.

Par ailleurs, l'accroissement des effectifs du cheptel occasionne la surexploitation des pâturages (Zakari *et al.*, 2015, p.213). Cette surexploitation des aires de pâturage dans les pays côtiers est accentuée par l'arrivée des troupeaux transhumants. De plus, le déplacement transfrontalier des animaux provoque par an une perte estimée entre 1,45 à 2,1 milliards de dollars résultant de maladies animales (FAO, 2016, p.4).

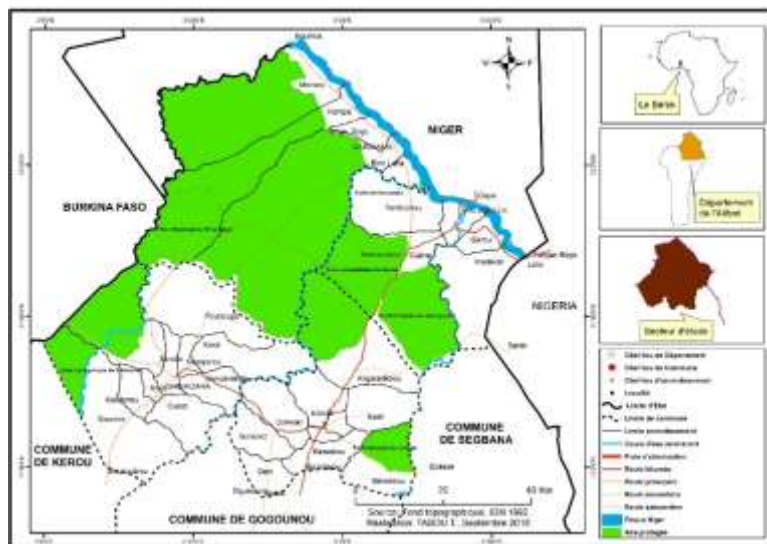
Les facteurs de vulnérabilité de l'élevage pastoral bovin étant donc d'ordre climatique et social, cette recherche évalue les indicateurs sociaux de vulnérabilité de l'activité.

# 1 Matériel et méthodes

## 1.1 Zone de recherche

Le secteur de l'étude est situé à l'extrême Nord du Bénin (figure 1). Il est localisé entre les latitudes 10°54' et 12°24' Nord et les longitudes 2° et 3°36' Est et couvre une superficie de 17182 Km<sup>2</sup> dont près de la moitié est occupée par les aires protégées. Il est limité au nord par le fleuve Niger, au sud-ouest par la commune de Kèrou, au sud par la commune de Gogounou, au sud-est par la commune de Ségbana, à l'est la république fédérale du Nigéria et à l'ouest par le Burkina-Faso. Le secteur est constitué des communes de Banikoara, Kandi, Karimama et Malanville.

*Figure 1 : Localisation du secteur d'étude*



L'espace agropastoral est en concurrence avec les aires protégées sur un même espace dans un contexte où la population agricole est en augmentation permanente. Dans cet environnement où chacune des deux activités extensives peine à s'exercer, les impacts des changements et variabilités climatiques semblent plus visibles (MEPN, 2008, p.39).

### 1.2 Données de la recherche

Les images sentinelles de 2017 de résolution spatiale 6 m ; téléchargées sur le site *earthexplorer.usgs.gov* ont servi pour la réalisation des cartes d'occupation des terres.

Les données relatives au niveau d'obstruction des couloirs de passage et à la pratique de l'automédication animale sont collectées auprès des agropasteurs. Les focus group (12) organisés dans les quatre communes (Kandi, Banikoara, Karimama et Malanville) ont facilité l'évaluation du niveau d'obstruction des couloirs et l'automédication des animaux dans chaque commune (tableau 1).

**Tableau 1 : Point des focus group par commune**

Communes	Arrondissements	Localités
Banikoara	Goumori, Founougo et Sompérékou	Mondoukouka, Founougo et Yankpa
Kandi	Bensékou, Sonsoro et Angaradébou	Bensékou, Sonsoro Peulh et Angaradébou
Malanville	Guéné, Toumboutou et Madécali	Boiffo, Molla et Koualérou
Karimama	Birni-Lafia Bogo-Bogo Monsey	Kangarah Peuh Kofounou Lumbou-Lumbou

Source : Données de synthèse, octobre 2017

### 1.3. Méthode d'élaboration et d'analyse des indicateurs de sensibilité sociale aux contraintes climatiques de l'élevage pastoral bovin

#### ✓ Traitement des données d'occupation des terres

Le traitement des images du capteur sentinel 2-A ayant servi à la réalisation des cartes d'occupation des terres s'est déroulé en quatre grandes phases.

#### ➤ Composition colorée

La composition colorée est la combinaison des bandes spectrales qui représentent le rouge, le vert et le bleu. Dans le cadre de la présente recherche, les bandes 8, 4 et 3 ont été exploitées. La bande 8 représente le rouge, 4 le vert et 3 le bleu. L'opération vise l'amélioration des conditions d'identification des différentes classes d'occupation des terres.

### ➤ **Choix des aires d'entraînement**

Les aires d'entraînement sont des sites identifiés dans l'échantillonnage des classes d'occupation des terres. La formule utilisée est :  $A = P (1+2L)$  avec  $A$  = la superficie de l'aire d'entraînement ;  $P$  = dimension du pixel en mètre ;  $L$  = précision de la localisation en mètre.

### ➤ **Classification supervisée**

La classification supervisée par maximum de vraisemblance a été utilisée. Ce type de classement a été privilégié car il permet de suivre l'opération avec le choix et la délimitation des aires d'entraînement. Quatre classes ont été identifiées : FCG : Forêts (claires et galeries) ; SJ : Savanes et Jachères ; PL : plans d'eau, CH : Champs et AG : Agglomérations. La séparation des jachères et des champs se fonde sur le fait que ces derniers ne sont pas normalement accessibles aux troupeaux en période de culture alors que les pâturages des jachères sont exploitables. Les unités d'occupation constituées de forêts claires et des forêts galeries sont pour la plupart dans les aires protégées dont l'utilisation est interdite. Quant aux savanes, elles servent d'aires de pâturage à l'instar des jachères.

### ✓ **Traitement des données socioéconomiques**

Les données socioéconomiques ont été traitées en déterminant le taux de réponse pour chaque type de perception ou stratégie d'adaptation.

Le taux de réponse est calculé par la formule  $f = \frac{n}{N} \times 100$  où  $n$  désigne le nombre de personnes ayant une même réponse pour la perception concernée,  $N$  nombre total de personnes interviewées et  $f$  le taux de réponse donnée pour une perception, une stratégie d'adaptation ou un facteur de capacité d'adaptation.

#### ***1.3.1 Méthode d'analyse des données relatives aux indicateurs d'occupation agricole et de la charge pastorales***

L'analyse des données ayant servi à l'évaluation des indices d'occupation agricole et de charge pastorale s'est faite en 5 étapes :

**Étape 1** : interprétation et classification des images satellites déjà traitées couvrant les communes du secteur avec les logiciels de SIG.

**Étape 2** : extraction des unités d'occupation (Champs, Agglomérations, Savanes (savanes arborée et arbustives), plan d'eau et forêt (forêt claire et galerie) des terres au niveau des quatre Communes.

**Étape 3** : calcul des superficies des unités d'occupation dans chaque commune.

**Etape 4 :** évaluation des espaces disponibles devant servir à l'alimentation du bétail en soustrayant les espaces anthropisés de l'espace communal.

**Etape 5 :** Evaluation des indicateurs d'occupation agricole et de charge pastorale

✓ **Indicateur d'occupation agricole (IOA)**

$$IOA = \frac{Sc}{Ed}$$

La superficie des champs hors des aires protégées (**Sc**) a été calculée en soustrayant les espaces des champs situés dans l'emprise des aires protégées de la superficie totale des champs ; l'Espace disponible (**Ed**) a été calculé en soustrayant la superficie occupée par les aires protégées, les agglomérations et les plans d'eau situés hors de ces espaces protégés.

Dans le cadre de la présente recherche, IOA est dit très faible si la valeur est moins de 0,2 ; faible lorsqu'elle est comprise entre 0,2 et 0,3 ; moyen quand c'est entre 0,3 et 0,4 ; élevé entre 0,4 et 0,5 puis très élevé lorsque la valeur dépasse 0,5.

✓ **Indicateur de la charge pastorale (ICP)**

$$ICP = \frac{Nc}{Ec}$$

**Nc** est le nombre de cheptel bovin de la commune et **Ec** l'espace considéré calculé en soustrayant l'aire des domaines classés, des agglomérations et des champs situés hors de ces domaines classés de la superficie totale de la commune en ha.

ICP < 0,2 indique que l'indicateur est très faible ;  $0,2 \leq ICP < 0,3$ , l'indicateur est faible ;  $0,3 \leq ICP < 0,4$  indique l'indicateur est faiblement moyen ;  $0,4 \leq ICP < 0,5$  indique que l'indicateur est moyen ;  $0,5 \leq ICP < 0,6$  indique que l'indicateur est faiblement élevé ;  $0,6 \leq ICP < 0,7$  indique que l'indicateur est élevé ;  $0,7 \leq ICP < 0,9$  indique que l'indicateur est très élevé ;  $0,9 \leq ICP < 1$  indique que l'indicateur est critique. Les deux seuils (minimal et maximal) sont 0,1 et 1.

**1.3.2 Analyse des données relatives au niveau d'obstruction des couloirs de passage et à l'automédication de l'élevage pastoral bovin**

Des valeurs d'importance du niveau d'obstruction des couloirs de passage et d'automédication dans les communes ont été traitées et analysées.

Le niveau d'obstruction des couloirs (NOC) est dit : très bas lorsque  $NOC < 0,25$  ; Bas si  $0,25 \leq NOC < 0,50$  ; Moyen lorsque  $0,5 \leq NOC < 0,75$  et Elevé

si  $NOC \geq 0,75$ . Quant à la pratique d'automédication de l'élevage pastoral bovin (Pau),  $PAu < 10$  équivaut à : ne pratique pas ;  $10 \leq PAu < 15$  équivaut à : pratique peu ;  $15 \leq PAu < 20$  équivaut à : pratique moyennement ; et  $PAu \geq 30$  équivaut à : très pratiqué

## 2 Résultats

### 2.1 Utilisation actuelle des terres communales

Les unités d'occupation des terres dominant dans les communes sont les champs et les savanes (tableau 2).

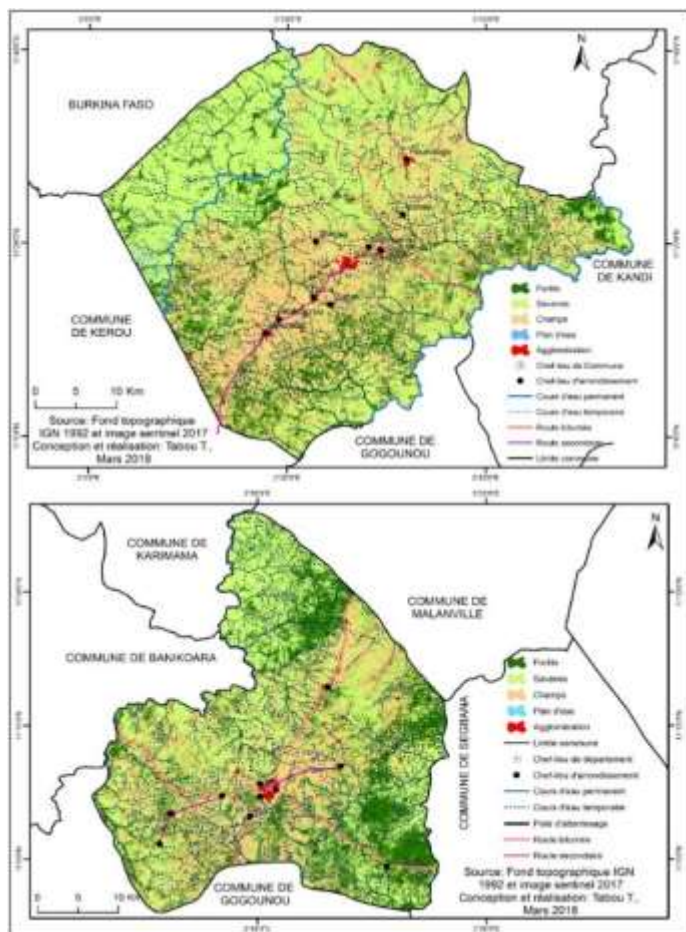
**Tableau 2 :** *Superficie des unités d'occupation des terres dans les communes*  
**Source :** *Traitement numérique de données*

Commune	Banikoara	Kandi	Karimama	Malanville
Forêts (%)	18,78	28,75	14,07	28,97
Champs (%)	33,62	27,87	3,64	17,51
Plan d'eau (%)	0,74	0,11	0,63	0,37
Savanes (%)	46,14	42,52	81,34	52,54
Agglomérations (%)	0,73	0,75	0,33	0,61

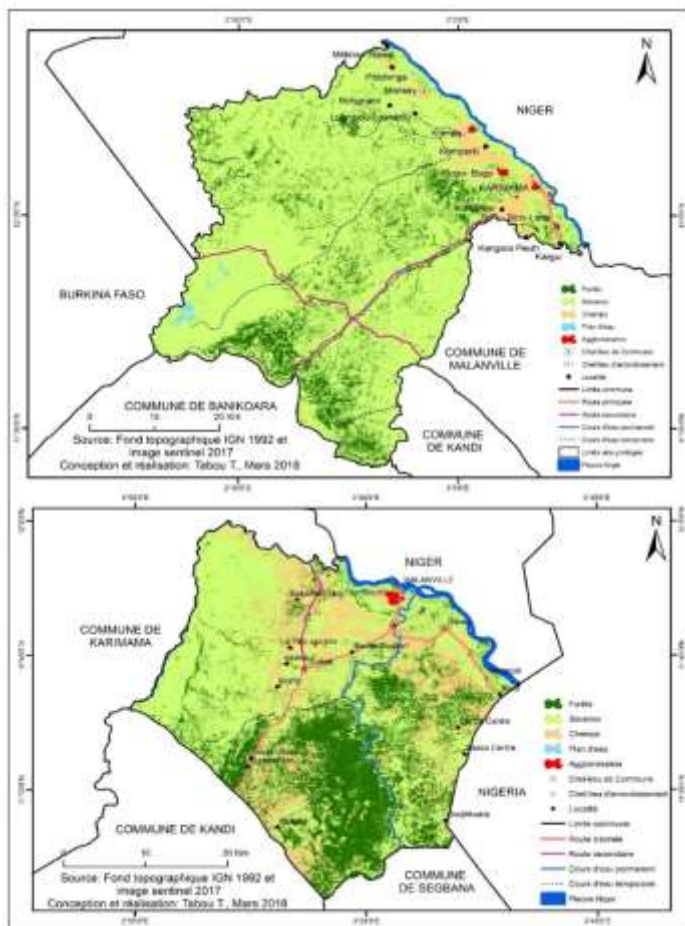
L'examen du tableau 2 permet de constater que dans la commune de Banikoara, 33,62 % des terres sont occupées par l'agriculture, 27,87 % à Kandi, 17,51 % à Malanville et seulement 3,64 % à Karimama. Les forêts claires et galeries sont plus importantes dans les communes de Kandi (28,75 %) et Malanville (28,97 %) que dans les communes de Banikoara (18,78 %) et Karimama (14,07 %). Cet état de choses traduit que le Parc W est plus constitué de savanes que de forêts. Ces savanes sont plus favorables au pastoralisme car permettant la croissance rapide des herbacées au cours des saisons de pluie.

Les figures 2.1 et 2.2 présentent l'occupation des terres dans les communes de Kandi, Banikoara, Malanville et Karimama.

Figure 2.1: Occupation des terres des communes de Kandi et Banikoara en 2017



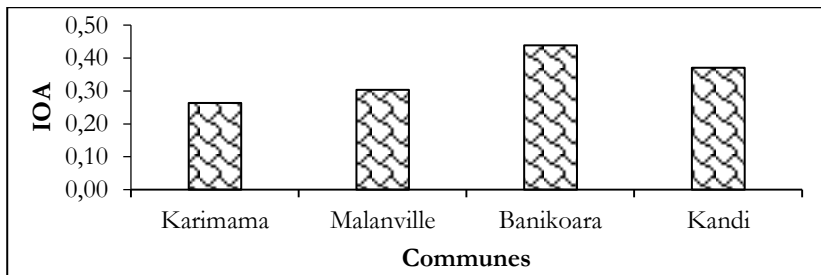
*Figure 2.2 : Occupation des terres des communes de Karimama et Malanville en 2017*



## *2.2 Indice d'occupation agricole*

L'emprise de l'agriculture sur le secteur d'étude a été évaluée par l'indice d'occupation agricole (figure 3).

**Figure 3 : Indice d'occupation agricole dans les communes d'étude**

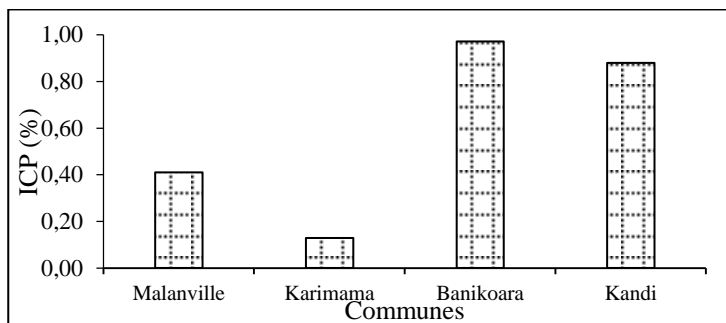


L'examen de la figure 4 montre que l'indice d'occupation agricole (IOA) est très élevé dans la commune de Banikoara (0,44), moyen dans la commune de Kandi (0,37) et à Malanville (0,30) puis faible à Karimama (0,26).

### **2.3 Indice de la charge pastorale**

La variation de l'indice de la charge pastorale dans les quatre communes est présentée par la figure 4.

**Figure 4: Indice de charge pastorale dans les communes de l'étude**



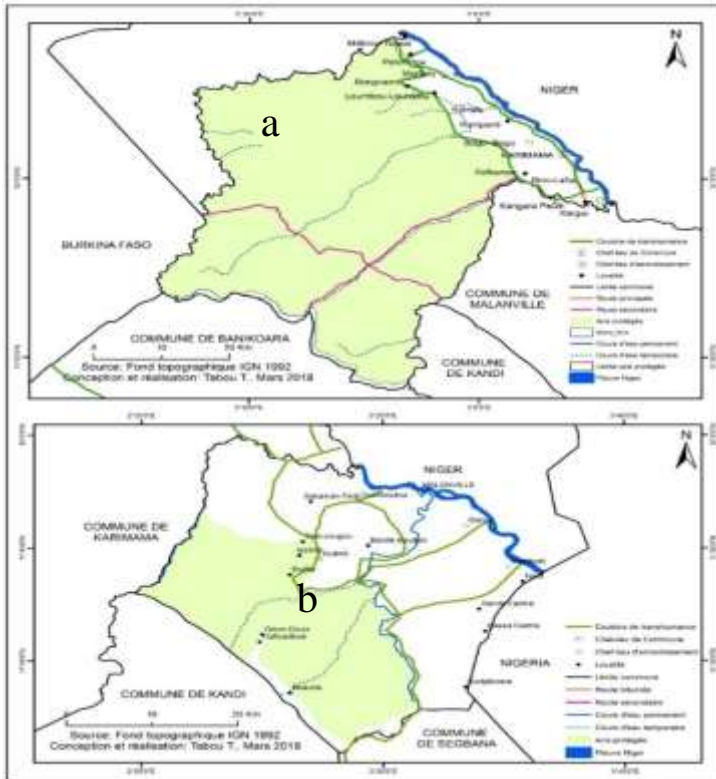
De l'observation de la figure 4, il ressort que l'indice de la charge pastorale est très critique dans la commune de Banikoara (0,97), critique à Kandi (0,88), moyen dans la commune de Malanville (0,41) et très faible dans la commune de Karimama (0,13).

## 2.4 Obstruction des couloirs de passage

### 2.4.1 Localisation des couloirs de passage

Dans certaines communes comme Karimama, les couloirs de passage constituent les seuls espaces accessibles de façon formelle aux troupeaux en déplacement (figure 5).

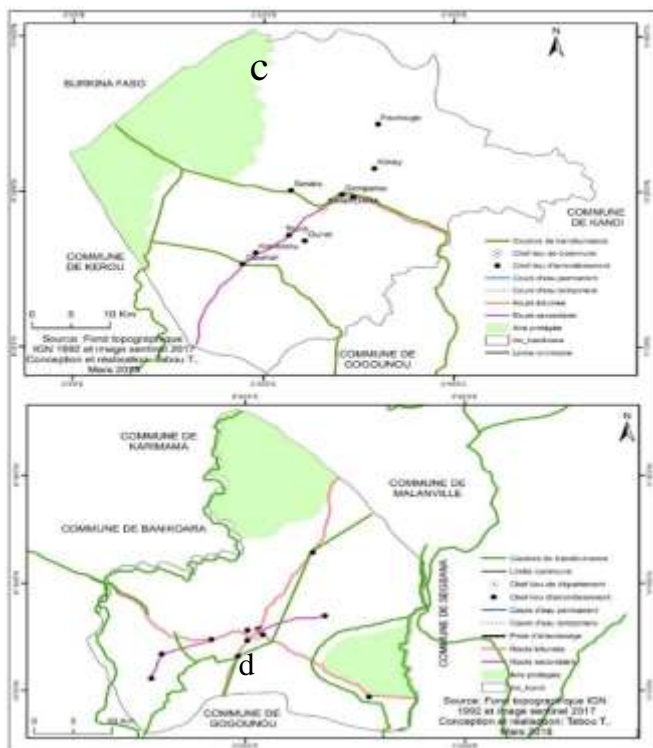
**Figure 5 :** Localisation des couloirs de passage à Karimama (a) et à Malanville (b)



Dans la commune de Karimama, deux axes de couloirs de passage sont reconnus par tous les acteurs. Il s'agit de l'axe qui borde le Parc National du W et sert de limite avec la zone libre et du couloir qui est situé non loin de la plaine d'inondation. L'espace occupé par ces couloirs se trouve entièrement dans les 1/6 de l'espace communal servant agropasteurs et éleveurs. Ce qui accentue la concurrence entre les acteurs et devient sources de conflits traduisant ainsi le niveau élevé d'obstruction des couloirs dans la commune.

Dans la commune de Malanville par contre, les couloirs de passage transitent par des espaces utilisés en plein temps. En effet, les cultures de contre-saison interviennent au moment où l'herbe fraîche, très convoitée, devient rare dans le secteur. Les communes de Kandi et Banikoara, quant à elles, disposent de couloirs de passage plus visibles (figure 6).

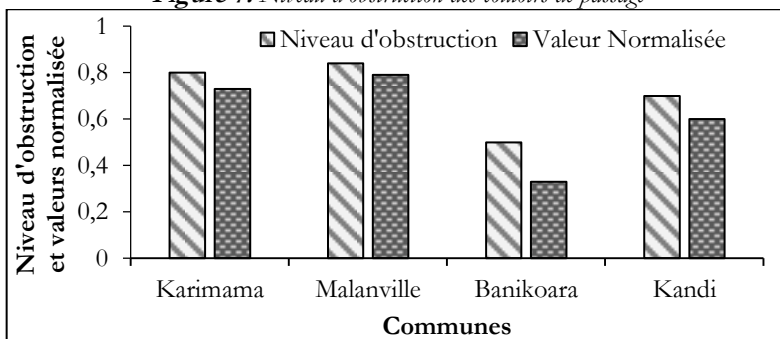
**Figure 6 :** Localisation des couloirs de passage à Banikoara (c) et à Kandi (d)



Contrairement aux acteurs des communes de l'extrême-nord, les agropasteurs des communes de Kandi et Banikoara respectent plus les couloirs de passage. Mais dans ces deux communes productrices du coton, les troupeaux ont moins accès aux aires de pâturage.

La figure 7 présente le niveau d'obstruction des couloirs de passage dans les différentes communes après normalisation.

**Figure 7: Niveau d'obstruction des couloirs de passage**



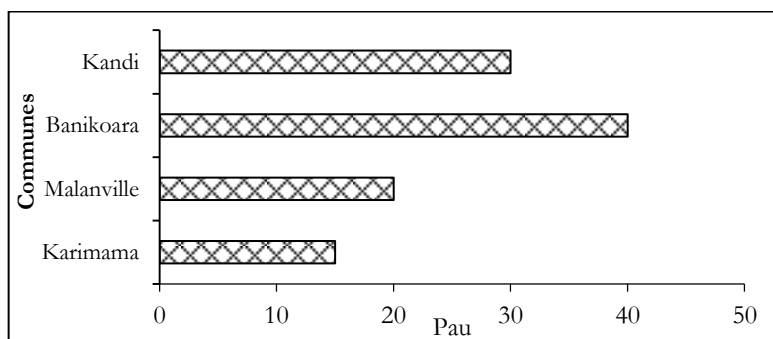
Les valeurs obtenues après la normalisation montrent que les couloirs de passage sont plus menacés dans la commune de Malanville et moins à Banikoara.

### **2.5 Automédication comme moyen de suivi sanitaire des troupeaux**

les agropasteurs enquêtés dans les quatre communes font en majorité recours à l'automédication. Ainsi 92 % des agropasteurs à Banikoara, 90 % dans la commune de Kandi, 81 % à Malanville et 54 % à Karimama ont reconnu qu'ils pratiquent l'automédication.

La figure 8 traduit le niveau de pratique de l'automédication dans le suivi sanitaire.

**Figure 8 : Pratique de l'automédication par les agropasteurs**



L'analyse de la figure 7 confirme que l'automédication est plus développée dans la commune de Banikoara et Kandi que dans les deux autres. Les agropasteurs de Karimama pratiquent peu l'automédication.

A partir du taux des agropasteurs pratiquant l'automédication, l'indice de pratique de l'automédication est déduit. Il est de 0,92 à Banikoara, 0,90 à Kandi, 0,81 à Malanville et 0,54 à Karimama.

### **3 Discussion**

#### ***3.1 Agriculture extensive comme déterminant de vulnérabilité de l'élevage pastoral bovin***

L'agriculture occupe 43 % à Banikoara, 37 % à Kandi, 30 % à Malanville et 24 % à Karimama du territoire à libre accès. Ces résultats corroborent ceux de Paolo (2016, p.15) et Arouna (2012, p. 38) qui ont montré que l'agriculture est la principale activité occupant plus de l'espace dans les communes rurales. C'est pourquoi Bonnet (2013, p. 18) explique que les contraintes socio-économiques à la mobilité sont le résultat des tendances de pression agricole croissante (croissance démographique, baisse de la fertilité des sols, stratégies paysannes de conquête des terres pastorales). Ces résultats confirment également les travaux de Agossou et al.(1998, p. 42) qui ont constaté qu'à Kokey dans la commune de Banikoara et à Fouet dans la commune de Kandi se pose le problème de disponibilité et d'accès à la ressource terre, pâturage et eau alors qu'à Birni Lafia dans la commune de Karimama et à Alfakoara à Kandi, la contrainte majeure est la conduite et la gestion des troupeaux. Ce problème de conduite et de gestion de troupeaux qui se pose dans des localités proches des aires protégées s'expliquerait par le fait qu'il existe encore d'espace dans ces zones qu'une entente entre les acteurs faciliterait la cohabitation. Cette activité agricole, en plus de son caractère extensif, est pratiquée par des acteurs qui sont souvent en conflit avec les agropasteurs propriétaires des animaux (Saliou, 2015, p. 75). Ces conflits dont les causes sont entre autres la divagation, l'obstruction des couloirs de passage, la destruction de greniers de céréale (Tabou, 2011, p. 47) et la gestion des zones tampons, amènent certains grands agropasteurs à changer définitivement de zone d'attache (Katè, 2016, p. 48). Par contre d'autres pour atténuer la vulnérabilité de leur troupeau choisissent la transhumance prolongée (Tabou, 2014, p. 73), la réduction de la taille de troupeau (Djénontin et al., 2004, p. 5); la pratique du mode de pâture rotatif (Djénontin et al. 2009, p. 76).

### **3.2 Densité du cheptel sur l'espace agropastoral comme source de sensibilité de l'élevage**

Le flux des animaux qui pâturent les aires dans les communes concernées n'est pas maîtrisé. La non maîtrise du flux constitue un facteur de vulnérabilité de l'élevage pastoral bovin. La densité du cheptel bovin dans ces communes a été évaluée. La méthode de traitement numérique des images a permis leur classification en unité d'occupation des terres afin d'évaluer l'indicateur de la charge pastorale. Le nombre de tête de bœufs par commune utilisé est celui issu des estimations de la Direction l'Élevage. Ces estimation comportent souvent des biais. En effet, elles ne prennent pas en compte les effectifs des transhumants (Zakari, 2015) et ne soustrait pas également les départs définitifs des communes de certains troupeaux (Katè, 2016).

Les résultats obtenus de la recherche stipulent que les communes de Kandi et Banikoara présentent un indice critique de la charge pastorale alors que les communes de Malanville et Karimama ont un indice favorable au développement de l'élevage pastoral bovin. Cette situation critique au niveau de la commune de Kandi s'expliquerait par le fait que cet espace agropastoral demeure encore une zone d'accueil de la transhumance. Quant à Banikoara, les troupeaux appartiennent pour la plupart à des agropasteurs baatombu qui les confient aux bouviers peulhs. Ces derniers ne s'éloignent de la zone d'attache qu'en cas de contraintes majeures. Ces résultats corroborent ceux de Hiernaux *et al.* (2014) qui ont montré que de nombreux cultivateurs, ainsi que des citadins, ont investi une partie des revenus des cultures de rente, comme l'arachide et le coton, ou de revenus non agricoles, dans un cheptel le plus souvent géré de façon sédentaire. Ces effectifs pléthoriques expliqueraient la vulnérabilité des espèces les plus appréciées dans les aires de pâturage (Tabou *et al.*, 2018 et Paolo *et al.*, 2015). Dans la commune de Karimama, l'élevage pastoral bovin se pratiquant en plein temps en profondeur du Parc National du W dans sa partie béninoise (Sawadogo, 2011) la valeur de l'indice peut avoir plus de biais car les estimations de la Direction de l'Élevage ne prennent pas en compte les transhumants.

### **Conclusion**

La présente recherche a montré que la sensibilité de l'élevage pastoral bovin est influencée par l'agriculture, l'élevage lui-même, l'obstruction des couloirs de passage et la pratique de l'automédication. Les communes de Kandi et de Banikoara appartenant au bassin cotonnier ont un indice d'occupation agricole très élevé. Ces valeurs de l'indice dans ces deux communes traduisent le niveau de l'impact des contraintes anthropozoogènes sur l'élevage pastoral bovin.

Quant aux communes de Malanville et Karimama, elles indiquent un niveau élevé d'obstruction des couloirs de passage.

L'évaluation des indicateurs de sensibilité sociale de l'élevage pastoral bovin aux contraintes sociales devrait aider les acteurs et les décideurs à prendre des mesures adéquates dans l'atténuation des facteurs de vulnérabilité.

## Références bibliographiques

**Arouna Osséni** (2012), *Cartographie et modélisation prédictive des changements spatio-temporels de la végétation dans la Commune de Djidja au Bénin : implications pour l'aménagement du territoire*. Thèse de Doctorat Unique en Géographie, FLASH-EDS/ UAC, 246 p.

**Bonnet Bernard** (2013), « Vulnérabilité pastorale et politiques publiques de sécurisation de la mobilité pastorale au Sahel ». *Mondes en développement*, n° 164, pp 71-91. DOI 10.3917/med.164.0071

**Katè Sabaï** (2016), *Déterminants biophysiques et socio-économiques de l'adaptation aux changements climatiques en zone agro-pastorale de production cotonnière dans la Commune de Banikoara*. Thèse de Doctorat, FSA/DAGR, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 212 p.

**Djenontin A.J.P., 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* 2009 ; 20 (4), pp 346-353.

**Djèntonin Jonas André, Amidou M et Baco Nasser Mohamed** (2004), « Diagnostic gestion du troupeau : gestion des ressources pastorales dans les départements de l'Alibori et du Borgou au nord Bénin ». *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, n° 43, pp 30-45.

**FAO** (2016), *Elevage et changement climatique*. Rapport, 16 p.

**Hiernaux Pierre., Diawara Mamadou et Gangneron Fabrice** (2014), « L'élevage face aux variations climatiques et aux évolutions des sociétés sahéliennes ». *De Boeck Supérieur/Afrique contemporaine*, Vol. n° 249, pp. 21-35.

**Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature (MEPN)**. 2008, *Programme d'Action National d'Adaptation aux Changements Climatiques du Bénin*, 81p.

**OCDE/ CSAO** (2008), « Climat, changements climatiques et pratiques agropastorales en zone sahélienne », 8 p.

**Paolo Lessé** (2016), *Gestion et modélisation de la dynamique des parcours de transhumance dans un contexte de variabilités climatiques au nord-est du Bénin*. Thèse de doctorat, EDSA/DPA, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 299 p.

- Saliou Rachid** (2015), *Modélisation prédictive et cartographie de la dynamique des parcours de transhumance dans le contexte de variabilités climatiques dans le Moyen-Bénin*. Thèse de doctorat, EDP/FLASH, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 306 p.
- Tabou Talahatou., Yabi Ibouraïma, Zakari Soufouyane, Houssou Christophe et Thomas Omer** (2018), « Vulnérabilité des ressources fourragères herbacées aux perturbations climatiques sur les parcours naturels de l'élevage pastoral dans le nord-est du Bénin (Afrique de l'ouest) ». Mélanges en hommage au Professeur HOUNDAGBA C. J., vol.2, ISBN : 978-99919-822-7-4.
- Tabou Talahatou** (2014), *Vulnérabilité des troupeaux transhumants aux contraintes climatiques : Perceptions et adaptations communautaires dans les communes de Malanville et de Karimama*. Mémoire de Diplôme d'Etudes Approfondies en Géographie. UAC/ EDP/FLASH. 100 p.
- Tabou Talahatou** (2011), *Aspects socio-économiques et environnementaux de la transhumance dans la commune de Malanville*. Mémoire de maîtrise, UAC/FLASH, 90 p.
- 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 en Physiologie et Biologie des Organismes - Populations – Interactions, Paris, 338 p. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00708327>
- Zakari Soufouyane, Tente Brice, Yabi Ibouraïma, Toko Imorou Ismaïla, Tabou Talahatou, Afouda Fulgence & N'Bessa Benoit** (2015), « Vulnérabilité des troupeaux transhumants aux mutations climatiques : analyse des perceptions et adaptations locales dans le bassin de la Sota à Malanville ». *Afrique Science*, 11 (3) : pp 211-228, 211 ISSN 1813-548X, <http://www.afriquescience.info>.
- Zakari Soufouyane** (2015), *Vulnérabilité des parcours naturels aux changements climatiques dans le bassin de la Sota à l'exutoire de Coubéri (Bénin)*. Thèse de Doctorat, EDP/FLASH, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 203 p.