

---

## Caractérisation et déterminants des stratégies d'adaptation des éleveurs au changement climatique dans les systèmes d'élevage pastoraux au Nord-Est du Bénin

Brice Kora Lafia<sup>1</sup>, Innocent Adédédji Labiyi<sup>1\*</sup>, Ramanou Y. M. A Aboudou<sup>2</sup>, Jacob Afouda Yabi<sup>1</sup>

<sup>(1)</sup>Université de Parakou. Faculté d'Agronomie. Laboratoire d'Analyse et de Recherches sur les Dynamiques Economiques et Sociales (LARDES). BP 123 Parakou (Bénin). Email : brice.lafia@gmail.com ; 2i.labiyi@gmail.com et ja\_yabi@yahoo.com

<sup>(2)</sup>Université de Parakou, Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines (FLASH). Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT). BP 123 Parakou (Bénin). Email : aboudou\_ramanou@yahoo.fr

Reçu le 01 octobre 2020, accepté le 20 octobre 2020, publié en ligne le 12 décembre 2020

---

### RÉSUMÉ

**Description du sujet.** Au Bénin, tout comme dans d'autres régions d'Afrique, les systèmes d'élevage pastoraux ne sont pas épargnés par la hausse des températures ainsi que par l'augmentation de la fréquence des événements extrêmes naturels.

**Objectifs.** L'objectif général de cette recherche est de contribuer à l'amélioration des systèmes d'élevage pastoraux au Nord-Est du Bénin. Spécifiquement, l'étude vise à identifier les facteurs déterminant l'adoption des stratégies d'adaptation au changement climatique développées par les éleveurs pasteurs au Nord-Est du Bénin.

**Méthodes.** L'enquête a été conduite auprès d'un échantillon de 377 ménages éleveurs pasteurs choisis de façon aléatoire et stratifiée. Les données collectées ont subi une Analyse Factorielle de Correspondances (AFC) suivie d'une régression logistique binaire.

**Résultats.** Les résultats ont montré que la précipitation et la température sont les facteurs les plus perçus par les éleveurs de ruminants comme étant les manifestations directes du changement climatique. Ainsi, trois grandes stratégies d'adaptation au changement climatique sont développées par ces éleveurs : (i) les stratégies défensives endogènes, (ii) les stratégies thérapeutiques, et (iii) les stratégies émergentes. Il a été relevé que les systèmes d'élevage semi-transhumants traditionnel et amélioré de la zone agroécologique de cette étude, la perception des éleveurs au changement climatique, l'appartenance à une organisation d'éleveurs et le nombre d'actifs agricoles ont été les principales variables qui influencent chaque type de stratégie.

**Conclusion.** L'adaptation au changement climatique devient un enjeu crucial pour l'atténuation des risques climatiques et la survie des éleveurs pasteurs. Pour une bonne transition, il est nécessaire que les services compétents s'appuient sur ces résultats pour l'amélioration de la résilience des pasteurs aux effets du changement climatique.

**Mots-clés :** Changement climatique, déterminants, éleveurs pasteurs, stratégies d'adaptation, Nord-Est-Bénin

### ABSTRACT

**Characterization and determinants of the adaptation strategies of pastoralists to climate change in pastoral livestock systems in North-East Benin**

**Description of subject.** In Benin, as in other Africa's areas, pastoral livestock systems are not spared from rising temperatures and the increased frequency of natural extreme events.

**Objectives.** The main objective of this research is to contribute to the improvement of pastoral livestock systems in north-eastern Benin. Specifically, this study aims to identify the factors determining the adoption of groups of climate change adaptation strategies developed by pastoralists.

**Methods.** A survey was conducted with a sample of 377 households of pastoralists randomly and stratified selected. The data collected was analysed using a Correspondence Factor Analysis (CFA) followed by binary logistic regression.

**Results.** The results showed that precipitation and temperature factors are the factors most perceived by ruminant livestock owners as direct manifestations of climate change. Consequently, three major strategies for

adaptation to climate change have been developed by these farmers: (i) endogenous defensive strategies, (ii) therapeutic strategies and (iii) emerging strategies. It was noted that the traditional and improved semi-transhumant livestock systems, the agro-ecological zone, livestock owners' perception to climate change, membership of a livestock owners' organization and the number of agricultural workers were the main variables influencing each type of strategy.

**Conclusion.** Adaptation to climate change is becoming a crucial issue for the mitigation of climate risks and the survival of pastoralist populations. For good transition, relevant services will have to rely on these results to improve the resilience of ruminant livestock owners to climate change effects.

**Keywords:** Climate change, determinants, pastoralists, adaptation strategies, North-Eastern Benin

## 1. INTRODUCTION

En Afrique subsaharienne, le changement climatique représente une menace potentielle majeure pour la viabilité des ménages ruraux qui vivent de l'exploitation des ressources naturelles (Kabore *et al.*, 2019). L'augmentation de gaz à effet de serre est directement liée à la croissance industrielle et aux modes de production et de consommation qui y sont associés (Djohy et Edja, 2018). Dans cette région de l'Afrique, l'élevage et l'agriculture sont les deux principales activités économiques des populations rurales (Higazi et Abubakar Ali, 2018). Au Bénin, l'élevage occupe une part importante dans les revenus des ménages ; sa contribution moyenne au PIB agricole est de 44 % (Lesse *et al.*, 2015). L'élevage vient donc en deuxième position après l'agriculture parmi les activités menées dans le Nord du Bénin (Adétona *et al.*, 2019). Ce secteur n'est pas épargné par les effets du changement climatique, et les éleveurs pasteurs le perçoivent de différentes manières. Il est de même un gros consommateur de ressources naturelles et contribue de manière significative au changement climatique et est obligé de réduire son empreinte écologique tout en s'adaptant au dérèglement du climat (Gerber *et al.*, 2014). Selon Labiyi *et al.* (2019), le changement climatique accentue la pression sur les ressources naturelles et influe sur le potentiel fourrager disponible en zones pastorales pour l'alimentation des ruminants.

En effet, Guillemot *et al.* (2014) définissent la perception du changement climatique comme étant la façon dont un individu voit le processus d'évolution du climat dans le temps. La perception est le premier facteur qui conditionne les stratégies d'adaptation. Le système d'élevage étant tripolaire, l'adaptation des pasteurs au changement et à la variabilité climatique est donc un changement de manière d'être et de pratiques en fonction des contraintes de leur environnement (Ouédraogo et Bacye, 2010). Pendant les 20 dernières années, les agriculteurs comme les éleveurs perçoivent le changement (la variabilité) climatique à travers l'augmentation des températures moyennes, la réduction pluviométrique, le démarrage tardif de la

saison des pluies, des périodes de sécheresse plus longues, etc. (Bryan *et al.*, 2013).

La vulnérabilité des pasteurs au changement induit leur aptitude à développer des stratégies d'adaptation afin de résister aux effets de ce changement. Plusieurs facteurs influencent donc la vulnérabilité des pasteurs face aux effets du changement climatique (la nature et l'ampleur du changement mais aussi la disponibilité de ressources et surtout leur accessibilité) (Laouali, 2015). Quels sont alors les perceptions et les stratégies d'adaptation au changement climatique développées par les éleveurs pasteurs ? Quels sont les déterminants de chaque groupe de stratégies d'adaptation au changement climatique ? Plusieurs études ont été réalisées sur les effets de changement climatique sur l'élevage ainsi que l'agriculture au Sud du Bénin (Idrissou *et al.*, 2019, 2020 ; Yegbemey *et al.*, 2014), mais la particularité de cette recherche est qu'elle donne des informations sur la caractérisation et les déterminants des stratégies d'adaptation des éleveurs au changement climatique dans les systèmes d'élevage pastoraux.

L'objectif général de cette recherche est de contribuer à l'amélioration des systèmes d'élevage pastoraux au Nord-Est du Bénin. Spécifiquement, l'étude vise à identifier les facteurs déterminant l'adoption des stratégies d'adaptation au changement climatique développées par les éleveurs pasteurs au Nord-Est du Bénin.

La présente étude donne des informations sur les perceptions des éleveurs pasteurs sur les effets du changement climatique, les différentes stratégies qu'ils développent ainsi que les facteurs influençant leur décision d'adopter ces stratégies afin de proposer des plans d'actions pour l'amélioration des systèmes d'élevage dans la zone.

## 2. MATERIEL ET METHODES

### 2.1. Milieu d'étude

La zone d'étude couvre les communes de Karimama, Banikoara, Gogounou, Kalalé et Tchaourou des départements du Borgou et de l'Alibori au Nord-Est du Bénin. Elle est limitée au

Nord par le fleuve Niger (République du Niger), au Sud par la commune de Ouèssè (Département des collines), à l'Est par la République fédérale du Nigéria, et à l'Ouest, respectivement par le département de la Donga et le Burkina Faso.

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

Le climat est de type subhumide avec deux saisons, une saison pluvieuse allant de Mai à Octobre et une saison sèche couvrant les mois de Novembre à Avril. La pluviométrie moyenne annuelle enregistrée varie entre 909 mm et 1450 mm avec une température moyenne oscillant autour de 26 à 27 °C.

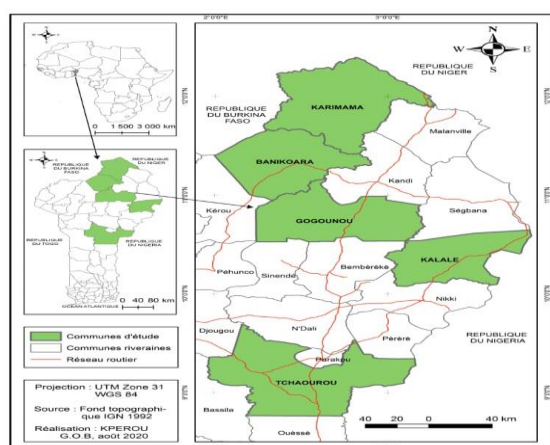


Figure 1. Présentation du milieu d'étude

## 2.2. Echantillonnage

L'enquête réalisée au cours de la période allant du 06 janvier au 13 février 2020 a porté sur un échantillon de 377 ménages d'éleveurs de ruminants, représentatif de la zone agroécologique. Cet échantillon a été tiré suivant un plan de sondage à deux degrés, avec une marge d'erreur de 5 %. Au premier degré, quatre zones agroécologiques ont été tirées sur les huit que compte le Bénin, sur la base de la représentativité des éleveurs transhumants. Puis au second degré, une commune représentative a été choisie dans chaque ZAE, sauf dans la ZAE 2 où deux communes ont été sélectionnées compte tenu de leur importance en matière d'élevage bovin au Bénin. Les ménages échantillonnés ont été répartis dans chaque commune en fonction de la liste d'éleveurs pasteurs exploitée.

Dans chaque ménage cible, les chefs d'exploitation ainsi que son enfant aîné et son/ses épouse (s) ont été choisis de façon aléatoire et stratifiée, et étaient tous des éleveurs et agro-éleveurs ayant un élevage de ruminants (principalement le bovin), pratiquant

la transhumance saisonnière. Une stratification à deux niveaux a permis de prendre en compte la diversité à travers les sites d'étude et les classes d'exploitation.

Tableau 1. Répartition des enquêtés dans la zone d'étude

Départements	Zones agroécologiques (ZAE)	Communes	Nombre d'éleveurs pasteurs recensés	Taille de l'échantillon
Alibori	ZAE 1	Karimama	750	39
	ZAE 2	Gogounou	1 680	81
		Banikoara	2 213	118
Borgou	ZAE 3	Kalalé	1 242	101
	ZAE 5	Tchaourou	1 068	38
	Total		6 953	377

## 2.3. Collecte des données

L'enquête par guide d'entretien a permis la collecte de données qualitatives en s'appuyant sur des entretiens semi-directifs. Dans chaque commune, les entretiens ont concerné les responsables communaux de l'Agence Territoriale pour le Développement Agricole (ATDA), l'Union Communale des Organisations Professionnelles d'Éleveurs de Ruminants (UCOPER) et des Directions Départementales de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (DDAEP).

Les données collectées portent sur les facteurs climatiques (les perceptions climatiques et stratégies d'adaptation des éleveurs pasteurs), les caractéristiques socioéconomiques des exploitations et des ménages de pasteurs (l'âge du chef d'exploitation, le niveau d'instruction, etc.), les modes et pratiques d'élevage en cours, etc.

## 2.4. Analyse des données

### Modèle théorique

La perception est le phénomène psychologique qui relie l'Homme au monde sensible par l'intermédiaire des organes de sens. Le mot perception a un double sens : à la fois perception par les sens et perception par l'esprit. Pour Ruault (2008), comprendre les pratiques des agriculteurs, c'est comprendre le sens qu'ils donnent à ce qu'ils font et aux situations dans lesquelles ils exercent leurs activités. La perception n'est pas à penser sur le modèle de la vision, comme un jugement extérieur qui poserait l'existence de son objet, mais à partir d'un contact avec le monde, du sentiment de la présence des choses. Merleau-Ponty (1990) affirme que dans la perception, le sujet percevant n'est pas un spectateur passif de formes. Les objets qui sont investis par les préoccupations subjectives sont valorisés dans le champ perceptif. Selon Ban et Hawkins (2000), la perception est le processus par lequel les Hommes reçoivent des informations et

des stimuli de l'environnement et les transforment en actes psychologiques conscients. Ce modèle d'analyse de la perception s'applique bien au changement climatique en ceci que les pasteurs ne s'adaptent pas directement au changement en question mais selon la manière dont ils l'ont conçu, donc perçu. En effet, le changement climatique n'est qu'un stimulus dont la réponse observable est l'adaptation.

De la théorie de l'action raisonnée développée par Fishbein et Ajzen (1975), l'être humain considère les avantages, les inconvénients aussi bien économique, sociale et écologique de ses actions et c'est en fonction de cela qu'il décide de s'engager ou non dans l'action. L'action de l'éleveur est donc liée par un contrôle de la volonté. La stratégie adoptée par le pasteur viendrait de ces croyances comportementales.

De ce fait, pour identifier les déterminants des stratégies d'adaptation au changement climatique, la littérature utilise trois types de modèles : les modèles de probabilité linéaire, Logit et Probit. Les deux derniers modèles, Logit et Probit, se basent respectivement sur la loi logistique de distribution de probabilité et sur la loi normale. Ces deux modèles aboutissent à des résultats similaires (Amemiya, 1981; Maddala, 1983).

Dans cette étude, pour des raisons de commodité, le modèle Logit est utilisé dans la modélisation des décisions d'adaptation au changement climatique. Il a fait ses preuves dans certaines études (Doucouré, 2002; Hurlin, 2003). Cette approche méthodologique est également appropriée pour évaluer des combinaisons alternatives de stratégies d'adaptation, y compris des stratégies individuelles (Hausman et Wise, 1978).

### Modèle empirique

Empiriquement, le cadre d'analyse est fait suivant deux étapes. En premier lieu, une Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) a été réalisée pour catégoriser les groupes de stratégies d'adaptation au changement climatique. Ensuite, afin d'identifier les facteurs influençant chaque groupe de stratégie, un modèle de régression logistique logit a été estimé pour établir un lien entre les caractéristiques socio-économiques de l'éleveur, son environnement et les groupes de stratégies d'adaptation issus de l'AFC.

### Typologie des stratégies d'adaptation au changement climatique des éleveurs pasteurs

Dans la littérature du changement climatique, différentes méthodes d'analyse sont utilisées généralement dans l'analyse multivariée (Ayédèguè *et al.*, 2020). Les plus utilisées sont l'Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (AFCM)

inter-classes et l'Analyse Factorielle de Correspondances (AFC). En effet, compte tenu de la nature des variables (exclusivement qualitative binaire dans cette étude), l'AFC est utilisée pour relier les groupes de mesures d'adaptation en sous-groupes (Idrissou *et al.*, 2020).

Pour cela, le choix des critères de classification a porté sur une gamme de variables de structure et de fonctionnement tirées des données collectées sur les stratégies d'adaptation (Tableau 2).

**Tableau 2.** Liste des variables utilisées dans l'AFC

Variables qualitatives	Modalités	Signification
Modification du calendrier fourrager (transhumance, pâturage)	AL1+ et AL1-	AL1+ = oui et AL1- = non
Pratique de feux de brousses précoces	AL8+ et AL8-	AL8+ = oui et AL8- = non
Intégration agriculture-élevage	AL9+ et AL9-	AL9+ = oui et AL9- = non
Changement de destination pour la transhumance	TR5+ et TR5-	TR5+ = oui et TR5- = non
Diversification du cheptel	GT1+ et GT1-	GT1+ = oui et GT1- = non
Utilisation des races améliorées de bovins	GT2+ et GT2-	GT2+ = oui et GT2- = non
Pratique d'embouche bovine	DA1+ et DA1-	DA1+ = oui et DA1- = non
Diminution des agents pathogènes	SA3+ et SA3-	SA3+ = oui et SA3- = non
Transhumance	Trans	Trans = Pratique de la transhumance (3 mois, 4 mois et plus de 5 mois)

Le logiciel R3.3.2 a été utilisé pour réaliser la typologie des différentes stratégies d'adaptation au changement climatique.

### Modélisation des déterminants des stratégies d'adaptation au changement climatique dans l'élevage bovin

En vue d'établir le lien de causalité entre les groupes de stratégies d'adaptation, les systèmes pastoraux et les caractéristiques des éleveurs, un modèle logistique logit binaire a été spécifié pour chaque groupe de stratégie. Ce modèle se base sur ceux de déterminants des stratégies d'adaptation au changement climatique utilisés par certaines études (El Sanharawi et Naudet, 2013; Ayedegue *et al.*, 2020; Idrissou *et al.*, 2020). Cette deuxième étape a consisté à identifier les déterminants de chaque

groupe de stratégies par des régressions économétriques. Ceci s'est basé sur l'hypothèse selon laquelle l'éleveur adopte une combinaison de mesures d'adaptation pouvant lui permettre de faire face aux effets du changement climatique. Un modèle de régression logit binaire a été spécifié pour chaque stratégie ; les types de stratégies choisis par l'éleveur ayant été supposés indépendants les uns des autres.

Soit Y la variable latente représentant le choix de l'éleveur.

$$Y = \beta X_i + \epsilon_i \quad (1)$$

Avec  $\beta'$  = le vecteur des paramètres à estimer,  $X_i$  représente les variables explicatives,  $\epsilon_i$  les termes d'erreurs. Deux cas suivants sont utilisés :

-Si  $Y^* > 0$  alors l'éleveur choisit le groupe de stratégies, donc  $y_i = 1$

-Si  $Y^* \leq 0$  alors l'éleveur ne choisit pas le groupe de stratégies,  $y_i = 0$

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

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

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

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

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

De (5), la fonction de lien logistique devient :

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

si  $i = 0$

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

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

De ces précédentes équations, la formule mathématique du logit au cadre empirique de cette recherche, est présentée comme suit :

$$P_{ij} = E(\text{STRA}_{ij}) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta_{ij} X_i + \gamma_{ij} \text{CE}_i + \mu_{ij} \text{PE}_i)}} \quad (6)$$

où i indique le i<sup>ème</sup> éleveur de bovins ;  $P_{ij}$  est la probabilité que l'éleveur i adopte le groupe de stratégies j ; e est le symbole de l'exponentiel ;  $X_i$  est le vecteur des variables exogènes caractéristiques de l'éleveur i.  $\alpha$  est une constante et les  $\beta_{ij}$  sont des coefficients associés aux variables

exogènes caractéristiques de l'éleveur i lorsqu'il adopte le groupe j,  $\text{CE}_i$  est le vecteur des variables exogènes des systèmes d'élevage pastoraux de l'éleveur i et les  $\gamma_{ij}$  sont les coefficients associés aux variables exogènes caractéristiques de l'éleveur i et de son environnement lorsqu'il adopte le groupe de stratégies j.  $\text{PE}_i$  est le vecteur des variables exogènes des perceptions au changement climatique de l'éleveur i et les  $\mu_{ij}$  sont les coefficients y associés. La variable  $\text{STRA}_{ij}$  est une variable dichotomique qui prend la valeur 1 lorsque l'éleveur i adopte le groupe de stratégies j, et 0 si non.

Sur la base de la littérature, les potentielles variables déterminant les groupes de systèmes pastoraux sont :

**-Les systèmes pastoraux :** Selon Idrissou *et al.* (2019), le changement climatique affecte négativement les systèmes d'élevage pastoraux. Ainsi, les systèmes pastoraux peuvent avoir d'effets négatifs comme positifs sur les stratégies développées ;

**-Les perceptions au changement climatique :** Les perceptions au changement climatique sont des prérequis aux stratégies d'adaptation. Ainsi donc, les différentes perceptions des éleveurs pasteurs ont une influence sur leurs stratégies développées face aux effets du changement climatique (Idrissou *et al.*, 2020; Yegbemey *et al.*, 2014). Le signe attendu peut être positif comme négatif selon la perception de l'éleveur ;

**-Les caractéristiques socio-économiques et démographiques :** Les stratégies d'adaptation dépendent des niveaux de prospérité, du sexe et du contact avec un projet (Ayedegue *et al.*, 2020; Katé *et al.*, 2014).

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

Variables	Types	Modalité és	Signe attendu
Distance maison-service d'élevage	Continue	-	-
Total des actifs de l'exploitation	Continue	-	+
Taille du cheptel pendant les 5 à 10 dernières années	Continue	-	+
Appartenance à une organisation	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+
Scolarisation de l'éleveur	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+/-
Perception_Poches de sécheresse	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+
Perception_Diminition des pluies	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+
Perception_Forte intensité de pluies	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+/-
Perception_Dérèglement de	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+/-

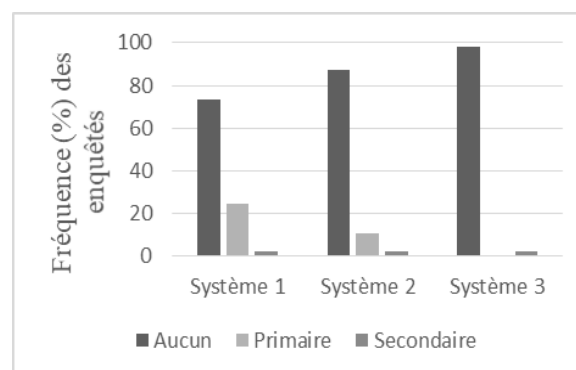
l'intensité du froid			
Perception_Restri- ction de la période du froid	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+/-
Perception_Augm- entation des températures	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+/-
Perception_vents plus forts	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+/-
Perception_Dispa- rition arbres et animaux	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+/-
But de l'élevage (Prestige)	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+/-
But de l'élevage (Coutumier/traditi- on)	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+/-
Race Somba	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+
Race Borgou	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+
Système semi- transhumant amélioré	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+/-
Système transhumant (référence)	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+/-
Système semi- transhumant traditionnel	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+/-
Zone agroécologique 1	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+/-
Zone agroécologique 2 (référence)	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+/-
Zone agroécologique 3	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+/-
Zone agroécologique 5 (référence)	Dichotomique	0=Non ; 1=Oui	+/-

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

### 3. RESULTATS

#### 3.1. Caractéristiques des éleveurs enquêtés

Les résultats montrent que 94,96 % des enquêtés sont de sexe masculin contre 5,04 % qui sont de sexe féminin. La figure 2 montre la répartition des enquêtés selon leur niveau d'instruction au sein de chaque système d'élevage adopté. En effet, l'analyse minutieuse de cette figure montre que la majorité des éleveurs n'ont aucun niveau d'éducation soit 73,30 % ; 87,40 % et 98,10 % quel que soit le type de système pastoral qu'ils pratiquent.



**Légende :** Système 1 (semi-transhumant amélioré), Système 2 (transhumant), Système 3 (semi-transhumant traditionnel)

**Figure 2.** Niveau d'instruction des éleveurs enquêtés

De même, l'analyse des résultats montre toujours dans l'ensemble que seulement 19,89 % des éleveurs enquêtés savent lire et écrire en leur langue maternelle. En ce qui concerne la variable âge, les résultats du tableau 4 ont indiqué que les éleveurs du système semi-transhumant amélioré sont en moyenne âgés de  $45,11 \pm 8,36$  ans. Les éleveurs qui pratiquent le semi-transhumant traditionnel sont quant à eux moins âgés que ceux du système transhumant ( $46,53 \pm 9,83$ ) ans. Dans l'ensemble, les éleveurs sont âgés de  $45,97 \pm 10,05$  ans en moyenne. L'analyse du test Fisher montre que statistiquement, l'âge des éleveurs enquêtés ne varie pas significativement selon les systèmes au seuil de probabilité de 5 %.

Dans l'ensemble, un ménage enquêté compte en moyenne  $11,94 \pm 5,64$  membres. La taille des ménages des éleveurs qui pratiquent le système transhumant ( $12,29 \pm 6,05$  membres) est supérieure aux deux autres éleveurs qui pratiquent les systèmes semi-transhumants. Par ailleurs, le nombre d'actifs des exploitants moyen dans la zone d'étude a été estimé à  $6,15 \pm 3,62$  par ménage, soit 4 actifs dans le système semi-transhumant amélioré ; 7 actifs dans le système transhumant contre 5 actifs dans le système semi-transhumant traditionnel. La différence entre les systèmes est statistiquement significative au seuil de probabilité de 5 %.

Quant à l'expérience des éleveurs par système, il a été remarqué qu'en moyenne, les éleveurs ont une expérience de  $17,62 \pm 9,20$  années dans les systèmes d'élevage. Ces résultats montrent également que les éleveurs qui pratiquent le système semi-transhumant amélioré sont plus expérimentés que ceux des deux autres. Aucune différence significative n'a été observée entre les systèmes d'élevage.

**Tableau 4.** Variables quantitatives des éleveurs enquêtés

Paramètres type	Systèmes Tests de Fisher	N	Moyenne	Ecart-
Age	Système 1	45	45,11	
	8,36	F=1,86		
	Système 2	278	46,53	
	9,83	ddl=2		
	Système 3	54	43,80	
	12,11	Sig=0,16		
	<b>Total</b>	<b>377</b>	<b>45,97</b>	
	<b>10,05</b>			
Taille du ménage	Système 1	45	10,82	
	4,11	F=2,14		
	Système 2	278	12,29	
	6,05	ddl=2		
	Système 3	54	11,04	
	4,24	Sig=0,12		
	<b>Total</b>	<b>377</b>	<b>11,94</b>	
	<b>5,64</b>			
Actifs des exploitants	Système 1	45	4,18	
	1,64	F=17,57		
	Système 2	278	6,78	
	3,81	ddl=2		
	Système 3	54	4,56	
	2,58	Sig=0,00		
	<b>Total</b>	<b>377</b>	<b>6,15</b>	
	<b>3,62</b>			
Expérience	Système 1	45	19,04	
	7,86	F=0,63		
	Système 2	278	17,48	
	9,26	ddl=2		
	Système 3	54	17,19	
	9,96	Sig=0,53		
	<b>Total</b>	<b>377</b>	<b>17,62</b>	
	<b>9,20</b>			

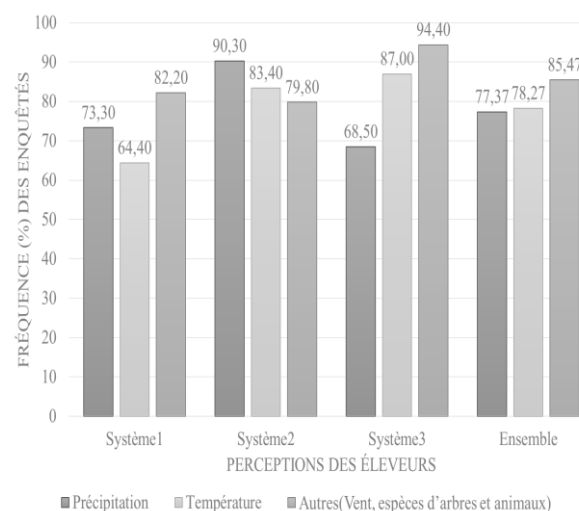
**Légende :** Système 1 (semi-transhumant amélioré), Système 2 (transhumant), Système 3 (semi-transhumant traditionnel)

### 3.2. Perceptions des éleveurs pasteurs sur le changement climatique

Il ressort de la figure 3 que dans la zone d'étude, tous les éleveurs enquêtés ayant perçu le changement climatique ont remarqué des variations au niveau des précipitations (77,37 %), de la température (78,27 %) et autres dérèglements (vent, espèces d'arbres et animaux) (85,47 %).

D'un système à un autre, la perception du changement climatique faite par les éleveurs pasteurs varie. Il est à remarquer qu'au niveau du système semi-transhumant amélioré, 73,30 % des éleveurs ont perçu le changement des précipitations; 64,40 % ont perçu le changement de la température et 82,20 % d'entre eux ont perçu le changement du vent, espèces d'arbres et animaux. Les changements des précipitations (90,30 %), du vent et espèces d'arbres et animaux (79,80 %) et de la température (83,40 %) sont également perçus par les éleveurs dans le système transhumant. Dans le système semi-transhumant traditionnel, 94,40 % des éleveurs enquêtés ont perçu le changement du vent, des espèces d'arbres et d'animaux; 87,00 % ont perçu les changements de la température et

68,50 % ont perçu le changement de précipitations. Ces statistiques révèlent donc que le changement climatique est un phénomène réel qui affecte très bien la zone d'étude.



**Légende :** Système 1 (semi-transhumant amélioré), Système 2 (transhumant), Système 3 (semi-transhumant traditionnel)

**Figure 3.** Perceptions des éleveurs pasteurs au changement climatique suivant le type de système

### 3.3. Typologie des stratégies d'adaptation des éleveurs pasteurs au changement climatique

#### A. Caractérisation des stratégies d'adaptation au changement climatique

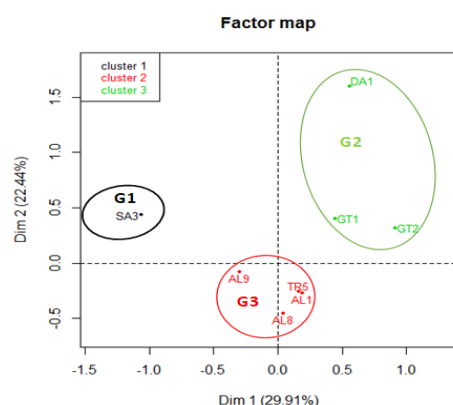
Pour faire la typologie des stratégies d'adaptation au changement climatique, les variables ont été réparties sur deux (02) axes factoriels (Tableau 5).

**Tableau 5.** Contribution cumulée à l'inertie totale des deux axes factoriels

Axes factoriels	Variables	
	% d'inertie	% cumulé
1	29,91	29,91
2	22,44	52,35

De ce tableau, il ressort que les deux (02) composantes factorielles permettent d'expliquer à 52,32 %, les variations observées chez les éleveurs. Cela se traduit par le fait que tous les facteurs explicatifs possibles sont pris en compte dans l'analyse.

La figure 4 montre la projection des variables qui expliquent les différentes stratégies adaptées par les éleveurs sur les axes factoriels 1 et 2.



**Figure 4.** Projection des variables sur les axes factoriels 1 & 2

### Définition des groupes

La caractérisation des groupes sur les figures de l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) a permis de dégager les descriptions de chaque groupe. Les fréquences des différentes modalités des variables relatives aux divers groupes sont présentées dans le tableau 5. Sur l'ensemble des stratégies d'adaptation recensées sur le terrain, les variables les plus discriminantes chez les enquêtés sont : la pratique de la transhumance, la diminution des agents pathogènes, la diversification du cheptel, la pratique d'embouche bovine, l'utilisation des races améliorées de bovins, la modification du calendrier fourrager (transhumance, pâturage), la pratique de feux de brousses précoces, l'intégration agriculture-élevage et le changement de destination pour la transhumance.

**Tableau 6.** Effectifs des types de stratégies par groupe

Variables	Description	Classes	Effectifs	%
SA3	Diminution des agents pathogènes	Groupe 1	122	32,40
	Pratique de la transhumance			
GT1	Diversification du cheptel	Groupe 2	188	49,90
DA1	Pratique d'embouche bovine			
GT2	Utilisation des races améliorées de bovins			
	Pratique de la transhumance	Groupe 3	67	17,80
AL1	Modification du calendrier fourrager (transhumance, pâturage)			
AL8	Pratique de feux de brousses précoces			
AL9	Intégration agriculture-élevage			
TR5	Changement de destination pour			

la transhumance

Pratique de la transhumance

**Note.** Tous les éleveurs font de la transhumance comme la 1<sup>ère</sup> stratégie d'adaptation au changement climatique. Cela constitue le dénominateur commun de tous les trois Groupes.

### Groupe 1 : Stratégies thérapeutiques d'adaptation au changement climatique

Les éleveurs qui ont opté pour les stratégies thérapeutiques sont au nombre de 122,00 et représentent 32,40 % de l'échantillon. En plus de la transhumance, ce groupe de stratégies tient compte principalement de la pratique de la médecine moderne (la vaccination, la médication, etc.) dont le but est la diminution des agents pathogènes chez les bovins. Ces stratégies restent très utilisées dans la zone d'étude comme stratégies d'adaptation au changement climatique développées par les pasteurs.

### Groupe 2 : Stratégies émergentes d'adaptation au changement climatique

C'est le groupe qui regorge le plus grand nombre d'éleveurs enquêtés (49,9 %) soit 188,0 du total de l'échantillon. Pour se prémunir des effets du changement climatique, les pasteurs se tournent vers un ensemble de stratégies qui combinent la diversification du cheptel en favorisant l'intégration des ovins et caprins ; l'utilisation des races améliorées de bovins afin d'augmenter leur productivité ; l'embouche bovine dite paysanne comme la supplémentation alimentaire (avec peu d'intrants). L'essentiel des apports alimentaires est basé sur les résidus de récolte qui est légèrement plus adopté chez les agropasteurs. L'achat des sous-produits agro-industriels est aussi une stratégie développée dans la zone de recherche, mais varie d'un agropasteur à un autre. A tout cela s'ajoute, la transhumance. La culture fourragère et la fenaison sont des stratégies en émergence grâce à des projets de développement rural.

### Groupe 3 : Stratégies défensives endogènes d'adaptation au changement climatique

Ce groupe renferme 67 éleveurs soit 10,90 % de l'échantillon des éleveurs enquêtés. La transhumance plus ou moins longue (avec de fortes modifications), la pratique de feux de brousses précoces, l'intégration agriculture-élevage et la modification du calendrier fourrager sont les principales stratégies utilisées par certains groupes de pasteurs pour s'adapter aux effets du changement climatique. Pour la plupart, ces pasteurs sont des autochtones sédentaires.



**Tableau 7.** Fréquence relative (%) des différentes modalités décrivant les stratégies par groupe

Variables	Modalités	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
Diminution des agents pathogènes	Non	50,00	51,60	53,70
	Oui	50,00	48,40	46,30
Diversification du cheptel	Non	53,30	62,2	58,20
	Oui	46,70	37,8	41,80
Pratique d'embouche bovine	Non	79,50	92,00	77,60
	Oui	20,50	8,00	22,40
Utilisation des races améliorées de bovins	Non	80,30	69,70	71,60
	Oui	19,70	30,30	28,40
Modification du calendrier fourrager (transhumance, pâturage)	Non	29,50	23,40	16,40
	Oui	70,50	76,60	83,60
Pratique de feux de brousses précoces	Non	49,20	48,90	44,80
	Oui	50,80	51,10	55,20
Intégration agriculture-élevage	Non	4,10	8,00	17,90
	Oui	95,90	92,00	82,10
Changement de destination pour la transhumance	Non	23,00	33,00	25,40
	Oui	77,00	67,00	74,60

## B. Déterminants d'adoption de stratégies d'adaptation au changement climatique

Le tableau 8 présente les déterminants des stratégies d'adaptation au changement climatique par les producteurs pour assurer leur sécurité alimentaire et subvenir à leurs divers besoins. Pour ce faire, un modèle de régression logistique binaire a été estimé. Le modèle de régression est globalement significatif au seuil de probabilité de 1 % ( $p < 0,001$ ). De plus, les valeurs de leurs pouvoirs explicatifs  $R^2$  sont respectivement à 0,41 ; 0,28 et 0,21. Ce qui signifie que 41 %, 28 % et 21 % des variations de l'adoption ou non d'un groupe de stratégies pour s'adapter au changement climatique sont expliquées par la variation des variables explicatives introduites dans le modèle de régression logistique.

En effet, plusieurs variables ont eu une influence significative sur la décision du producteur à s'adapter au changement climatique : le système semi-transhumant, le système semi-transhumant traditionnel, la zone agroécologique 1, la zone agroécologique 3, la distance de maison au service d'élevage, la perception des poches de sécheresse, la perception d'une forte intensité de pluies, la perception du dérèglement de l'intensité du froid, la perception de la restriction de la période du froid, la perception des vents plus forts, la perception de la disparition arbres et animaux, l'appartenance à une organisation, la race Borgou, la race Somba, la taille du cheptel pendant les 5-10 dernières années, le total des actifs de l'exploitation,

le but de l'élevage (Coutumier/tradition, prestige), et le mode d'accès à l'élevage (achat).

En effet, le système d'élevage semi-transhumant amélioré est négativement corrélé avec l'adoption des stratégies émergentes d'adaptation au changement climatique, et ceci, est significatif au seuil de probabilité de 5 %. Ainsi donc, plus le pasteur pratique le système semi-transhumant amélioré, moins il est apte à adopter la stratégie d'adaptation émergente au changement climatique. Ce qui amène le pasteur qui pratique le système d'élevage semi-transhumant à choisir la stratégie défensive endogène pour s'adapter au changement climatique. Le système d'élevage semi-transhumant amélioré impacte positivement et significativement au seuil de probabilité de 1 %, l'adoption des stratégies défensives endogènes d'adaptation au changement climatique.

Le système semi-transhumant traditionnel a un effet positif et significatif au seuil de probabilité de 5 %, sur l'adoption de la stratégie thérapeutique d'adaptation au changement climatique. Plus l'éleveur pratique le système semi-transhumant traditionnel, plus il est apte à adopter la stratégie thérapeutique d'adaptation face au changement climatique. Par contre, le système semi-transhumant traditionnel a un effet négatif et significatif au seuil de probabilité de 1 % sur l'adoption des stratégies émergentes.

Il faut remarquer que le système d'élevage transhumant est la référence pour tous les groupes de stratégies d'adaptation. Ceci étant, tous les éleveurs transhumants utilisent tous les groupes de stratégies d'adaptation pour se prémunir des effets du changement climatique.

La zone agroécologique 1 (extrême nord) impacte positivement et significativement au seuil de probabilité de 10 %, la stratégie défensive endogène d'adaptation au changement climatique. Ce résultat montre que les éleveurs pasteurs qui se trouvent dans l'extrême Nord-Bénin (Karimama et Malanville) utilisent la stratégie défensive endogène pour faire face au changement climatique. Par contre, la zone agroécologique 1 influence négativement et significativement au seuil de 5 %, la stratégie émergente.

La zone agroécologique 3 a un effet positif et significatif au seuil de probabilité de 5 %, sur la stratégie défensive endogène d'adaptation au changement climatique. Ce résultat indique que les éleveurs pasteurs qui se trouvent dans la Zone vivrière du Sud Borgou (Kalalé) utilisent la stratégie défensive endogène pour faire face aux effets du changement climatique. Par contre, la zone agroécologique 3 influence négativement et significativement au seuil de probabilité de 5 %, la stratégie thérapeutique.

En outre, les zones agroécologiques 2 et 5 (respectivement zone cotonnière du Nord-Bénin et zone cotonnière du Centre-Bénin) sont les références. Les éleveurs pasteurs se trouvant dans ces zones s'adaptent au changement climatique en utilisant toutes les stratégies.

**La distance entre la maison et le service d'élevage** influence positivement et significativement au seuil de probabilité de 10 %, la stratégie défensive endogène d'adaptation au changement climatique. Plus la distance de la maison est plus importante du service d'élevage, plus les éleveurs s'adaptent à la stratégie défensive endogène pour faire face au changement climatique. Ainsi, ces éleveurs n'ont pas accès aux services de vulgarisation d'élevage pour faire face aux effets du changement climatique.

**La perception de poche de sécheresse** a un effet positif et significatif au seuil de probabilité de 1 %, sur la décision d'adoption des stratégies émergentes au changement climatique. Plus les éleveurs pasteurs perçoivent la poche de sécheresse, plus ils sont prêts à s'adapter aux stratégies émergentes au détriment des stratégies thérapeutiques.

**La perception d'une forte intensité de pluies** a un effet négatif et significatif au seuil de probabilité de 1 %, sur la décision d'adoption des stratégies émergentes et défensives endogènes au changement climatique. Plus les éleveurs perçoivent un changement climatique associé à de fortes précipitations, moins ils adoptent les stratégies émergentes et les stratégies défensives endogènes.

**La perception du dérèglement lié à l'intensité du froid** à un effet positif et significatif au seuil de probabilité de 5 %, sur la décision d'adoption des stratégies thérapeutiques. Plus les éleveurs perçoivent le dérèglement de l'intensité du froid, plus ils sont prêts à s'adapter au changement climatique en utilisant les stratégies thérapeutiques. Par contre, plus les producteurs perçoivent le dérèglement de l'intensité du froid, moins ils adoptent les stratégies émergentes.

**La perception de la restriction de la période du froid** a un effet positif et significatif au seuil de probabilité de 10 %, sur la décision d'adoption des stratégies défensives endogènes. Plus les éleveurs perçoivent le dérèglement de l'intensité du froid, plus ils sont prêts à s'adapter à des stratégies défensives endogènes.

**La perception de vents plus forts** impacte négativement et significativement au seuil de probabilité de 10 %, la décision d'adapter les stratégies thérapeutiques. Plus les éleveurs perçoivent les vents plus fort, moins ils s'adaptent au changement climatique en utilisant des stratégies thérapeutiques.

**La perception de la disparition des espèces d'arbres et d'animaux** a un effet négatif et significatif au seuil de probabilité de 10 %, sur l'adoption des stratégies défensives endogènes au changement climatique par les éleveurs pasteurs. Ce résultat montre que pour les éleveurs, les animaux sont menacés vis-à-vis de leur environnement qui change, ils ne peuvent donc pas s'adapter au changement climatique à travers des stratégies défensives endogènes.

**L'appartenance à une organisation** impacte positivement et significativement au seuil de probabilité de 10 %, les stratégies d'adaptation de l'éleveur au changement climatique. Ce résultat montre que plus l'éleveur appartient à une organisation, plus il est apte à adopter la stratégie défensive endogène pour faire face aux effets du changement climatique. Par contre, l'appartenance à une organisation influence négativement et significativement au seuil de probabilité de 5 %, l'adoption par les éleveurs des stratégies émergentes. Plus l'éleveur appartient à une organisation, moins il est apte à adopter la stratégie d'adaptation émergente au changement climatique.

**L'élevage des races Borgou et Somba** est corrélé positivement et significativement avec l'adoption des stratégies thérapeutiques d'adaptation au changement climatique. Plus les éleveurs utilisent les races Borgou et Somba dans leur cheptel, plus ils adoptent des stratégies thérapeutiques.

**La taille du cheptel et les actifs de l'exploitation** ont un effet négatif et significatif sur l'adoption des stratégies émergentes d'adaptation au changement climatique. Plus la taille du cheptel est grande, moins les pasteurs s'adaptent au changement climatique en utilisant les stratégies émergentes. Aussi, la quasi-totalité des éleveurs enquêtés affirment que la disponibilité de la main-d'œuvre familiale ne détermine pas leur capacité d'adaptation.

**L'élevage coutumier/traditionnel** a un effet positif et significatif à 5%, sur l'adoption des stratégies défensives endogènes au changement climatique. Par contre, plus les éleveurs pratiquent l'élevage coutumier et l'élevage de prestige, moins ils s'adaptent au changement climatique respectivement avec les stratégies émergentes et défensives endogènes.

**Le mode d'accès à l'élevage (achat)** impacte positivement et significativement au seuil de probabilité de 1 %, sur l'adoption des stratégies émergentes d'adaptation au changement climatique. Plus les éleveurs s'investissent dans l'achat des animaux, plus ils s'adaptent vite à des stratégies émergentes.

**Tableau 8.** Facteurs influençant l'adoption des stratégies d'adaptation au changement climatique

Variables	Stratégies thérapeutiques d'adaptation au changement climatique	Stratégies émergentes d'adaptation au changement climatique	Stratégies défensives endogènes d'adaptation au changement climatique
Système 1	- 0,460 (0,56)	-0,962 (0,45)**	1,734 (0,50) ***
Système 3	1,440 (0,55)**	-2,176 (0,63)***	0,164 (0,60)
Zone agroécologique 1	1,029 (0,66)	-1,631 (0,58)**	1,283 (0,76)*
Zone agroécologique 3	-1,401 (0,55)**	0,308 (0,43)	1,335(0,53)**
Distance maison-service d'élevage	0,006 (0,02)	-0,030 (0,01)*	0,040(0,02)*
Précipitation (Poches de sécheresse)	-0,997 (0,38)*	0,989 (0,28)***	-0,528(0,34)
Précipitation (Diminution des pluies)	0,243 (0,37)	-0,365 (0,28)	0,177 (0,34)
Précipitation (Forte intensité de pluies)	0,312 (0,39)	-0,556 (0,31)*	-0,693 (0,35)*
Température (Dérèglement de l'intensité du froid)	0,958 (0,40)**	-0,524 (0,26)**	-0,188 (0,36)
Température (Restriction de la période du froid)	0,254 (0,32)	-0,235 (0,34)	0,636 (0,33)*
Température (Augmentation des températures)	-0,426 (0,39)	0,447 (0,29)	0,524 (0,47)
Vents plus forts	-0,618 (0,34)*	0,298 (0,29)	0,114 (0,37)
Disparition arbres et animaux	0,318 (0,59)	0,028 (0,32)	-0,944 (0,49)*
Appartenance à une organisation	-0,553 (0,40)	-0,772 (0,32)**	0,805 (0,41)*
Race Borgou	0,986(0,41)**	-0,428 (0,45)	-0,106 (0,38)
Race Somba	1,431(0,54)*	-0,492 (0,44)	-1,453 (0,71)**
Taille du cheptel pendant les 5 et10 dernières années	0,075(0,18)	-0,303 (0,15)*	0,345 (0,21)
Total des actifs de l'exploitation	- 0,144(0,06)**	0,062 (0,04)	0,023 (0,04)
But de l'élevage (Coutumier/tradition)	-0,228(0,63)	-0,907 (0,43)**	1,061 (0,45)**
But de l'élevage (Prestige)	0,272(0,61)	0,680 (0,55)	-2,314 (1,15)**
Niveau d'instruction (Secondaire)	0,090(0,94)	0,229 ((0,93)	-0,597 (1,16)
Niveau d'instruction (Primaire)	-0,716(0,60)	0,329 ((0,41)	-0,004 (0,49)
Mode d'accès à l'élevage (achat)	-1,494(0,36)***	1,242 (0,30)***	-0,194(0,37)
Constante	-0,163(0,97)	0,680 (0,83)	-3,547 (0,79)***

\* : Valeurs significatives à 10 %; \*\* : Valeurs significatives à 5 % \*\*\* : Valeurs significatives à 1 %

#### 4. DISCUSSION

Les principaux résultats obtenus au cours de cette étude ont montré que les éleveurs pasteurs perçoivent les paramètres de pluviométrie, de vent et de température comme des facteurs de changement climatique. Les résultats obtenus corroborent ceux de Kaboré *et al.* (2019) lors de leur étude menée au centre-nord du Burkina-Faso sur les perceptions du changement climatique, impacts environnementaux et stratégies endogènes d'adaptation par les producteurs. De même, Yegbemey *et al.* (2014) ont trouvé le même résultat dans leur étude réalisée au Nord-Bénin sur le changement climatique et la sécurité alimentaire. Dans les zones sahélienne et sud soudanienne du Burkina Faso et celles du Nord-Bénin, les éleveurs s'accordent sur une augmentation des températures et une baisse de la pluviométrie (Bambara *et al.*, 2016 ; Idrissou, 2019). Pour Idrissou *et al.* (2020), plus de 70 % des éleveurs de la zone d'étude ont

constaté une installation plus tardive de la saison pluvieuse, ainsi qu'une augmentation de la température et de la durée des poches de sécheresse, ce qui correspond aux données climatiques. Le contraire a cependant été observé par Salack *et al.* (2012) et Bambara *et al.* (2013 ; 2016), qui ont quant à eux trouvé d'autres paramètres que perçoivent les éleveurs. Il s'agit des "jours sans pluie" ou pauses pluviométriques et les brumes de poussière.

Pour Vissoh *et al.* (2012), les producteurs perçoivent le changement climatique par le démarrage tardif ou la mauvaise répartition des pluies, le raccourcissement de la durée des saisons des pluies, la diminution du nombre de jours de pluies, la poche de sécheresse plus accrues, l'occurrence des pluies violentes causant des dégâts, la persistance de la sécheresse, la diminution des hauteurs pluviométriques. Selon Vigninou *et al.* (2019), les pluies abondantes et irrégulières, la tendance au réchauffement thermique, la forte fréquence des événements météo-climatiques extrêmes sont les changements les plus perçus.

La perception du changement climatique par les producteurs est une composante essentielle pour comprendre les stratégies d'adaptation qu'ils sont prêts à engager sur leur exploitation (Sérès, 2010). De ce fait, l'adaptation au changement climatique s'apparente comme une réponse développée par les éleveurs dans le Nord-Bénin, au climat sans cesse changeant. Avant de s'adapter, il faut percevoir ; la perception étant comprise comme la première étape de ce processus d'adaptation. A cet effet, la quasi-totalité des éleveurs ont adopté des stratégies d'adaptation dans le but d'assurer leur sécurité alimentaire et financière. Dans le même sens, Idrissou *et al.* (2020) ont trouvé que dans les régions du Nord-Bénin, les stratégies d'adaptation les plus importantes mentionnées par les éleveurs de bovins étaient la mobilité, l'intégration du bétail et de l'élevage, la fourniture d'aliments concentrés, la réduction de la taille du troupeau, la diversification du bétail et la culture fourragère.

Plus spécifiquement dans cette étude, les stratégies les plus adoptées sont représentées dans trois groupes différents, qui sont les stratégies thérapeutiques d'adaptation au changement climatique ; les stratégies émergentes d'adaptation au changement climatique ; et les stratégies défensives endogènes d'adaptation au changement climatique. Thiam (2014) a trouvé deux types des stratégies d'adaptation au changement climatique dans l'une de ses études menées au Sénégal. Selon lui, les types des stratégies adoptées par les agropasteurs sont la mobilité dans l'espace comme stratégie défensive et la stratégie de diversification des activités comme stratégie productive. De plus,

Kanao (2012) a identifié au Burkina Faso deux types de stratégies adoptées par les pasteurs pour faire face aux changements climatiques en fonction des zones agroécologiques, il s'agit des stratégies défensives et stratégies productrices.

En ce qui concerne les déterminants des stratégies d'adaptation des éleveurs au changement climatique, plusieurs variables ont eu une influence significative sur la décision de l'éleveur à s'adapter au changement climatique. Par ailleurs, le niveau d'éducation atteint par l'éleveur ne lui permet pas d'adopter une stratégie d'adaptation. Plus le producteur a un niveau d'éducation primaire, moins il adopte des stratégies pour s'y adapter. Ce résultat est contraire à ceux de Sanogo *et al.* (2016).

La perception de la sécheresse, d'une forte intensité de pluies et de l'augmentation des températures a un effet significatif sur l'adoption des stratégies d'adaptation au changement climatique. En effet, la diminution des pluies et l'augmentation des températures perçues par l'éleveur ne lui permettent pas de s'adapter au changement climatique ; ce qui est contraire aux résultats de Kosmowski *et al.* (2016). Pour Idrissou *et al.* (2020) et Yegbemey *et al.* (2014), les perceptions au changement climatique sont des prérequis aux stratégies d'adaptation. Ainsi, la perception des éleveurs pasteurs détermine les stratégies à développer face aux effets du changement climatique.

Les résultats obtenus ont montré que l'adoption des stratégies d'adaptation au changement climatique par éleveurs varie d'un système d'élevage pastoral à un autre. Selon Idrissou *et al.* (2019), la diversité de systèmes d'élevage est déterminée en grande partie par les conditions climatiques. Ainsi, les systèmes d'élevage pastoraux contribuent au réchauffement climatique et affectent les stratégies d'adaptation développées par les éleveurs pasteurs. Ces résultats rejoignent également ceux de Bazin *et al.* (2013), qui ont trouvé que les systèmes agropastoraux représentent une forme d'adaptation aux aléas climatiques, car ils permettent surtout de faciliter la recapitalisation en assurant aux éleveurs un droit foncier leur permettant de cultiver. D'autres caractéristiques socioéconomiques et démographiques des éleveurs (Total des actifs de l'exploitation, appartenance à un groupement) influencent les stratégies qu'ils développent face aux effets du changement climatique (Katé *et al.*, 2014; Ayedegue *et al.*, 2020).

## 5. CONCLUSION

Cette recherche a mis en relief les groupes de stratégies d'adaptation développés et adoptés par les éleveurs pasteurs, en relation avec les systèmes d'élevage pastoraux pour faire face aux effets du changement climatique au Nord-Est du Bénin. Les

résultats obtenus ont montré que chez les éleveurs pasteurs, le changement climatique est perçu plus généralement par les facteurs pluviométriques et thermiques. Ils s'y adaptent ainsi en utilisant trois grandes stratégies que sont les stratégies défensives endogènes, les stratégies thérapeutiques et les stratégies émergentes. L'adoption de ces groupes de stratégies est principalement influencée par les systèmes pastoraux adoptés, les zones agroécologiques, la perception des éleveurs au changement climatique et d'autres caractéristiques propres à chaque éleveur. De ce fait, les politiques publiques sectorielles doivent promouvoir les systèmes d'élevage pastoraux les plus résilients.

## Références

- Adétona L., Vodounou J. & Gbadamassi F., 2019. *Stratégies d'adaptation au changement climatique et sécurité alimentaire dans la commune de Tchaourou (BENIN)*. Le Changement Climatique, la variabilité et les risques climatiques 3-8, Grèce.
- Amemiya T., 1981. Qualitative response models: A survey. *J. Econ. Lit.*, 19, 1483–1536.
- Ayedegue L.U., Issaka K. & Yabi J.A., 2020. Typologie et Déterminants des Stratégies D'adaptation Aux Changements Climatiques. En Riziculture Au Nord et Centre du Bénin. *Eur. Sci. J. ESJ*, 16, 206–234. <https://doi.org/10.19044/esj.2020.v16n6p206>.
- Bambara D., Bilgo A., Hien E., Masse D., Thiombiano A. & Hien V., 2013. Perceptions paysannes des changements climatiques et leurs conséquences socio-environnementales à Tougou et Donsin, climats sahélien et sahélo-soudanien du Burkina Faso. *Bull. Rech. Agron. Bénin*, 74, 8–16.
- Bambara D., Bilgo A., Traoré H., Lompo F., Thiombiano A. & Hien V., 2012. Evaluation des effets des aménagements du zaï et des diguettes de longue durée sur la productivité céréalière au nord du Burkina Faso. *Bull. Rech. Agron. Bénin BRAB*, 71, 13–25.
- Bambara D., Thiombiano A. & Hien V., 2016. Changements climatiques en zones nord-soudanienne et Sub-sahélienne du Burkina Faso: comparaison entre savoirs paysans et connaissances scientifiques. *Rev. D'écologie (terre et vie)*, 71(1), 35-58.
- Ban A.W. & Hawkins H.S., 2000. *Agricultural Extension, Second edition*. Blackwell Science, Oxford, 272 p.
- Bazin F., Bechir A.B. & Khamis D.D., 2013. *Etude prospective: systèmes d'élevage et changements climatiques au Tchad*. Inst. Rech. D'applications Méthodes Dév. Rapp. Final Paris, 80 p.
- Bryan E., Ringler C., Okoba B., Roncoli C., Silvestri S. & Herrero M., 2013. Adapting agriculture to climate change in Kenya: Household strategies and determinants. *J. Environ. Manage.*, 114, 26–35.
- Djohy G.L. & Edja A.H., 2018. Effet de la variabilité climatique sur les ressources en eau et stratégies

- d'adaptation des éleveurs et maraîchers au Nord-Bénin. *Annales de l'Université de Parakou, Série Sciences Naturelles*, 8(2), 83-91.
- Doucouré F.B., 2002. *Econométrie des variables qualitatives binaires (Probit, Logit, Gombit,...)*. Sémin. Sur Tech. Économ. Avancées CODESRIA 18.
- El Sanharawi M. & Naudet, F., 2013. Comprendre la régression logistique. *J. Fr. Ophthalmol.*, 36, 710-715.
- Gerber P.J., Steinfeld H., Henderson B., Mottet A., Opio C., Dijkman J., Falcucci A. & Tempio G., 2014. *Lutter contre le changement climatique grâce à l'élevage – Une évaluation des émissions et des opportunités d'atténuation au niveau mondial*. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Rome, 148 p.
- Fishbein M. & Ajzen, I., 1975. Belief, attitude, intention and behavior: an introduction to theory and research. *Don Mills Addison-Wesley Publ. Co.*, 278p.
- Guillemot J., Mayrand E., Gillet J. & Aubé M., 2014. La perception du risque et l'engagement dans des stratégies d'adaptation aux changements climatiques dans deux communautés côtières de la péninsule acadienne. *VertigO Rev. Électronique En Sci. de L'environnement*, 14 (2), 29 p. DOI:10.4000/vertigo.15164.
- Hausman J.A. & Wise D.A., 1978. A conditional probit model for qualitative choice: Discrete decisions recognizing interdependence and heterogeneous preferences. *Econom. J. Econom. Soc.*, 403-426.
- Higazi A. & Abubakar Ali S., 2018. *Pastoralisme et Sécurité en Afrique de l'Ouest et au Sahel: Vers une coexistence pacifique*. UNOWAS, Amsterdam Institute for Social Science Research (AISSR), Rapport, 103 p.
- Hurlin C., 2003. *Économétrie des Variables Qualitatives: Polycoché de Cours*. Université d'Orléans, 59 p.
- Idrissou Y., Assani A.S., Baco M.N., Yabi A.J. & Traoré I.A., 2020. Adaptation strategies of cattle farmers in the dry and sub-humid tropical zones of Benin in the context of climate change. *Heliyon*, 6, e04373.
- Idrissou Y., Assani A.S., Toukourou Y., Worogo H.S.S., Assogba B.G.C., Azalou M., Adjassin J.S., Alabi C.D.A., Yabi J.A. & Alkoiret I.T., 2019. Systèmes d'élevage pastoraux et changement climatique en Afrique de l'Ouest: Etat des lieux et perspectives. *Livest. Res. Rural Dev.*, 31, 1-20.
- Kabore P.N., Barbier B., Ouoba P., Kiema A., Some L. & Ouedraogo A., 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), 30 p.
- Katé S., Dagbenonbakin G.D., Agbangba C.E., De Souza J.F., Kpagbin G., Azontondé A., Ogouwalé E., Tinté B. & Sinsin B., 2014. Perceptions locales de la manifestation des changements climatiques et mesures d'adaptation dans la gestion de la fertilité des sols dans la Commune de Banikoara au Nord-Bénin. *J. Appl. Biosci.*, 82, 7418-7435.
- Kosmowski F., Leblois A. & Sultan B., 2016. Perceptions of recent rainfall changes in Niger: a comparison between climate-sensitive and non-climate sensitive households. *Clim. Change*, 135, 227-241.
- Labiyi I.A., Issaka K., Ouedraogo S., Sigué H., Yabi J.A. & Djaby B., 2019. Dynamique d'offre de fourrages relative à l'environnement: Facteurs explicatifs sur les marchés du Bénin et du Burkina Faso. *Agronomie Africaine*, 31(2), 111-124.
- Laouali A., 2015. *Contribution à l'étude de la dynamique de l'élevage pastoral au Niger: cas de la région de Diffa*. PhD Thesis, Gembloux Agro-Bio Tech Université de Liège, Gembloux, Belgique, 189 p.
- Lesse P., Houinato M.R., Djenontin J., Dossa H., Yabi B., Toko I., Tente B. & Sinsin B., 2015. Transhumance en République du Bénin: états des lieux et contraintes. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 9, 2668-2681.
- Maddala G.S., 1983. Methods of estimation for models of markets with bounded price variation. *Int. Econ. Rev.*, 361-378.
- Merleau-Ponty M., 1990. La structure du comportement. *Collect. « Quadrige »*, 235-236.
- Ouedraogo D. & Bacye B., 2010. *Perception et adaptation des éleveurs pasteurs au changement climatique en zones sahélienne, Nord et Sud soudaniennes du Burkina Faso*. Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 55 p.
- Ruault C., 2008. *L'enquête compréhensive dans une perspective d'action ou d'évaluation*, 24 p.
- Salack S., Sultan B., Oetli P., Muller B., Gaye A.T. & Hourdin F., 2012. Représentation de la pluie dans les modèles régionaux de climat et application à l'estimation des rendements du mil au Sénégal. *Sci. Chang. Planétaires Sécheresse*, 23, 14-23.
- Sanogo D., Camara B.A., Diop M., Ndiaye O., Ky-Dembele C., Bayala J., Dayamba S.D., Zougmore R.B., Ouedraogo M. & Partey S.T., 2016. Mise en place d'un Village Intelligent face au Climat pour la réduction des risques climatiques et de l'insécurité alimentaire à Daga-Birame, Sénégal. Guide Visite Terrain Pour La Réunion. *Com. Sci. Indép. CCAFS Cph. Den. CGIAR Res. Program Clim. Change Agric. Food Secur. CCAFS*, 24 p.
- Sérès C., 2010. Changement climatique et agriculture d'élevage en zone de montagne: premiers éléments de réflexion. *Courrier de l'environnement de l'INRA*, 58, 21-36.
- Thiam P.M., 2014. *Effets des futurs changements climatiques sur la performance à long terme des chaussées souples au Québec*. PhD Thesis, Université Laval, Maîtrise en génie civil, 286 p.
- Vissoh P.V., Tossou R.C., Dedehouanou H., Guibert, H., Codjia, O.C., Vodouhe, S.D. & Agbossou E.K., 2012. Perceptions et stratégies d'adaptation aux changements climatiques: le cas des communes d'Adjohoun et de Dangbo au Sud-Est Bénin. *Cah. d'Outre-Mer, Rev. Géographie Bordx.*, 65, 479-492.

Yao N.R., Oule A.F. & N'goran K.D., 2013. *Étude de vulnérabilité du secteur agricole face aux changements climatiques en Côte d'Ivoire*. Rapp. Final Mai, 114 p.

Yegbemey R.N., Yabi J.A., Aïhoun G.B. & Paräiso A., 2014. Modélisation simultanée de la perception et de l'adaptation au changement climatique: cas des producteurs de maïs du Nord Bénin (Afrique de l'Ouest). *Cah. Agric.*, 23, 177–187.