

Effets de la vulnérabilité des transhumants face au changement climatique sur leur moyens d'existence en Afrique de l'Ouest: Cas du Nord-Bénin

[Effects of vulnerability of transhumant herders to climate change on their livelihood in West Africa: Case of North-Benin]

Janvier Egah^{1,2}, Milka Grâce Djakpa¹, Marcel Dato¹, and Néhémie Kotobiodjo¹

¹Laboratoire Société-Environnement, Université de Parakou, Benin

²Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, Benin

Copyright © 2025 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The article analyzed the effects of vulnerability of transhumant herders to climate change on their livelihood in the North- Benin. A total of 100 herders were surveyed. Data such as perceptions of the manifestations of climate change, the socio-economic characteristics of transhumant herders, the impact of climate risks on livelihoods and livelihoods, the degree of vulnerability of transhumant herders and its determinants, etc. were collected during group and individual interviews using an interview guide and questionnaire. Data were analyzed using discourse analysis, sensitivity matrix, descriptive statistics and linear regression. Reduced rainfall, excessive heat during the day, irregular rainfall, early cessation of rainfall, pockets of drought, excessive heat at night, poor rainfall distribution and late onset of rains are the main perceptions of the manifestations of climate change in Nord-Benin. Flooding, drought and excessive heat are the climatic risks that have the greatest impact on livelihoods, according to the herders. Age and widowhood help to reduce the vulnerability of transhumant herders to climate change. On the other hand, traditional religion and years of experience increase the degree of vulnerability of transhumant herders to climate change. It therefore seems important to take age and widowhood into account to mitigate the adverse effects of climate change on transhumant herders.

KEYWORDS: perception, vulnerability, climate change, transhumant, West Africa.

RESUME: L'article a analysé les effets de la vulnérabilité des transhumants au changement climatique sur leurs moyens d'existence au Nord-Bénin. Au total, 100 transhumants ont été enquêtés dans les communes de Sinendé et de Gogonou. Les perceptions sur les manifestations du changement climatique, les caractéristiques socioéconomiques des transhumants, les incidences des risques climatiques sur les moyens et les modes d'existence, le degré de vulnérabilité des transhumants et ses déterminants, etc. ont été collectés lors des *focus groups* et des entretiens individuels à l'aide d'un guide d'entretien et du questionnaire. Les données ont été analysées à l'aide de l'analyse de discours, de la matrice de sensibilité, de la statistique descriptive et de la régression linéaire. La baisse des pluies, la chaleur excessive en journée, l'irrégularité des pluies, l'arrêt précoce des pluies, les poches de sécheresse, la chaleur excessive les nuits, la mauvaise répartition des pluies et le démarrage tardif des pluies sont les principales perceptions des manifestations du changement climatique. L'inondation, la sécheresse et les chaleurs excessives sont les risques climatiques qui ont plus d'impact sur les modes d'existence selon les transhumants enquêtés. L'âge et le veuvage contribuent à l'atténuation de la vulnérabilité des transhumants face aux affres du changement climatique. Par contre, la religion traditionnelle et le nombre d'années d'expérience aggravent le degré de vulnérabilité des transhumants face au changement climatique. Il paraît donc important de tenir compte de l'âge et du veuvage pour atténuer les conséquences négatives du changement climatique sur les transhumants.

MOTS-CLEFS: perception, vulnérabilité, changement climatique, transhumant, Afrique de l'Ouest.

1 INTRODUCTION

La variabilité climatique et le changement climatique engendrent des effets néfastes sur les populations et leurs activités dépendant du climat telles que l'agriculture, l'élevage et la pêche en Afrique [1]. La sensibilité et l'incapacité de ces populations et de leurs activités d'agir contre les risques climatiques traduit leur vulnérabilité. La vulnérabilité d'un système dépend donc de l'exposition du système, sa sensibilité et sa capacité d'adaptation face à l'ampleur et à la variation du climat [2]. La vulnérabilité d'un système au changement climatique dépend de son degré d'exposition à la chaleur, de ses caractéristiques socioéconomiques qui vont influencer sa sensibilité à la chaleur et de sa capacité d'adaptation pour prévenir ou faire face à cette chaleur ([3]; [4]). Un ménage est dit vulnérable lorsqu'il est incapable de réagir pour atténuer les effets néfastes des risques climatiques [5]. Ainsi, l'étude de la vulnérabilité d'un système au changement climatique doit analyser la capacité d'adaptation de ce système pour réduire les impacts potentiels liés au degré d'exposition et de sensibilité du système [1]. Ainsi, selon la FAO [6], les populations dépendant plus des ressources naturelles sont plus vulnérables face au changement climatique. Ces populations sont notamment des agriculteurs, des éleveurs et pêcheurs. Mais plus particulièrement les éleveurs des gros ruminants sont relativement plus exposés du fait du caractère extensif ou transhumant de ce mode d'élevage.

Plusieurs études ont été réalisées sur la vulnérabilité des populations face au changement climatique. De ces études, il ressort que le statut socio-économique, le fait de vivre en milieu rural, le faible accès à certains biens et services tels que l'éducation, le marché, le crédit, etc. sont les facteurs qui expliquent la vulnérabilité des populations [7]. Quant à la [6], les populations les plus vulnérables sont celles qui sont violemment frappées par les effets du changement climatique ou celle qui assurent l'essentiel de la production vivrière notamment les petits agriculteurs, les éleveurs, les pêcheurs, les forestiers communautaires, etc. Parallèlement à cela, [8], [9] expliquent la compréhension des causes multiples des crises sociales ou alimentaires dans une logique d'amélioration des moyens d'existence des communautés.

La vulnérabilité au changement climatique est la résultante des trois composantes à savoir l'exposition, la sensibilité et la capacité d'adaptation. L'exposition fait référence aux individus, aux systèmes biologiques, aux services, aux actifs, aux infrastructures, aux ressources financières ou sociales qui subissent les effets du changement climatique [10]. Elle peut être mesurée par un indicateur d'exposition aux risques climatiques. La sensibilité est la mesure dans laquelle un cadre ou un système biologique est influencé, de manière antagoniste ou utile, soit par le changement climatique ou par sa variabilité [1]. La capacité d'adaptation au changement climatique est la capacité des systèmes, des personnes et des différents écosystèmes à faire face ou se conformer aux dommages potentiels, à exploiter les ouvertures ou à réagir à des conséquences variées des changements climatiques (*ibid*). Ainsi, la vulnérabilité d'un individu ou système peut être analysée à travers l'exposition, la sensibilité et la capacité d'adaptation. Dans le cas d'espèce, il s'agit d'analyser la vulnérabilité des transhumants face au changement climatique tout en essayant de caractériser les transhumants enquêtés au Nord-Bénin, d'appréhender leurs perceptions des risques climatiques et d'évaluer les effets des risques climatiques sur les moyens d'existence des transhumants. Le présent article a permis de comprendre comment les risques climatiques affectent les moyens d'existence des transhumants en adoptant une approche méthodologique mixte qui combinent les méthodes qualitatives et quantitatives.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODE

2.1 ZONE D'ÉTUDE

L'étude a été menée dans les communes de Sinendé et de Gogounou situées respectivement dans les départements du Borgou et de l'Alibori. Deux villages par commune ont fait l'objet d'étude. Dans chaque commune, 50 transhumants ont été enquêtés; soit au total, 100 transhumants enquêtés dans les deux communes. La technique d'échantillonnage a été aléatoire systématique.

Les communes de Sinendé et Gogounou, situés respectivement dans les départements de du Borgou et de l'Alibori se caractérisent par un climat soudanien avec une saison des pluies d'avril à octobre et une saison sèche de novembre à mars. Sur le plan géographique, Sinendé est situé à une latitude de 10°20'41" nord et une longitude de 2°22'45" est, tandis que Gogounou se trouve entre 10°33' et 10°57' de latitude nord et 2°15' et 3°15' de longitude est, à l'entrée sud du département d'Alibori. Ces deux communes abritent un grand effectif de bovins. Le bilan de l'évolution de l'effectif du cheptel bovin de ces deux communes sur les cinq dernières années se présente dans le Tableau 1. Cette région est confrontée à des défis climatiques majeurs. Plusieurs études dans cette région ont constaté une réduction de 11 à 28 % des jours de pluie et une augmentation des températures d'environ 1°C sur une période de 60 ans, aggravant ainsi l'incertitude quant à la disponibilité des ressources alimentaires pour les animaux transhumants, surtout en saison sèche ([11], [12], [13]). Des études récentes menées dans ces zones montrent que les éleveurs ont développé des pratiques endogènes pour mieux s'adapter au changement climatique. En effet, les agriculteurs et les éleveurs de cette zone sont tous confrontés aux effets du changement climatique qui se manifestent essentiellement par les pluies tardives, les poches de sécheresses, les inondations [14], [15]. De plus, la dégradation des terres est un problème majeur dans la plupart des communes. Selon les études de ([16], [17]), 60 % de la superficie arable est menacée de destruction. Bien qu'elle soit soumise aux effets du changement climatique, elle continue d'être une zone de prédilection pour les éleveurs. Le contexte de l'évolution des activités pastorales et surtout de la transhumance offrent un cadre d'analyse pour l'analyse de la vulnérabilité des agro-pasteurs face au changement climatique.

Tableau 1. Evolution du cheptel bovin de 2019 à 2023

Départements	Communes	2019	2020	2021	2022	2023
Alibori	Gogounou	123887	135377	147932	161652	176644
Borgou	Sinendé	50 397	55 071	60 179	65 760	71 859

Source: DSA MAEP, 2024

Pour faire l'échantillonnage, nous avons utilisé une méthode aléatoire raisonnée en se basant sur l'importance de la transhumance et l'adaptation des éleveurs transhumants au changement climatique. Dans un premier temps, des discussions ouvertes ont eu lieu avec les agents des organisations professionnelles nationales et régionales d'éleveurs de bovins (UDOPER) et de l'Association nationale des organisations professionnelles d'éleveurs de ruminants (ANOPER) ainsi que les responsables des Cellules Communales des Agences Territoriale de Développement Agricole (ATDA) des deux communes. Sur la base des informations recueillies, deux villages ont été sélectionnés dans chacune des communes. Il s'agit de Ouèssèkè et Fana dans le district de Gogounou et de Sèkèrè et Didi dans le district de Sinendé. En résumé, 25 éleveurs transhumants ont été sélectionnés de façon aléatoire dans chaque village pour avoir 50 éleveurs transhumants à l'échelle de chaque commune. Au total, 100 éleveurs transhumants ont été donc sélectionnés pour l'étude. La carte de la zone d'étude est présentée par la figure 1.

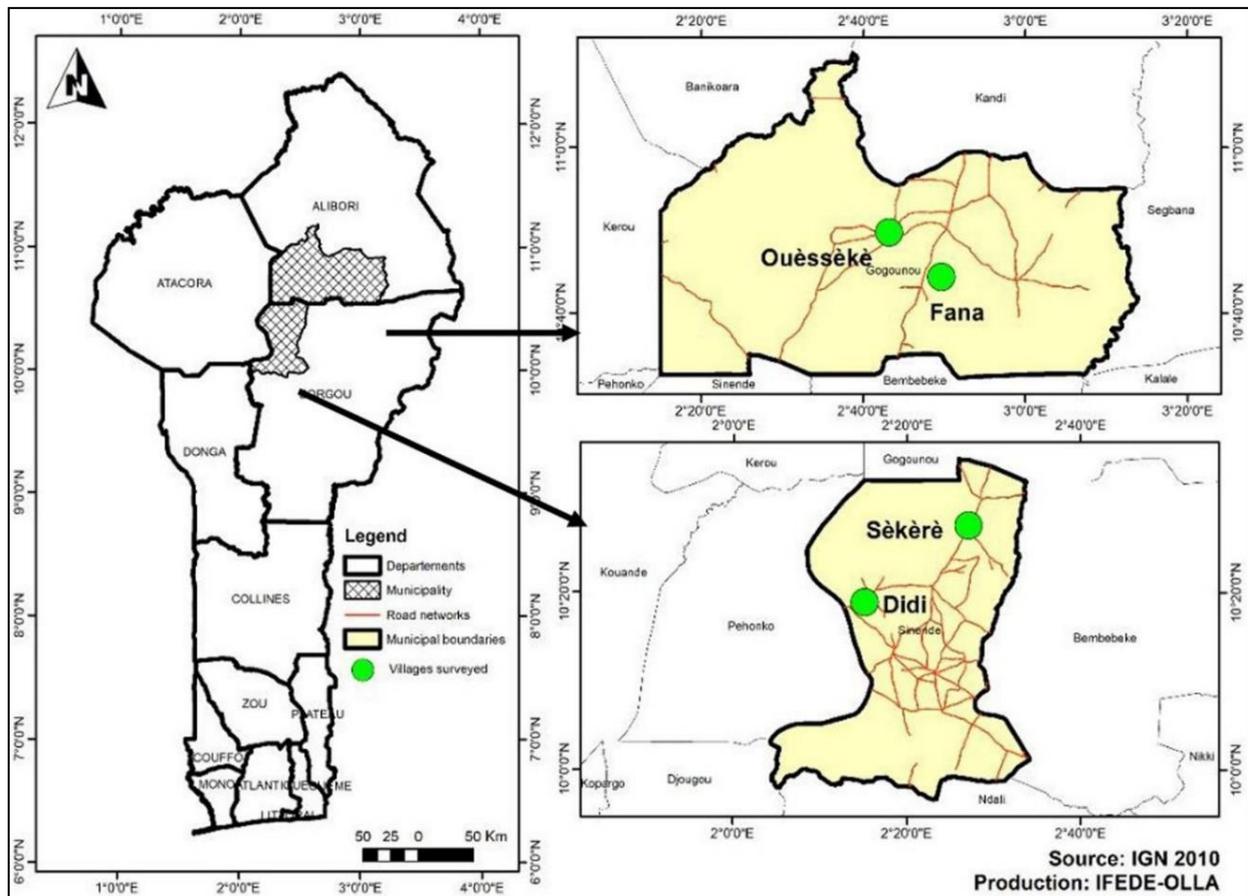


Fig. 1. Carte de la zone d'étude

2.2 METHODE DE COLLECTE ET D'ANALYSE DE LA VULNERABILITE DES TRANSHUMANTS FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

La littérature propose des méthodes d'analyse de la vulnérabilité comme l'utilisation des approches participatives [18]. La Méthode Accélérée de Recherche Participative (MARP) est l'une des méthodes prônant la participation des communautés à l'analyse de la vulnérabilité. Elle se définit comme une démarche pluridisciplinaire qui, tout en prenant en compte le contexte socioculturel et le savoir local du milieu étudié implique les communautés qui y vivent dans l'analyse de leur situation pour proposer des actions concrètes et planifiées, visant à améliorer leurs conditions de vie [19]. La FAO [18] définit cette méthode comme une méthode participative de diagnostic rapide des conditions physiques et socio-économiques au niveau du terroir. Elle accélère l'apprentissage en combinant plusieurs outils pour avoir accès à des informations fiables et riches ([20], [21]). Informelle, systématique et progressive, elle se base des techniques et outils visuels tels que les séances d'animation (*focus group*), d'entretiens individuels ou en groupe (entretien semi-direct), les observations, la lecture du terroir sur base participative pour impliquer les communautés locales à une compréhension qualitative de l'environnement dans lequel ils vivent.

La MARP a un ancrage scientifique très développé et a été utilisée dans plusieurs études. Dans la sous-région, [22], [23], [21] et [20] ont utilisé cette approche. Les deux premiers auteurs ont utilisé cette méthode dans des recherches sur les pratiques pastorales. De façon pratique, nous avons conduit des focus group ayant une taille moyenne de 10 personnes avec les éleveurs transhumants dans chacun des six villages d'enquête sous forme d'interviews semi structurées. Cette forme d'interview n'utilise pas de questionnaire et permet à l'enquêteur de construire de nouvelles questions en fonction de l'orientation des débats. Les entretiens ont été axés sur les caractéristiques socio-économiques, les contraintes liées à la transhumance et les changements survenus durant les vingt (20) dernières années.

Les données collectées pour atteindre cet objectif sont les perceptions des transhumants sur le changement climatique et ses effets, les caractéristiques socioéconomiques telles que l'âge, la taille du ménage, le niveau d'instruction, le statut matrimoniale, le sexe, la religion, l'accès au crédit, l'appartenance à des organisations, les activités principale et secondaire, le nombre de bovins, etc, les moyens d'existence tels que la terre, les ressources en eau, le pâturage, etc. et les modes d'existence des transhumants, etc. Ces données ont été collectées sur la base des entretiens de groupe et des entretiens individuels.

Deux types d'indicateurs ont été retenus pour apprécier la vulnérabilité des transhumants et de leurs ressources face au changement climatique. Il s'agit des indicateurs d'exposition qui a pris en compte les moyens et modes d'existence et d'impact qui a tenu compte des modes d'existence. Lors des entretiens de groupe, les participants ont apprécié le degré d'exposition et d'impact des ressources aux risques climatiques sur la base d'une échelle allant de 1 à 5. Les risques climatiques considérés sont ceux évoqués par les transhumants à savoir le vent violent, la sécheresse, les pluies tardives, les inondations et la chaleur excessive. Ainsi, les indicateurs d'exposition et d'impact ont été estimés de façon participative avec les transhumants. Aussi, ils ont été aussi estimés au niveau individuel par chaque enquêté. Par ailleurs, les perceptions des incidences des aléas climatiques sur les moyens d'existence et les modes d'existence ont été appréhendées et analysées à partir de la statistique descriptive. L'analyse des données s'est faite par l'analyse de discours pour faire ressortir les mots clés des discours des acteurs [24]. Le score de vulnérabilité a été calculé et traduit le score moyen attribué aux incidences des risques climatiques sur l'éleveur transhumant. Les déterminants du score de vulnérabilité ont été identifiés à partir d'une régression linéaire multiple.

3 RÉSULTATS

3.1 PROFIL DES TRANSHUMANTS ENQUÊTÉS

Le profil des transhumants enquêtés regroupe deux types de profil: le profil quantitatif et celui qualitatif.

3.1.1 PROFIL QUANTITATIF DES TRANSHUMANTS ENQUÊTÉS

Le profil quantitatif caractérise l'âge, le nombre d'années d'expériences dans la transhumance, la taille du ménage et le nombre d'actifs agricoles des transhumants enquêtés dans cette étude. Il est présenté dans le tableau 3.

Tableau 2. Profil quantitatif des transhumants enquêtés

Paramètres	Commune	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
Age	Gogounou	44,02	13,32	18	77
	Sinendé	44,74	11,74	23	80
	Zone d'étude	44,38	12,44	18	80
Expérience en élevage	Gogounou	22,16	10,17	2	45
	Sinendé	22,14	9,54	8	55
	Zone d'étude	22,15	9,76	2	55
Taille du ménage	Gogounou	10,62	6,12	1	26
	Sinendé	10,82	4,96	2	24
	Zone d'étude	10,72	5,52	1	26
Actifs agricoles	Gogounou	5,46	3,77	1	15
	Sinendé	5,36	2,93	2	14
	Zone d'étude	5,41	3,34	1	15

Source: Enquête de terrain, Mars 2020

L'analyse de ce tableau révèle des informations sur l'âge, le nombre d'années d'expériences dans la transhumance, la taille du ménage et le nombre d'actifs agricoles des transhumants enquêtés.

- Age des transhumants enquêtés

Dans la zone d'étude, les transhumants enquêtés ont un âge moyen de 44 ans ($\pm 12,44$). Le transhumant enquêté le plus âgé est de 80 ans alors que le moins âgé est de 18 ans. Cette tendance reste similaire d'une commune à l'autre à la seule exception que le transhumant le plus âgé a été enquêté à Sinendé alors que le moins âgé a été enquêté à Gogounou.

- Expériences des transhumants enquêtés

Les transhumants enquêtés disposent en moyenne 22 ($\pm 9,76$) années d'expérience dans la pratique de l'élevage en général et de la transhumance en particulier quelle que soit la commune. Il varie entre 2 et 55 années d'expériences dans la transhumance. Le moins expérimenté (02 années d'expérience) a été enquêté à Gogounou alors que le plus expérimenté (55 années d'expérience) a été enquêté à Sinendé.

- Taille du ménage des transhumants enquêtés

Les transhumants enquêtés dirigent des ménages ayant une taille moyenne de 11 ($\pm 5,52$) personnes avec une taille minimale d'une (01) personne et une taille maximale de 26 personnes. La taille moyenne des ménages ne varie pas sensiblement selon les communes.

- Actifs agricoles dans les ménages dirigés par les transhumants enquêtés

Le nombre d'actifs agricoles disponibles dans les ménages des transhumants enquêtés est en moyenne de 5 ($\pm 3,34$) actifs agricoles par ménage. Ces actifs agricoles sont utilisés pour la conduite des troupeaux à la recherche de la nourriture. Leur nombre varie très peu entre les communes.

3.1.2 PROFIL QUALITATIF DES TRANSHUMANTS ENQUÊTÉS

Le profil qualitatif regroupe le sexe des transhumants, leur groupe socioculturel, leur religion, leur statut matrimonial, leur appartenance à des groupes socioculturels et leur accès aux services d'encadrement. Le tableau 4 présente les fréquences des enquêtés selon les paramètres considérés.

Tableau 3. Fréquence (en %) des enquêtés selon les paramètres qualitatifs

Paramètres qualitatifs	Modalités	Gogounou	Sinendé	Total
Sexe	Féminin	2,0	0,0	1,0
	Masculin	98,0	100,0	99,0
Niveau d'instruction	Aucun	76,0	80,0	78,0
	Primaire	18,0	16,0	17,0
	Secondaire	6,0	2,0	4,0
	Universitaire	0,0	2,0	1,0
Niveau d'alphabétisation	Non	66,0	88,0	77,0
	Oui	34,0	12,0	23,0
Groupe socioculturel	Bariba	4,0	50,0	27,0
	Ditamari	2,0	0,0	1,0
	Peulh	94,0	50,0	72,0
Situation matrimoniale	Célibataire	4,0	2,0	3,0
	Divorcé(e)	0,0	4,0	2,0
	Marié(e)	96,0	92,0	94,0
	Veuf/Veuve	0,0	2,0	1,0
Religion	Animisme	0,0	46,0	23,0
	Christianisme	4,0	14,0	9,0
	Islam	96,0	40,0	68,0
Activité secondaire	Agriculture	80,0	100,0	90,0
	Commerce	18,0	0,0	9,0
	Etude	2,0	0,0	1,0
Appartenance à une organisation d'éleveurs	Non	24,0	100,0	62,0
	Oui	76,0	0,0	38,0
Contact avec un service de vulgarisation	Non	48,0	100,0	74,0
	Oui	52,0	0,0	26,0

Source: Enquête de terrain, Mars 2020

De ce tableau, il ressort les résultats suivants:

- Sexe des transhumants enquêtés

La plupart des transhumants enquêtés sont des hommes (99%) dans la zone d'étude, ce qui confirme le fait que l'activité d'élevage des bovins et surtout la transhumance reste et demeure une activité réservée aux hommes. Toutefois, environ 2% des enquêtés à Gogounou sont des femmes transhumantes contrairement à Sinendé où tous les transhumants enquêtés sont des hommes.

- Niveau d'instruction et niveau d'alphabétisation des transhumants enquêtés

Concernant l'instruction formelle, environ 78% des enquêtés n'ont aucun niveau d'instruction formelle dans la zone d'étude. Par contre, 22% des transhumants ont suivi des études formelles soit au niveau primaire (17%), soit au niveau secondaire (4%) ou au niveau supérieur (1%).

Quant à l'alphabétisation, environ 23% des transhumants enquêtés savent lire et écrire dans une langue locale. Cette tendance a été plus observée dans la commune de Gogounou qu'à Sinendé.

- Groupes socioculturels des transhumants enquêtés

La majorité des transhumants enquêtés (72%) sont des Peulh dans la zone d'étude, confirmant ainsi que la transhumance singularise les peulh. Cette tendance a été plus constatée dans la commune de Gogounou où environ 94% des enquêtés sont des peulh. Dans la commune de Sinendé, environ 50% des transhumants enquêtés sont des bariba. Environ 2% des enquêtés à Gogounou sont des Ditamari. Ce qui montre l'apparition de certains groupes socioculturels dans l'arène de la transhumance.

- Statut matrimonial des transhumants enquêtés

Au moins neuf éleveurs sur dix (94%) sont mariés dans la zone d'étude. Cette tendance est générale dans les deux communes de l'étude. Toutefois, on note l'existence des célibataires, des divorcés et des veufs parmi les transhumants enquêtés.

- Religion des transhumants enquêtés

La religion pratiquée par la majorité des transhumants enquêtés est l'Islam (68%). Cette tendance est plus observée à Gogounou où près de 96% des enquêtés sont des musulmans. Par contre, à Sinendé, ce sont les animistes (46%) qui dominent l'échantillon des enquêtés. Peu de transhumants (9%) sont chrétiens dans les deux communes.

- Activités secondaires des transhumants enquêtés

L'élevage constitue l'activité principale de tous les enquêtés. Ces derniers exercent des activités secondaires telles que l'agriculture, le commerce et les études. Environ 90% d'entre eux pratiquent l'agriculture comme activité secondaire. A Sinendé, tous les transhumants enquêtés pratiquent l'agriculture comme activité secondaire.

- Appartenance à des organisations socioprofessionnelles

La majorité des transhumants enquêtés (62%) n'appartiennent pas à des organisations socioprofessionnelles telles que l'Union Communale des Organisations Professionnelles des Eleveurs de Ruminants. Cette tendance varie suivant les communes étudiées. A Gogounou, la majorité des enquêtés (76%) appartiennent à des organisations socioprofessionnelles alors qu'à Sinendé, tous les enquêtés ont déclarés n'appartenir à aucune organisation socioprofessionnelle.

- Accompagnement des transhumants enquêtés par les services de vulgarisation

Environ 74% des enquêtés ont déclaré n'être pas en contact avec un service de vulgarisation. En effet, 26% ont accès à l'accompagnement des services de vulgarisation. Ceci pourrait avoir un impact sur le conseil qu'ils peuvent recevoir auprès des services de vulgarisation afin de mieux régler certains problèmes liés à la reproduction de leurs troupeaux ou à l'adaptation aux variabilités climatiques.

En définitive, on peut retenir que la plupart des transhumants enquêtés sont des hommes musulmans mariés ayant environ 44 ans d'âge qui exercent des activités secondaires notamment l'agriculture. Ils sont pour la plupart des peulh et bariba.

3.2 PERCEPTIONS SUR LES MANIFESTATIONS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Les transhumants enquêtés ont perçu les manifestations du changement climatique de différentes manières. Le tableau 5 présente les manifestations du changement climatique perçues par les enquêtés selon les communes.

Tableau 4. Fréquence (en %) des enquêtés selon les perceptions des transhumants sur le changement climatique

Perceptions des manifestations du changement climatique	Gogounou	Sinendé	Total
Baisse des pluies	82,0	76,0	79,0
Augmentation des pluies	34,0	6,0	20,0
Intensité des pluies	32,0	42,0	37,0
Irrégularité des pluies	72,0	80,0	76,0
Démarrage tardif	58,0	64,0	61,0
Arrêt précoce	60,0	90,0	75,0
Poche de sécheresse	64,0	82,0	73,0
Inondations	32,0	14,0	23,0
Mauvaise répartition des pluies	50,0	72,0	61,0
chaleur excessive le jour	66,0	88,0	77,0
chaleur excessive les nuits	72,0	62,0	67,0
Fraîcheur les jours	26,0	14,0	20,0
Fraîcheur les nuits	46,0	36,0	41,0
Vent violent	54,0	22,0	38,0
Tourbillons	36,0	14,0	25,0
Brumes de poussières plus fréquentes	28,0	26,0	27,0

Source: Enquête de terrain, Mars 2020

De l'analyse de ce tableau, il ressort que plus de la moitié des enquêtés ont perçu les manifestations du changement climatique par la baisse des pluies (79%), la chaleur excessive en journée (77%); de l'irrégularité des pluies (76%), de l'arrêt précoce des pluies (75%), des poches de sécheresse (73%), de la chaleur excessive les nuits (67%), de la mauvaise répartition des pluies (61%) et du démarrage tardif des pluies (61%) dans la zone d'étude. Cette tendance varie très peu entre les communes. Toutefois, il faut noter que les vents violents symbolisent les manifestations du changement climatique selon 54% des enquêtés à Gogounou.

Par contre, l'augmentation des pluies, l'intensité des pluies, les inondations, la fraîcheur dans la journée, la fraîcheur dans la nuit, les tourbillons et les brumes de poussières plus fréquentes sont faiblement perçues comme les manifestations du changement climatique dans les communes étudiées par les transhumants enquêtés.

Ainsi, l'on peut retenir que les transhumants perçoivent le changement climatique à travers la baisse des pluies, la chaleur excessive en journée, de l'irrégularité des pluies, de l'arrêt précoce des pluies, des poches de sécheresse, de la chaleur excessive les nuits, de la mauvaise répartition des pluies et du démarrage tardif des pluies au Nord-Bénin en général et dans les communes de Gogounou et de Sinendé en particulier. Ces résultats montrent que le changement climatique se manifeste essentiellement par une variation de la pluviométrie et de la température. La pluviométrie est l'une des ressources très capitales pour les transhumants et qui pousse les éleveurs à la transhumance. Ces facteurs affectent la pratique de la transhumance dans le Nord-Bénin.

3.3 SENSIBILITE DES MOYENS ET MODES D'EXISTENCE DES TRANSHUMANTS AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

La sensibilité des moyens et modes d'existence a été appréciée par les indicateurs d'exposition des ressources aux risques climatiques et les indicateurs d'impact des risques climatiques.

3.3.1 INDICATEURS D'EXPOSITION ET D'IMPACT À GOGOUNOU

Cinq risques climatiques ont été retenus par les transhumants lors des *focus groups* dans la commune de Gogounou (Photo 1). Il s'agit des inondations, de la sécheresse, des pluies tardives et violentes, des vents violents et de la chaleur excessive.

La matrice de sensibilité réalisée au cours des *focus groups* organisés sur le terrain à Gogounou a montré le degré d'exposition des modes et des moyens d'existence aux risques climatiques d'une part et des risques pour lesquels les impacts sont les plus grands sur les modes d'existence d'autre part.

Le tableau 6 présente les indicateurs d'exposition et d'impact des moyens et modes d'existence face aux risques climatiques à Gogounou.

Tableau 5. Matrice de sensibilité aux risques climatiques dans la Commune de Gogounou

	Risques climatiques					Indicateur d'exposition
	Inondation	Sécheresse	Pluies tardives et violentes	Vents violents	Chaleur excessive	
Systèmes naturels						
Terres	2,5	2,5	2	2,5	1	42%
Plan d'eau et ressource en eau	2,5	4	3	1	3,5	56%
Fourrage	1,5	4,5	2,5	2	3,5	56%
Systèmes humains						
Energie domestique	1	1,5	2	1,5	1	28%
Travail saisonnier	2,5	2,5	2	2	2,5	46%
Elevage	2,5	3,5	2,5	2,5	1,5	50%
Commerce	2	1	2	1	1	28%
Infrastructures	1,5	1	1,5	1	1	24%
Santé	2	1	2	1,5	0,5	28%
Agriculture	3	4	3	3	3	64%
Modes d'existence						
Petits exploitants agricoles	4	3,5	3,5	2,5	3	66%
Eleveurs	4	4,5	3,5	2,5	4	74%
Commerçants et transporteurs	3,5	2	2,5	1,5	1,5	44%
Indicateurs d'impact	77%	67%	63%	43%	57%	

Source: Enquête de terrain, Mars 2020

L'analyse de ce tableau révèle des informations sur les indicateurs d'exposition des moyens et modes d'existence des transhumants et les indicateurs d'impact des risques climatiques.

En ce qui concerne les indicateurs d'exposition, il ressort que les ressources du système naturel les plus exposés aux risques climatiques sont les ressources en eau et les fourrages avec un indicateur d'exposition de 56%. L'élevage et l'agriculture sont les moyens d'existence du système humain les plus exposés aux risques climatiques respectivement avec un indicateur d'exposition 50% et 64%. Le mode d'existence le plus exposé aux risques climatique est l'élevage (74%). Ces résultats s'expliquent par le fait que ces moyens d'existence dépendent fortement des eaux pluviales à Gogounou. Par contre, les moyens et modes d'existence dépendant faiblement des eaux pluviales sont faiblement exposés aux risques climatiques.

Quant aux indicateurs d'impact, les risques climatiques majeurs ayant un fort impact sur les modes d'existence selon les transhumants de la commune de Gogounou sont l'inondation (77%), la sécheresse (67%), les pluies tardives et violentes (63%) et les chaleurs excessives (57%).

Les résultats montrent que les risques climatiques affectent les activités de transhumance dans la commune de Gogounou en ayant un grand impact sur les ressources fourragères et la disponibilité en eau. Cette situation occasionne une forte exposition de l'élevage et des éleveurs aux risques climatiques.

3.3.2 INDICATEURS D'EXPOSITION DES MOYENS ET MODES D'EXISTENCE ET D'IMPACT DES RISQUES CLIMATIQUES À SINENDE

A Sinendé, les risques climatiques retenus par les transhumants lors des *focus groups* sont les inondations, la sécheresse, les pluies tardives et violentes, les vents violents et la chaleur excessive. La matrice de sensibilité des moyens et modes d'existence face aux risques climatiques à Sinendé est présentée dans le tableau 7:

Tableau 6. Matrice de sensibilité aux risques climatiques dans la Commune de Sinendé

	Risques climatiques					Indicateur d'exposition
	Inondation	Sécheresse	Pluies tardives et violentes	Vents violents	Chaleur excessive	
Systèmes naturels						
Terres	2,5	3,5	2,5	1,5	1	44%
Plan d'eau et ressource en eau	2	3,5	2,5	1,5	2	46%
Fourrage	3,5	4,5	2,5	1	1,5	52%
Systèmes humains						
Energie domestique	2	1	2	1	1	28%
Travail saisonnier	2,5	2,5	2,5	1,5	2	44%
Elevage	4	3	3	2	3	60%
Commerce	3	1	1,5	1	1,5	32%
Infrastructures	2,5	1	1,5	1	1,5	30%
Santé	2,5	1,5	1,5	1	1,5	32%
Agriculture	5	4,5	4	3	3,5	80%
Modes d'existence						
Petits exploitants agricoles	4	4	3	2	3	64%
Éleveurs	4	4	2,5	3	3	66%
Commerçants et transporteurs	2	2	1	1	1,5	30%
Indicateurs d'impact	67%	67%	43%	40%	50%	

Source: Enquête de terrain, Mars 2020

De ce tableau, il ressort que les ressources fourragères, l'élevage, l'agriculture, les petits exploitants agricoles et les éleveurs sont les plus exposés aux risques climatiques à Sinendé. L'indicateur d'exposition de ces moyens et modes d'existence s'élève à 52% pour les ressources fourragères, 60% pour l'élevage, 80% pour l'agriculture, 64% pour les petits exploitants agricoles et 66% pour les éleveurs à Sinendé.

Quant aux indicateurs d'impact, les risques climatiques ayant un fort impact sur les modes d'existence selon les transhumants sont les inondations, la sécheresse et la chaleur excessive à Sinendé. Leur indicateur d'impact s'élève respectivement à 67%, 67% et 50%.

Ainsi, les ressources dépendant fortement des eaux pluviales sont plus exposées aux risques climatiques. Aussi, les modes d'existence dont les activités dépendent directement des eaux pluviales telles que l'élevage et l'agriculture sont plus exposés aux risques climatiques à Sinendé.

En somme, on peut retenir que dans la zone d'étude, les ressources fourragères, l'élevage, l'agriculture, les petits exploitants agricoles et les éleveurs sont les plus exposés aux risques climatiques. Toutefois, il faut que les ressources en eau sont plus exposées aux risques climatiques à Gogounou qu'à Sinendé.

Les risques climatiques dont les impacts sont plus élevés sur les modes d'existence selon les transhumants sont l'inondation, la sécheresse et les chaleurs excessives. Ces risques affectent les transhumants dans leurs activités avec une raréfaction accentuée des ressources en eau et en fourrage. Par ailleurs, à Gogounou, les pluies tardives et violentes ont plus impact sur les modes d'existence qu'à Sinendé.

3.4 INCIDENCES DES RISQUES CLIMATIQUES SUR LES MOYENS ET MODES D'EXISTENCE

3.4.1 INCIDENCES DES RISQUES CLIMATIQUES SUR LES MOYENS D'EXISTENCE

L'exposition des moyens et modes d'existence n'est pas sans incidence sur les ressources et les transhumants. Le niveau d'incidence des risques climatiques a été évalué par les transhumants enquêtés à Gogounou et à Sinendé selon une échelle de Likert comme expliquée dans la méthodologie. La figure 3 présente le degré d'incidence des risques climatiques sur les ressources utilisées au cours de la transhumance et sur l'exploitation agricole de l'éleveur.

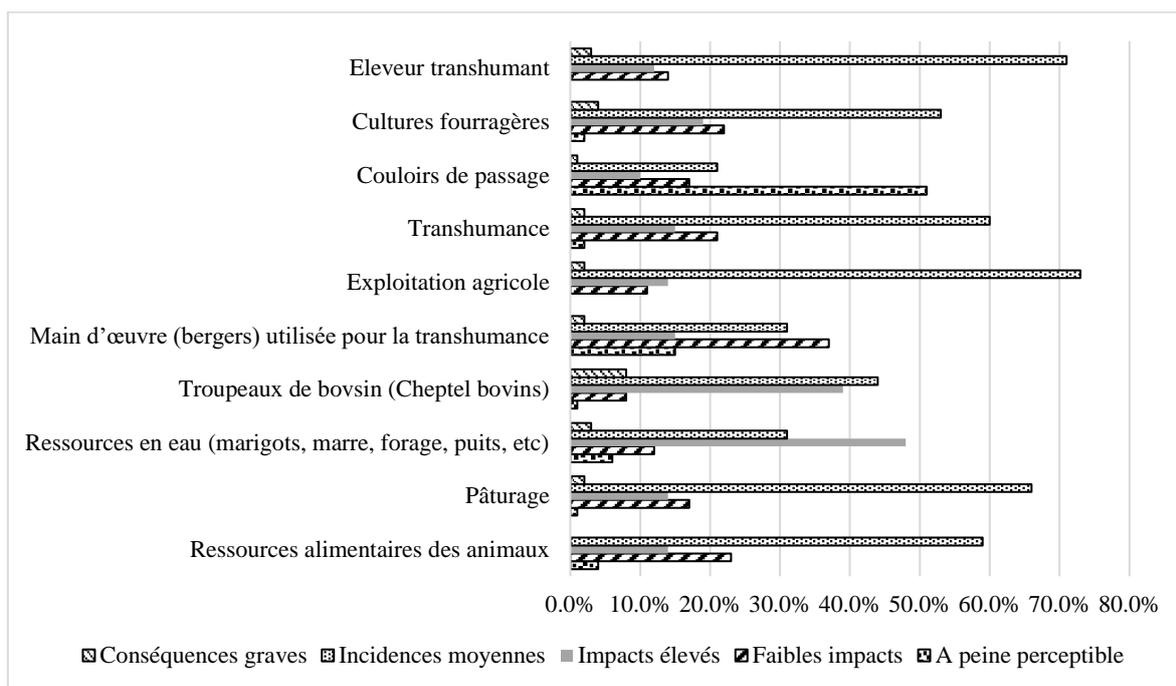


Fig. 2. Incidences des risques climatiques sur les ressources utilisées

De cette figure, il ressort que la proportion des enquêtés selon lesquels les risques climatiques ont une incidence moyenne sur toutes les ressources d'existence et des modes d'existence est plus élevée. A titre illustratif, les risques climatiques ont une incidence moyenne sur l'exploitation agricole (73%), sur l'éleveur transhumant (71%), sur le pâturage (66%), sur la transhumance (60%), sur les ressources alimentaires des animaux (59%), sur les cultures fourragères (53%) et sur les troupeaux de bovins (44%). Par contre, selon 48% et 44% des enquêtés, les risques climatiques ont un impact élevé sur les ressources en eau et le cheptel bovin dans la zone d'étude. Des cas de perte due à la mortalité ont même été enregistrés selon 8% des enquêtés. Environ 51% des enquêtés jugent peu perceptibles, les conséquences des risques climatiques sur les couloirs de passage alors que 37% d'entre eux pensent que les risques climatiques ont de faibles impacts sur la main d'œuvre utilisée pour la transhumance. Il faut également noter les cas de décès de bergers (2%) et d'éleveur transhumant (3%) qui seraient dus aux risques climatiques.

3.4.2 SCORE DE VULNERABILITE DES TRANSHUMANTS AUX RISQUES CLIMATIQUES

Le score de vulnérabilité des transhumants aux risques climatiques se traduit par la résultante des incidences sur l'éleveur transhumant. Plus ce score est élevé, plus le transhumant est vulnérable aux risques climatiques. Le tableau 8 présente le score moyen de vulnérabilité de même que son écart-type, son minimum et son maximum.

Tableau 7. Score de vulnérabilité des transhumants aux risques climatiques

Communes	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
Gogounou	2,86	0,59	1,6	4
Sinendé	2,68	0,39	1,8	3,6
Zone d'étude	2,77	0,5	1,6	4

Source: Enquête de terrain, Mars 2020

De ce tableau, il ressort que le score moyen de vulnérabilité est de 2,77 avec un écart-type de 0,5. Ce score confirme que les risques climatiques ont des incidences moyennes sur les transhumants.

3.4.3 DETERMINANTS DU SCORE DE VULNERABILITE CHEZ LES ÉLEVEURS

Le tableau 9 présente les résultats de la régression du score de vulnérabilité en fonction des caractéristiques socio-économiques des enquêtés. Le modèle est globalement significatif au seuil de 1%. Environ 34% des variations du score de vulnérabilité des transhumants face au changement climatique sont expliqués par les variables exogènes introduites dans le modèle.

Tableau 8. Déterminants du score de vulnérabilité pour les éleveurs

Variable	Coefficient	Erreur standard	t	Sig.
Constante	2,85	0,215	13,264	0,000
Age	-0,016	0,007	-2,444	0,016
Situation matrimoniale veuf	-1,01	0,437	-2,313	0,023
Appartenance à une organisation	0,071	0,123	0,576	0,566
Vulgarisation	0,058	0,133	0,434	0,665
Religion animisme	0,576	0,114	5,032	0,000
Activité secondaire agriculture	0,166	0,154	1,077	0,284
Expérience en élevage	0,014	0,008	1,707	0,091
R ² = 34% ; Ddl= 7 ; Sig= 0,000				

Source: Enquête de terrain, Mars 2020

De ce tableau, il ressort que la religion (animisme) et l'expérience en élevage influencent positivement le score de vulnérabilité des éleveurs face au changement climatique au seuil de 5% et de 10% respectivement. Autrement dit, les transhumants pratiquant la religion traditionnelle (animisme) sont plus vulnérables au changement climatique que ceux pratiquant les autres religions. Aussi, plus le nombre d'années d'expériences en transhumance est élevé, plus le transhumant est vulnérable.

Par contre, l'âge et la situation matrimoniale (veuf) influencent négativement le score de vulnérabilité chez les éleveurs au seuil de 5%. Ainsi, plus le transhumant est âgé, moins il est vulnérable face au changement climatique. Les transhumants veufs sont moins vulnérables que les transhumants mariés, célibataires ou divorcés.

En définitive, l'âge et le statut matrimonial (veuf) contribue à l'atténuation de la vulnérabilité des transhumants face au changement climatique. Par contre, la religion traditionnelle et le nombre d'années d'expérience aggravent le degré de vulnérabilité des transhumants face au changement climatique.

4 DISCUSSION

Cette étude met en exergue les perceptions paysannes du changement climatique. Les perceptions des éleveurs sont principalement basées sur les variations de la température et de la disponibilité de l'eau suivant les saisons. La hausse des températures caractérisée par les chaleurs excessives de jour comme de nuit est une des principales manifestations du changement climatique. Les études de ([25], [26], [27]) ont également identifié ces perceptions comme les plus récurrentes selon les producteurs agricoles. La baisse des pluies est perçue par la plupart des éleveurs. Par rapport au nombre de pluies, les producteurs perçoivent de même que les éleveurs une baisse des pluies ([28]; [27]). Les éleveurs soulignent que les pluies étaient fréquentes pendant les saisons pluvieuses. De plus en plus, de courtes périodes sans pluies marquant les poches de sécheresses s'observent. Ces constats corroborent avec ceux de [29].

Les résultats ont permis également d'identifier dans les communes de Gogounou et de Sinendé la sécheresse, les pluies tardives et violentes et les inondations comme les risques climatiques majeurs qui affectent le Nord-Bénin en général et les éleveurs transhumants de cette région en particulier. Ces résultats sont comparables à la matrice de sensibilité aux risques climatiques de la commune de Malanville selon le Programme d'Action National d'Adaptation aux Changements Climatiques du Bénin (PANA-BENIN) en 2008. En effet ces travaux ont distingué les différents facteurs sus-énumérés comme ceux qui affectent le plus les habitants des zones agro écologiques du Centre et du Nord Bénin avec une grande exposition de l'élevage et les petits exploitants. L'exposition de l'élevage montre le degré auquel les activités en lien avec cette activité peuvent être affectées.

L'âge est un proxy de l'expérience que détient l'éleveur dans le domaine de la transhumance et de l'élevage de gros bétail. Les jeunes éleveurs ne disposent pas d'autant de connaissances pour s'adapter efficacement aux divers phénomènes caractéristiques du changement climatique au même titre que les éleveurs les plus âgés. Cette réalité se justifie par le fait que l'insuffisance de ressources alimentaires pousse à un individualisme auquel les jeunes transhumants ne sont pas habitués, ce qui fait qu'ils subissent plus facilement les désagréments climatiques. Leur vulnérabilité décroît progressivement avec l'expérience. Plus le transhumant est âgé, plus il y a d'expérience et il s'adapte aux phénomènes climatiques. Mais le signe positif du coefficient significatif à hauteur de 10% de la variable « expérience en élevage » contredit la corrélation négative entre l'expérience et le score de vulnérabilité. Malgré que l'expérience soit un proxy de l'âge, un éleveur plus expérimenté est plus vulnérable au changement climatique. L'expérience n'améliore donc pas toute fois l'adaptation des éleveurs au changement climatique. Ceci se justifie par le fait que la transhumance est plus exigeante en effort physique quand le changement climatique occasionne une rareté accrue de ressources alimentaires pour le bétail. Les distances à parcourir sont plus longues et sont difficilement supportables par les éleveurs les plus expérimentés donc les plus âgés.

5 CONCLUSION

La plupart des transhumants enquêtés sont des hommes musulmans mariés ayant environ 44 ans d'âge et qui exercent des activités secondaires notamment l'agriculture. Ils sont pour la plupart des peulh et bariba. La baisse des pluies, la chaleur excessive en journée, l'irrégularité des pluies, l'arrêt précoce des pluies, les poches de sécheresse, la chaleur excessive les nuits, la mauvaise répartition des pluies et le démarrage tardif des pluies sont les principales perceptions des manifestations du changement climatique au Nord-Bénin en général et dans les communes de Gogounou et de Sinendé en particulier. L'inondation, la sécheresse et les chaleurs excessives sont les risques climatiques qui ont plus d'impact sur les modes d'existence selon les transhumants enquêtés.

En définitive, l'âge et le veuvage contribue à l'atténuation de la vulnérabilité des transhumants face au changement climatique. Par contre, la religion traditionnelle et le nombre d'années d'expérience aggravent le degré de vulnérabilité des transhumants face au changement climatique.

REFERENCES

- [1] J. Amuzu, A. T. Kabo-Bah, B. P. Jallow, et S. Yaffa, « Households' livelihood vulnerability to climate change and climate variability: A case study of the Coastal Zone, The Gambia », *J. Environ. Earth Sci.*, vol. 8, n° 1, p. 35-46, 2018, Consulté le: 22 janvier 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.econstor.eu/handle/10419/174883>.
- [2] S. Schneider *et al.*, « Overview of impacts, adaptation, and vulnerability to climate change », *Clim. Change*, p. 75-103, 2001, Consulté le: 22 janvier 2025. [En ligne]. Disponible sur: https://www.unisdr.org/files/8387_wg2TARchap11.pdf
- [3] N. Pricope, L. Pardo-Rodriguez, et D. Lopez-Carr, « Vulnerability to Climate Change », 2013.
- [4] J. Birkmann *et al.*, « Understanding human vulnerability to climate change: A global perspective on index validation for adaptation planning », *Sci. Total Environ.*, vol. 803, p. 150065, janv. 2022, doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.150065.
- [5] D. Ouédraogo, M. Kaboré, et B. Kienou, « Insécurité alimentaire, vulnérabilité et pauvreté en milieu rural au Burkina : une approche en termes de consommation d'énergie », *Mondes En Dév.*, vol. 140, n° 4, p. 65-84, déc. 2007, doi: 10.3917/med.140.0065.
- [6] FAO, « Climate change and food security: risks and responses », FAO, Rome, 2015.
- [7] S.-P.-K. Dovonou-Vinagbe, « Approche intégrée pour évaluer la vulnérabilité aux impacts des changements climatiques: cas du bassin versant de l'Artibonite en Haïti », 2017.
- [8] J. C. Ribot, « Vulnerability does not fall from the sky : toward multiscale, pro-poor climate policy », in *Social Dimensions of Climate Change : Equity and Vulnerability in a Warming World*, World Bank., R. Mearns et A. Norton, Éd., World Bank, Washington, DC, 2010, p. 47-74.
- [9] I. Scoones, « Livelihoods perspectives and rural development », *J. Peasant Stud.*, vol. 36, p. 171-196, 2009. doi: 10.1080/03066150902820503.
- [10] I. Niang *et al.*, « Chapter 22 Africa. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change », 2014, p. 1199-1265.
- [11] P. Lesse *et al.*, « Transhumance en République du Bénin : états des lieux et contraintes », *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, vol. 9, n° 5, p. 2668, févr. 2016, doi: 10.4314/ijbcs.v9i5.37.
- [12] H. S. Totin Vodounou, G. L. Djohy, E. Amoussou, et M. Boko, « INSTABILITÉ DU RÉGIME CLIMATIQUE ET DYNAMIQUE DES SYSTÈMES PASTORAUX DANS LA COMMUNE DE SINEDE AU NORD-BENIN », *Sci. Environ.*, n° 13, p. 157-178, 2016, Consulté le: 23 janvier 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://hal.science/hal-01552159>.
- [13] G. L. Djohy et A. H. Edja, « Effet de la variabilité climatique sur les ressources en eau et stratégies d'adaptation des éleveurs et maraîchers au Nord-Bénin », *Ann. Univ. Parakou Sér. » Sci. Nat. Agron.*, vol. 8, n° 2, p. 83-91, 2018, Consulté le: 23 janvier 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://hal.science/hal-02046892>.
- [14] J. B. K. Vodounou et Y. Onibon Doubogan, « Agriculture paysanne et stratégies d'adaptation au changement climatique au Nord-Bénin », *Cybergeo Eur. J. Geogr.*, nov. 2016, doi: 10.4000/cybergeo.27836.
- [15] S. Abdul-Jalil *et al.*, « Impacts du changement climatique sur l'agriculture et l'ensemble de l'économie du Bénin avec différenciation des Pôles de Développement Agricole (PDA) », 2023, Consulté le: 6 octobre 2024. [En ligne]. Disponible sur: https://www.agrar.hu-berlin.de/en/institut-en/departments/dao/ihe-en/publ/1-policy-brief_cc-impacts-on-agriculture_benin-1.pdf
- [16] A. M. Igue, K. S. Ezui, S. Youl, J. Ouedraogo, et J. Sogbedji, « Application et adaptation de l'approche intégrée DSSAT-SIG à la formulation », janv. 2013.
- [17] A. M. Igue, K. S. Ezui, S. Youl, J. Ouedraogo, et J. Sogbedji, « Application et adaptation de l'approche intégrée DSSAT-SIG à la formulation », janv. 2013.
- [18] FAO, Approche participative, communication et gestion des ressources forestières en Afrique sahélienne Bilan et perspectives, FAO. Rome, 1995.
- [19] B. Gueye et K. Schoonmaker Freudenberg, « Introduction a la Methode Acceleree de Recherche Participative (MARP): (Rapid Rural Appraisal) quelques notes pour appuyer une formation pratique », 1991, Consulté le: 22 janvier 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://agris.fao.org/search/en/providers/122621/records/64739670ce9437aa76003f84>.

- [20] D. Ouedraogo, « climatique en zones sahélienne, nord et sud soudaniennes du Burkina Faso. », Université Polytechnique de Bobo-Dioulassa, 2010.
- [21] Y. E. Lam González, « Institutional and policy gap analysis of climate services in West Africa: a stakeholders' perspective », 2021, Consulté le: 22 janvier 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/106825/2/LIBRO-AMENET-ISBN.pdf>
- [22] O. Mertz, C. Mbow, A. Reenberg, et A. Diouf, « Farmers' Perceptions of Climate Change and Agricultural Adaptation Strategies in Rural Sahel », *Environ. Manage.*, vol. 43, n° 5, p. 804-816, mai 2009, doi: 10.1007/s00267-008-9197-0.
- [23] S. Adaawen, « Understanding Climate Change and Drought Perceptions, Impact and Responses in the Rural Savannah, West Africa », *Atmosphere*, vol. 12, n° 5, p. 594, mai 2021, doi: 10.3390/atmos12050594.
- [24] P. N. Kabore, B. Barbier, P. Ouoba, A. Kiema, et L. Some, « Perceptions du changement climatique, impacts environnementaux et stratégies endogènes d'adaptation par les producteurs du Centre-nord du Burkina Faso Farmers' perceptions of climate change, environmental impacts and endogenous adaptive strategies in », *Vertigo*, vol. 19, n° 1, p. 29, 2019.
- [25] H. Paeth, A. Capo-Chichi, et W. Endlicher, « Climate Change and Food Security in Tropical West Africa — A Dynamic-Statistical Modelling Approach », *Erdkunde*, vol. 62, n° 2, p. 101-115, 2008, Consulté le: 22 janvier 2025. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.jstor.org/stable/25648102>.
- [26] C. P. Gnanglè, R. G. Kakaï, A. E. Assogbadjo, S. Vodounnon, J. A. Yabi, et N. Sokpon, « Tendances climatiques passées, modélisation, perceptions et adaptations locales au Bénin », *Climatologie*, vol. 8, p. 27-40, 2011, doi: 10.4267/climatologie.259.
- [27] P. V. Vissoh *et al.*, « Perceptions et stratégies d'adaptation aux changements climatiques : le cas des communes d'Adjohoun et de Dangbo au Sud-Est Bénin », *Cah. O.-m.*, vol. 260, n° 4, p. 479-492, 2012, doi: 10.4000/com.6700.
- [28] A. M. R. Fadina et D. Barjolle, « Farmers' Adaptation Strategies to Climate Change and Their Implications in the Zou Department of South Benin », *Environments*, vol. 5, n° 1, p. 15, janv. 2018, doi: 10.3390/environments5010015.
- [29] C. P. Gnanglè, « Perceptions paysannes du changement climatique, stratégies d'adaptation dans la gestion des parcs à karité au Bénin », 2012.