



Vulnérabilité territoriale et impacts climatiques dans le bassin du Mono (Togo)

[Territorial vulnerability and climate impacts in the Mono Basin (Togo)]

Ndigridema Narouwa^{1*}, Essossimna Magamana¹, Lamboni Payéne¹, Fousséni Foléga¹, Robijaona Rahelivololoniaina Baholy², Marra Dourma¹, Koffi Tozo¹, Atsu Kudzo Guelly¹, Komlan Batawila¹ & Koffi Akpagana¹

¹ Laboratoire de botanique et écologie végétale (LBEV), Département de Botanique, Faculté des Sciences (FDS), Université de Lomé (UL), 1 BP 1515 Lomé 1, Togo

² Département des Sciences et Techniques de l'Environnement en Génie de Procédés Chimiques et Industriels, Ecole Supérieure Polytechnique & Faculté Des Sciences, Lot II K 38 Bis Ankadivato, 101 Antananarivo, Université d'Antananarivo-Madagascar.

Résumé

Dans un contexte d'intensification des aléas climatiques avec des pluies extrêmes, sécheresses prolongées et feux de végétation, cette étude propose une analyse intégrée de la vulnérabilité des populations riveraines dans la partie septentrionale du bassin du Mono (Togo). Son originalité réside dans la mobilisation conjointe d'approches quantitatives et qualitatives, fondées sur une enquête de terrain menée de janvier à mars 2024 auprès de 149 personnes sélectionnées aléatoirement. Les entretiens semi-directifs réalisés via KoboCollect ont impliqué une diversité d'acteurs (agriculteurs, leaders communautaires, élus locaux, ONG/OSC, services municipaux et ANPC), permettant de croiser perceptions locales, réalités socio-économiques et risques environnementaux. Les données ont été analysées à l'aide des logiciels IBM SPSS Statistics 2.0 et R version 4.4.3. Les résultats confirment une forte vulnérabilité aux inondations, à la sécheresse et aux feux de végétation, avec des variations marquées selon les localités. Les tests de χ^2 révèlent des associations très significatives ($p < 0,001$) et fortes (V de Cramer $> 0,50$), soulignant l'hétérogénéité territoriale. Les populations attribuent ces aléas à la perturbation des saisons et au réchauffement climatique. Les impacts identifiés sont multiples : pertes animales, destruction des cultures, déficit en eau et en fourrage, maladies et blessures en période d'inondation, mais aussi famine, pauvreté, inactivité ou pertes économiques dues aux sécheresses et aux feux. Les infrastructures publiques apparaissent particulièrement exposées, notamment lors des inondations. L'étude a montré enfin une hiérarchisation des impacts, centrée sur les effets les plus visibles et immédiats, qu'ils soient socio-économiques ou environnementaux.

Mots-clés : vulnérabilité, inondation, sécheresse, feux de végétation, résilience.

Abstract

Against a backdrop of increasingly extreme weather events, including heavy rainfall, prolonged droughts and wildfires, this study provides a comprehensive analysis of the vulnerability of riverside communities in the northern part of the Mono Basin (Togo). Its originality lies in the joint use of quantitative and qualitative approaches, based on a field survey conducted from January to March 2024 among 149 randomly selected individuals. The semi-structured interviews conducted via KoboCollect involved a variety of stakeholders (farmers, community leaders, local elected officials, NGOs/CSOs, municipal services and ANPC), allowing for a comparison of local perceptions, socio-economic realities and environmental risks. The data were analysed using IBM SPSS Statistics 2.0 and R version 4.4.3 softwares. The results confirm a high vulnerability to flooding, drought and vegetation fires, with marked variations between localities. χ^2 tests reveal highly significant ($p < 0.001$) and strong (Cramer's $V > 0.50$) associations, highlighting territorial heterogeneity. The populations attribute these hazards to seasonal disruption and global warming. The impacts identified are multiple: animal losses, crop destruction, water and fodder shortages, disease and injury during periods of flooding, but also famine, poverty, inactivity and economic losses due to droughts and fires. Public infrastructure appears to be particularly vulnerable, especially during floods. Finally, the study showed a hierarchy of impacts, focusing on the most visible and immediate effects, whether socio-economic or environmental.

Keywords: vulnerability, flooding, drought, vegetation fires, resilience.

*Auteur correspondant: Ndigridema Narouwa, (narouwacre@gmail.com). Tél. : (+228) 91664293

 <https://orcid.org/0009-0008-9594-1191> ; Reçu le 05/01/2026; Révisé le 30/01/2026 ; Accepté le 23/02/2026

DOI: <https://doi.org/10.59228/rcst.026.v5.i1.235>

Copyright: ©2026 Narouwa et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License (CC-BY-NC-SA 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

1. Introduction

Les catastrophes naturelles telles que les inondations, la sécheresse ou les feux de végétation constituent des menaces croissantes pour la survie des populations vivant dans les zones vulnérables à l'échelle de la planète. En Afrique de l'Ouest, la même situation prévaut, avec une intensification de ces phénomènes, aggravés par les effets du changement climatique. La prévalence des phénomènes, affectent fortement la sécurité humaine, les ressources naturelles et les infrastructures, particulièrement dans les régions rurales peu préparées. La gestion des risques climatiques repose aujourd'hui sur une compréhension fine des vulnérabilités territoriales, condition indispensable pour adapter les interventions aux contextes locaux (UNISDR, 2015). Dans le cas spécifique du bassin du Mono particulièrement exposée à ces aléas récurrents dans la partie méridionale du Togo, il urge d'élucider l'influence des aléas climatiques sur la vulnérabilité territoriale et leur impacts environnementaux et socio-économiques qui en découlent. Cette zone, marquée par une topographie irrégulière est caractérisée par des sols dégradés et une pluviométrie instable. Aussi, ne subit-elle pas régulièrement des épisodes extrêmes aux conséquences multiples dont notamment : inondations récurrentes, épisodes de sécheresse prolongée et feux de végétation fréquents. La population locale, fortement dépendante de l'agriculture et des ressources naturelles est ainsi exposée à des risques multidimensionnels, accentués par la pauvreté, le manque d'infrastructures résilientes et l'insuffisance des dispositifs de gestion des catastrophes (Wagenaar et al., 2019 ; Kpesso & Anani, 2020).

Dans un contexte, ces aléas naturels affectent de plus en plus les territoires vulnérables, notamment en Afrique de l'Ouest. Le nord du bassin du Mono, au Togo, constitue une zone particulièrement exposée à ces phénomènes du fait de la précarité socio-économique de ses populations et de la faiblesse des infrastructures et d'un dispositif de prévention. Pourtant, cette région reste encore peu étudiée, alors même que les effets des aléas y sont de plus en plus récurrents et dévastateurs. Pour ce faire, il est donc essentiel de mieux comprendre la vulnérabilité territoriale et les impacts des changements climatiques dans le bassin du Mono au Togo. Plus spécifiquement,

il s'agira de recueillir les perceptions locales des populations locales sur la vulnérabilité de leur territoire face aux inondations, à la sécheresse et aux feux de végétation et de préciser les impacts environnementaux, socio-économiques de ces aléas afin de mieux orienter les actions d'adaptation et de prévention.

2. Matériel et méthodes

2.1. Cadre de l'étude

L'étude porte sur le maillon nord du bassin versant du Mono, situé dans le golfe de Guinée à cheval entre le Bénin et le Togo. Ce bassin, dont les parties hautes et moyennes se trouvent principalement au Togo (figure 1), couvre 27 870 km² et s'étend sur 560 km du Nord au Sud, entre 06°16' et 09°20'N et 0°42' et 2°25'E (Amoussou, 2010a), abritant le barrage hydroélectrique de Nangbéto. Dans la zone, les précipitations sont influencées par la circulation atmosphérique ouest-africaine, incluant le flux de mousson, le harmattan et les jets d'altitude (Amoussou, 2010b). À l'échelle du bassin, elles dépendent des gradients d'énergie entre la plaine côtière, le golfe de Guinée et les reliefs du nord-ouest. On distingue deux climats : en aval le climat subéquatorial, avec deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches, et en amont le climat tropical, avec une saison pluvieuse et une saison sèche. Son régime hydrologique est de type tropical, influencé par les précipitations, les cours d'eau et l'intrusion marine à Grand-Popo. Une diversité d'écosystèmes végétaux, marqué par des zones humides, des forêts et des terres agricoles, essentiels à la régulation climatique contribuent à la préservation de la biodiversité. La zone est habitée par une diversité de groupes ethniques autochtones et allochtones tels que les Fon, les Ewe, les Tem, etc., qui pratiquent une agriculture et une pêche de subsistance. L'agriculture est l'activité dominante, avec des cultures comme le maïs, le sorgho, le riz, le manioc, le coton etc. La pêche sur le fleuve Mono et dans le barrage hydroélectrique de Nangbéto constitue une ressource clé pour l'alimentation et l'économie locale résultant de la commercialisation des ressources halieutiques.

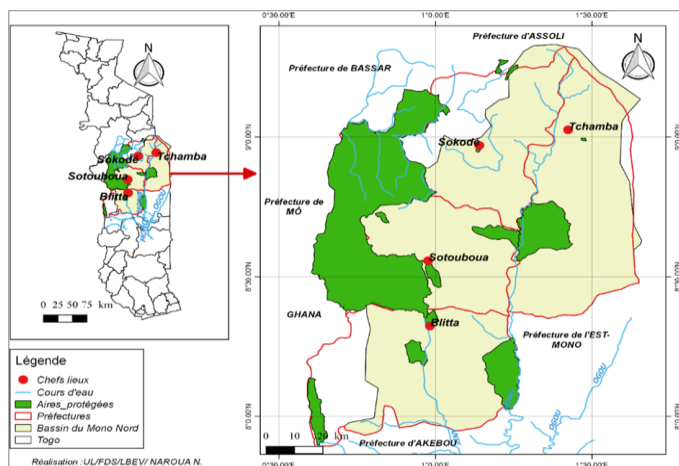


Figure 1. Localisation de la zone nord du bassin du Mono et situation au Togo

2.2. Collecte de données

L'étude est conduite suivant une approche méthodologique combinant des méthodes qualitatives et quantitatives afin d'appréhender les perceptions locales des risques d'inondation, de sécheresse et de feux de végétation, et aussi les stratégies d'adaptation et de résilience des communautés locales face aux effets résultants de aléas climatiques. La collecte des données, a été faite en utilisant l'application KoboCollect, un outil numérique efficace qui permet de recueillir des informations sur le terrain, même en mode hors ligne. Cet outil a facilité l'enregistrement structuré et sécurisé des données à partir des questionnaires préétablis.

L'étude a été menée dans trente (30) localités réparties dans quatre préfectures de la partie septentrionale du bassin du Mono. Il s'agit des préfectures de Tchaoudjo, Tchamba, Sotouboua et Blitta (Figure 2). Le choix de ces localités est fondé sur leur diversité en termes de contextes socio-économiques et environnementaux, afin d'obtenir une vision représentative des réalités locales. La formule de Dagnelie a permis de déterminer la taille de l'échantillon.

$$n = \frac{U_{1-\alpha/2}^2 \times p(1-p)}{d^2}$$

Avec, n : taille de l'échantillon ; p : proportion de personnes ayant voulu se prononcer sur les aléas lors d'une pré-enquête (70 %) ; d : marge d'erreur est de 7,5 % soit d = 0,75.

Pour un niveau de confiance de 95%, le score $U_{1-\alpha/2}$ correspondant est généralement de 1,96, la taille de l'échantillon n = 149 enquêtés.

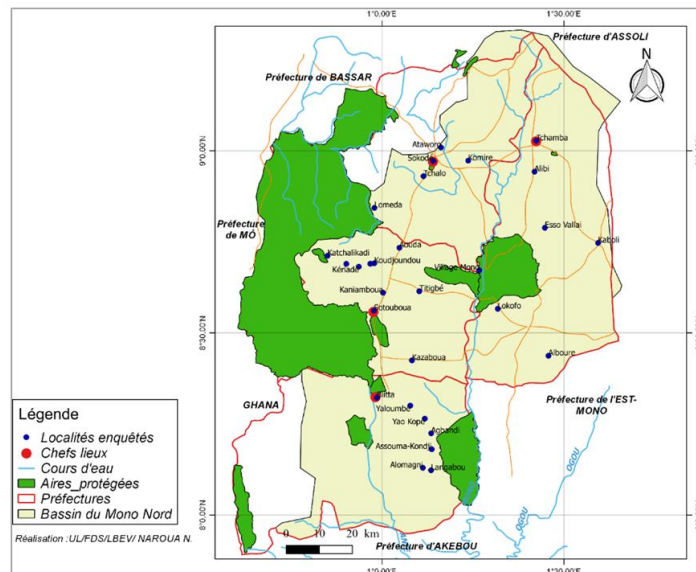


Figure 2. Distribution des localités enquêtées de la zone nord du bassin du Mono

Ainsi, un échantillon de 122 hommes et 27 femmes (soit 149) a été enquêté de janvier à mars 2024. Un entretien semi-directif a été réalisé avec des acteurs clés à l'aide de questionnaire suivant la méthode aléatoire. Il s'agit notamment des agriculteurs, des leaders communautaires, des élus locaux, des représentants d'organisations non gouvernementales (ONG) et des organisations de la société civile (OSC) (Didier et al., 2011; Klotoé et al., 2012). L'enquête en focus group centrée sur les acteurs locaux aborde des discussions sur les impacts climatiques (Klotoé et al., 2012). Des entretiens auprès d'autres acteurs intervenant sur les risques de catastrophe dans la zone d'étude sont aussi réalisés. Ceux-ci concernent les services décentralisés, les services municipaux, les services de l'action sociale, les services de l'Agence Nationale de la Protection Civile (ANPC). Le questionnaire administré aux populations locales a été élaboré en tenant compte de leurs perceptions, des défis auxquels elles sont confrontées face aux risques climatiques.

2.3. Traitement de données

Les données collectées issues des enquêtes ont été saisies et organisées dans un classeur Microsoft Excel 2019 suivants des grandeurs nominales, afin de constituer une matrice structurée. Cette dernière a été préalablement épurée pour corriger les erreurs de saisie, ensuite traiter les valeurs manquantes et uniformiser les modalités de réponse. Une fois épurée, la base a été soumise à des analyses descriptives à l'aide du logiciel IBM SPSS Statistics 2.0, permettant d'extraire les principales tendances, fréquences et

répartitions des variables. Pour approfondir l'interprétation et explorer les relations entre les différentes modalités catégorielles, une analyse de correspondance multiple (ACM) a été ensuite réalisée à l'aide du logiciel R® (version 4.4.3). Cette approche multivariée a permis de dégager des profils de vulnérabilités spécifiques et de mieux comprendre la distribution spatiale des perceptions locales sur la vulnérabilité des territoires et les impacts des aléas climatiques qui pèsent sur les populations locales.

3. Résultats

3.1. Vulnérabilité territoriale des aléas climatiques dans les localités enquêtées

3.1.1. Cas des inondations

L'analyse de la vulnérabilité des cantons face aux inondations révèle des disparités notables selon les zones étudiées. Cinq niveaux de vulnérabilité ont pu être identifiés : une vulnérabilité très sévère observée dans les cantons d'Affosala, Agbandi, Kazaboua, Langkabou, et Village Mono ; une vulnérabilité sévère à Lokofo, Alimagani, Tchamba et Langabou ; une vulnérabilité moyennement sévère à Kazaboua, Tchébébé et Bago ; une vulnérabilité faible à Koudjoundou, Aouda et Tchiram ; et enfin une vulnérabilité très faible à Ladawai. Les résultats du test du khi carré ($\chi^2 = 277,17$; $p < 0,001$) confirment une association statistiquement significative entre la localisation des cantons et leur niveau de vulnérabilité aux inondations, ce qui traduit une forte hétérogénéité territoriale. La valeur élevée du V de Cramer ($V = 0,682$) souligne la robustesse de cette relation et met en évidence l'influence déterminante des caractéristiques locales, telles que la topographie, la qualité des infrastructures, la gestion des eaux ou encore les pratiques de planification urbaine, qui peuvent renforcer ou limiter les effets des inondations dans la zone d'étude.

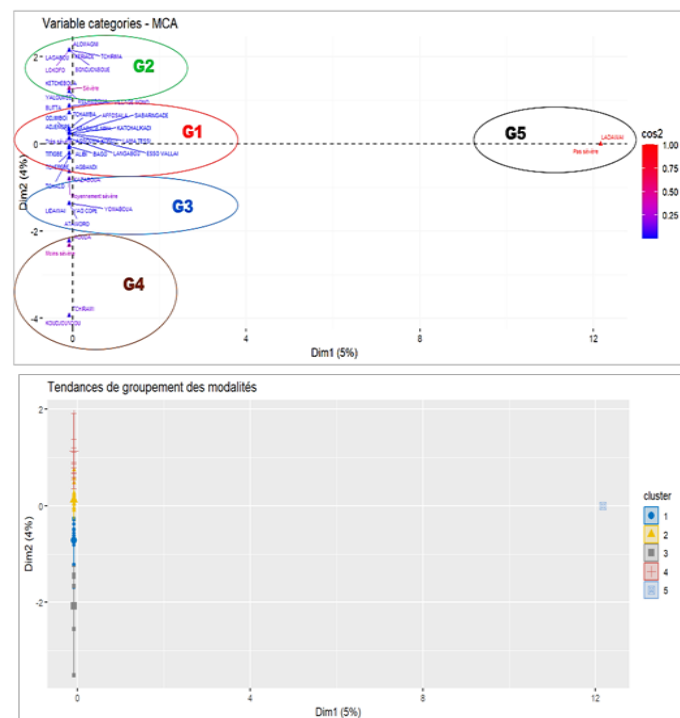


Figure 3. ACM entre vulnérabilité de l'inondation selon les localités étudiées

3.1.2. Cas de la sécheresse

L'analyse de la vulnérabilité des cantons face à la sécheresse met en évidence des niveaux d'exposition contrastés, permettant de distinguer cinq catégories. Les cantons les plus touchés, présentant une vulnérabilité très sévère, sont Kazaboua, Tchébébé, Alibi et Ladawai viennent ensuite les cantons à vulnérabilité sévère tels que Titigbé, Aouda, Lama Tessi, Atoworo et Adjengré, puis ceux à vulnérabilité moyennement sévère comme Bago, Affade Nima, Bliita, Yao Kopé et Village Mono. Les cantons d'Agbandi, Yaloumbé, Kériadé et Koudjoundou présentent une vulnérabilité plus faible, tandis que Langabou et Affosala apparaissent comme les moins exposés. Les résultats du test du khi carré ($\chi^2 = 205,01$; $p < 0,001$) révèlent une association statistiquement significative entre les cantons et leur niveau de vulnérabilité, confirmant une variation considérable selon les zones étudiées.

L'indice de V de Cramer ($V = 0,587$) indique une relation forte entre ces deux variables, traduisant l'importance des facteurs locaux tels que les pratiques agricoles, l'accès aux ressources en eau, la couverture végétale ou encore les capacités d'adaptation dans la sensibilité des populations aux épisodes de sécheresse. Ces constats soulignent la nécessité de mettre en place

des stratégies d'adaptation différenciées et adaptées aux spécificités de chaque canton, afin de renforcer la résilience face aux aléas climatiques (figure 4).

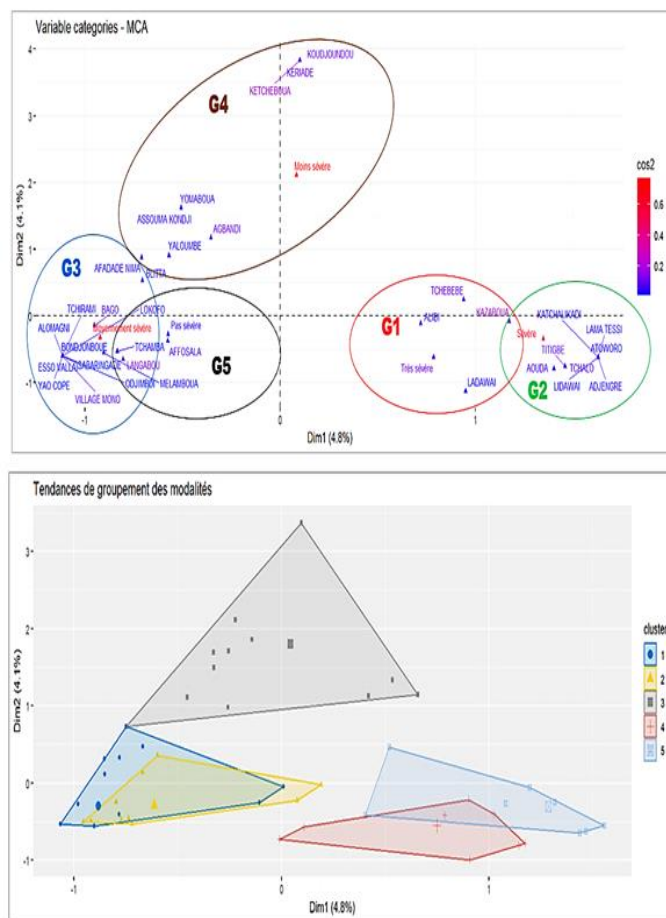


Figure 4. ACM entre vulnérabilité de la sécheresse selon les localités étudiées

3.1.3. Cas des feux de végétation

L'analyse de la vulnérabilité des cantons face aux feux de végétation révèle une exposition différenciée selon les territoires, permettant de distinguer cinq niveaux. Les cantons les plus touchés, présentant une vulnérabilité très sévère, sont Affosala, Langabou et Village Mono. une vulnérabilité sévère est observée à Kazaboua, Agbandi, Blitta, Aouda, Tchébébé et Alibi, tandis qu'une vulnérabilité moyennement sévère caractérise les cantons de Bago, Titigbé, Lama Tessi et Yao Kopé. Le canton de Katchalikadi présente une vulnérabilité plus faible, alors que Kériadé et Koudjoundou apparaissent comme les moins exposés. Les résultats du test du khi carré ($\chi^2 = 342,37$; $p < 0,001$) confirment une association hautement significative entre les cantons et leur niveau de vulnérabilité, soulignant une forte variabilité territoriale. La valeur élevée du V de Cramer ($V =$

0,758) traduit une relation très forte entre les deux variables et met en évidence le rôle déterminant de facteurs locaux tels que la nature de la couverture végétale, les pratiques d'usage des terres, la pression anthropique ou encore l'existence de dispositifs de prévention. Ces résultats illustrent l'importance d'intégrer ces spécificités dans les stratégies de gestion et de réduction des risques liés aux feux de végétation (figure 5).

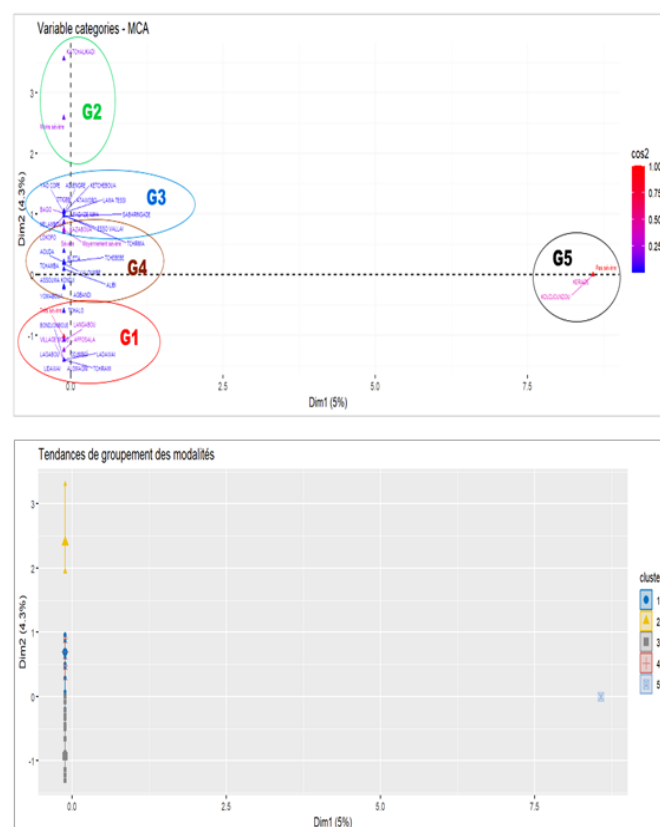


Figure 5. ACM entre vulnérabilité des feux de végétation selon les localités étudiées

3.2. Impacts des aléas climatiques dans les localités enquêtées

3.2.1. Impacts des inondations

Les impacts des inondations sur l'environnement mettent en exergue une forte concentration de quelques effets perçus comme dominants, notamment la variation des saisons (25,50 %), le changement climatique (14,09 %) et la pauvreté (13,42 %), qui totalisent à eux seuls plus de 50 % des réponses (figure 6). Ces résultats traduisent une perception marquée des effets indirects ou systémiques des inondations, intégrant non seulement les perturbations environnementales, mais aussi les conséquences socio-économiques. En revanche, les impacts directs

des inondations tels que la destruction des champs, l'érosion, le déplacement des populations ou la pollution des eaux apparaissent faiblement représentés, chacun étant mentionné par moins de 2 % des répondants. La courbe logarithmique d'ajustement ($R^2 = 0,90$) suggère une relation décroissante forte entre la fréquence des impacts et leur rang, suivant une distribution de type Pareto. Cela indique que peu d'impacts concentrent la majorité des effets perçus. Cette distribution reflète probablement une conscience accrue des changements globaux (climat, saisons) et de leurs conséquences sur les conditions de vie, au détriment d'une attention aux effets plus localisés ou spécifiques. Ainsi, les résultats témoignent d'une perception élargie et intégrée des inondations, dépassant les seuls dommages physiques pour inclure des transformations environnementales et sociales plus larges.

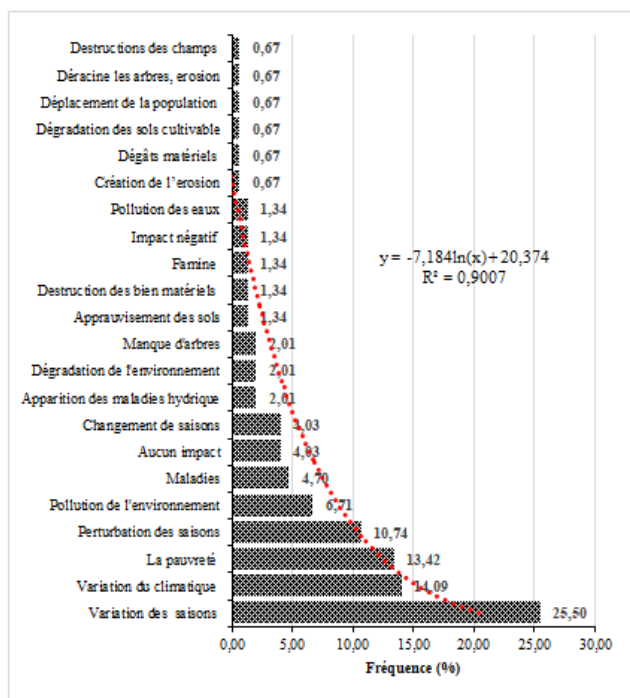


Figure 6. Impacts des inondations sur l'environnement selon leur fréquence exprimée en pourcentage

Sur les animaux, les impacts des inondations engendrent souvent la mortalité 63,09%, selon les informations recueillies les répondants, la mort des animaux reste primante (figure 6). Cette fréquence élevée surpasse largement les autres effets mentionnés, tels que la noyade des animaux (15,44%)

et la maladie animale (8,72%), qui constituent également des impacts directs et visibles. En revanche, des effets comme la disparition (4,03%) ou le déplacement des animaux (1,34%) sont peu rapportés, ce qui peut s'expliquer par leur caractère moins perceptible ou par une moindre prise en compte dans les perceptions locales. Il est à noter que 7,38% des personnes interrogées estiment qu'il n'y a aucun impact des inondations sur les animaux, ce qui pourrait refléter une exposition moindre ou une résilience perçue dans certaines zones.

L'ajustement logarithmique ($R^2 = 0,83$) montre une diminution rapide de la fréquence des réponses en fonction du rang des impacts, suivant une distribution de type Pareto. Ainsi, une minorité d'impacts concentre l'essentiel des perceptions, traduisant une focalisation sur les effets les plus graves et immédiats. En somme, cette représentation graphique souligne l'extrême vulnérabilité des animaux face aux inondations, notamment à travers les pertes en vies animales, tout en révélant une hiérarchisation des perceptions axée sur les conséquences les plus dramatiques.

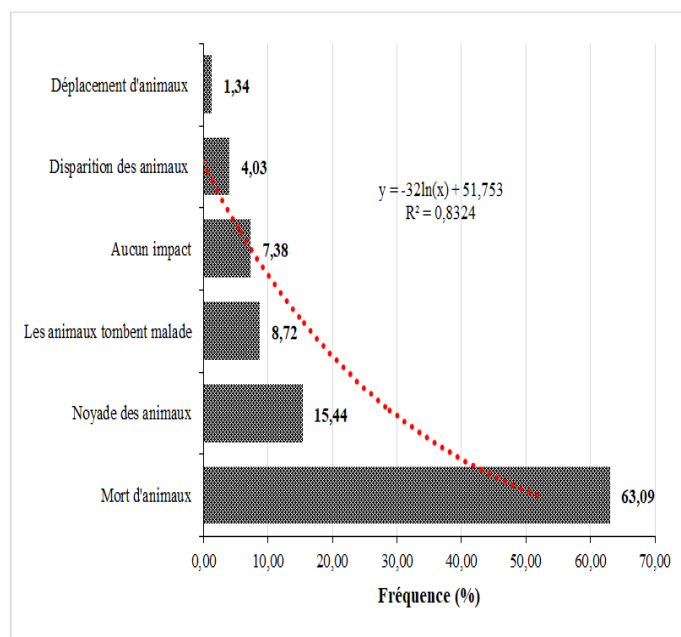


Figure 7. Impacts des inondations sur les animaux selon leur fréquence exprimée en pourcentage

Les impacts des inondations sur les êtres humains révèlent une perception fortement orientée vers les conséquences graves, voire tragiques, des inondations en termes de fréquence relative (%)

(figure 7). La perte en vies humaines apparaît comme l'impact le plus cité, avec une fréquence de 45,64%, suivie de la prolifération des maladies (29,53%), qui souligne l'importance des effets sanitaires post-inondation. Ces deux éléments traduisent une vulnérabilité humaine aiguë face à ces catastrophes naturelles. Les blessures (13,42%) et l'exode rural (10,07%) sont aussi rapportés, bien que dans une moindre mesure, reflétant les conséquences physiques et socio-économiques associées aux déplacements forcés et aux dommages corporels. À l'inverse, les impacts tels que les noyades (0,67%) ou l'absence d'effet perçu (« aucun impact », également 0,67%) sont très marginalement évoqués, suggérant soit une moindre visibilité de ces cas, soit une assimilation de ces impacts dans la catégorie plus générale de pertes humaines.

La courbe d'ajustement logarithmique ($y = -26,511\ln(x) + 45,735$) avec un coefficient de détermination $R^2 = 0,98$ indique une très bonne corrélation entre la fréquence des réponses et leur rang, illustrant une forte concentration des perceptions sur quelques impacts dominants. Cette distribution renforce l'idée que les inondations sont perçues avant tout à travers leurs effets mortels et sanitaires sur les populations humaines. En résumé, le graphique met en lumière une hiérarchisation nette des impacts, dominée par la perte de vies humaines et les maladies, ce qui reflète la gravité perçue des inondations et leur potentiel destructeur sur la santé et la vie humaine.

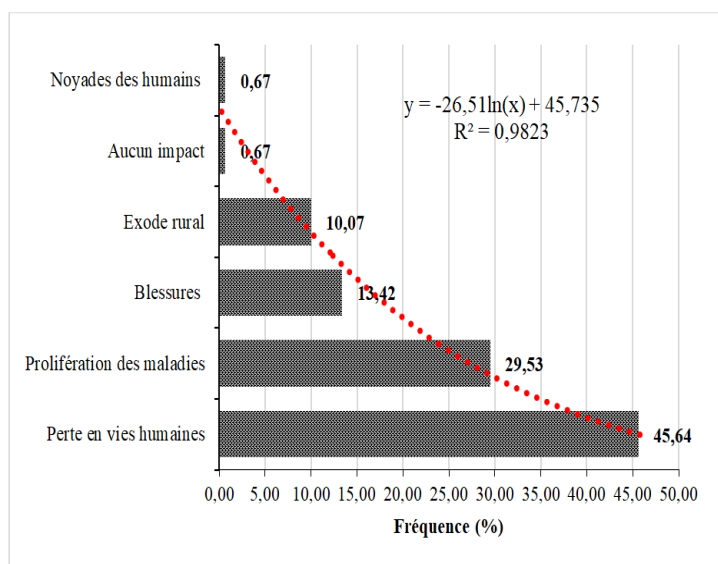


Figure 8. Impacts des inondations sur les êtres humains selon leur fréquence exprimée en pourcentage

Les impacts des inondations sur les infrastructures publiques signalent la prédominance de l'écroulement des bâtiments, majorité des cas avec 73,15% (figure 8), suivi de la destruction de biens publics (12,75%) et l'absence d'impact (9,40%). Les autres conséquences telles que la destruction des routes et ponts (2,68%), le décoiffement des établissements scolaires (1,34%) et l'abandon des classes (0,67%) sont beaucoup moins fréquentes. La courbe d'ajustement logarithmique ($y = -37,99\ln(x) + 58,325$) avec un coefficient de détermination $R^2 = 0,80$, indique une très bonne corrélation entre la fréquence des réponses et leur rang, illustrant une forte concentration des perceptions sur quelques impacts dominants. Cette distribution renforce l'idée que les inondations sont perçues avant tout à travers leurs effets destructeurs et dévastateurs des biens publics. En conclusion, ces données suggèrent que l'écroulement des bâtiments est la conséquence la plus courante des inondations sur les biens publics dans le contexte étudié, les autres impacts étant significativement moins fréquents.

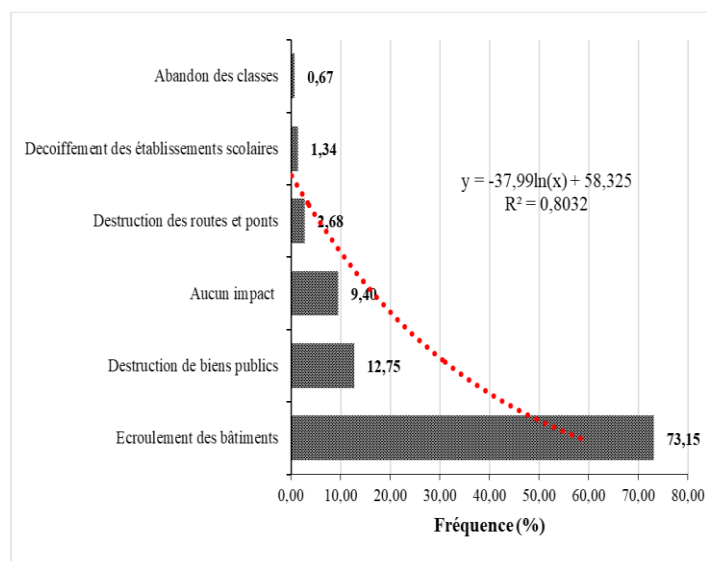


Figure 9. Impacts des inondations sur les infrastructures publiques selon leur fréquence exprimée en pourcentage

L'impact des inondations sur les champs et cultures, révèle que la destruction des champs est l'impact le plus fréquent (26,85%), suivie de près par la dévastation des champs (22,82%) (figure 9). Ensemble, ces deux catégories représentent une part substantielle des conséquences des inondations sur les terres agricoles. D'autres impacts significatifs incluent la destruction des cultures (16,11%) et l'inondation des champs (12,08%). Il est intéressant de noter que la

"destruction des cultures et plantations" apparaît à deux reprises avec des fréquences différentes (8,05% et 6,71%), suggérant potentiellement des nuances dans la classification des dommages. Les impacts les moins fréquents sont la diminution des rendements (4,70%), la mauvaise récolte (2,01%) et une autre occurrence de la dévastation des cultures et des plantations (0,67%). La courbe d'ajustement logarithmique ($y = -12,61\ln(x) + 29,049$) avec un coefficient de détermination $R^2 = 0,98$, indique un ajustement excellent aux données. Cette distribution renforce l'idée que les inondations sont perçues avant tout à travers leurs effets destructeurs et dévastateurs des zones agricoles. En conclusion, la destruction et la dévastation des champs sont les impacts prédominants des inondations sur les zones agricoles dans ce contexte, tandis que d'autres conséquences sont moins fréquemment observées.

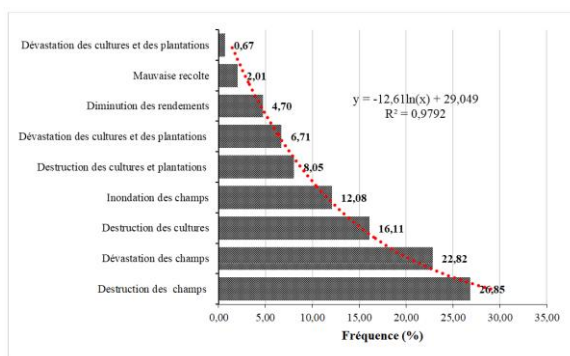


Figure 10. Impacts des inondations sur les champs
3.2.2. Impacts de la sécheresse sur l'environnement, les êtres humains, les animaux, les infrastructures publiques et agricoles

Les impacts de la sécheresse sur l'environnement, révèlent que la perturbation des saisons (36,91%) et le réchauffement climatique (34,90%) sont perçus comme les conséquences les plus fréquentes de la sécheresse sur l'environnement (figure 10). Un certain pourcentage des observations indique l'absence d'impact (8,05%). La variabilité climatique est également mentionnée avec une fréquence de 7,38%. Les autres impacts, tels que la désertification (2,68%), les feux de végétation (2,68%), la pollution de l'environnement (2,01%), la prolifération des maladies (2,01%), le dessèchement des cours d'eau (1,34%), la dégradation de l'environnement (0,67%), la perte de la biodiversité (0,67%) et les problèmes de respiration (0,67%), sont rapportés avec des fréquences nettement

plus faibles. Une courbe de tendance logarithmique, définie par l'équation $y = -15,64\ln(x) + 34,382$ et un coefficient de détermination $R^2 = 0,81$, est superposée aux barres, suggérant un ajustement satisfaisant aux données. En conclusion, la perturbation des saisons et le réchauffement climatique sont les impacts prédominants de la sécheresse sur l'environnement dans ce contexte, tandis que d'autres conséquences sont beaucoup moins fréquemment signalées.

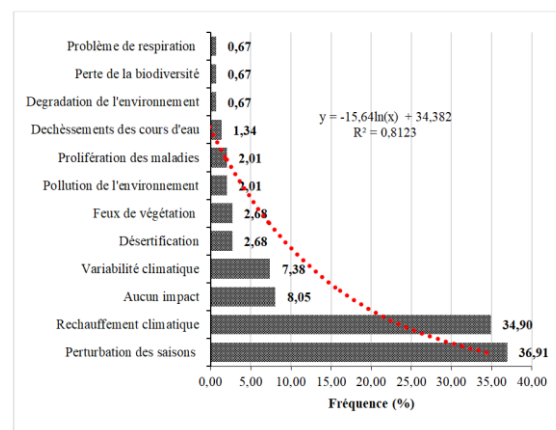


Figure 11. Fréquence en pourcentage des différents impacts de la sécheresse sur l'environnement

Sur les animaux les impacts de la sécheresse, révèlent que le décès des animaux est la conséquence la plus fréquemment observée, avec une fréquence de 34,90% (figure 11). L'amaigrissement des animaux (20,13%) et le manque de fourrage (12,08%) constituent également des impacts significatifs, mettant en lumière les difficultés d'alimentation liées à la sécheresse. L'absence d'eau à s'abreuver est rapportée avec une fréquence de 10,07%, soulignant les problèmes d'hydratation. Les maladies (8,05%) et le manque de pâturages (6,71%) sont d'autres conséquences notables. Il est intéressant de constater qu'un certain pourcentage des observations indique l'absence d'impact (6,04%). Les impacts moins fréquents incluent les déplacements des animaux, la destruction de la faune et flore, ainsi que la famine et la soif, chacun avec une fréquence de 0,67%. La courbe de tendance logarithmique superposée, définie par l'équation $y = -14,21\ln(x) + 31,459$ et un coefficient de détermination $R^2 = 0,96$, présente un excellent ajustement aux données. En conclusion, la mortalité et l'affaiblissement des animaux, ainsi que le

manque de ressources alimentaires et hydriques, sont les impacts prédominants de la sécheresse sur les animaux dans ce contexte, tandis que d'autres conséquences sont beaucoup moins fréquemment signalées.

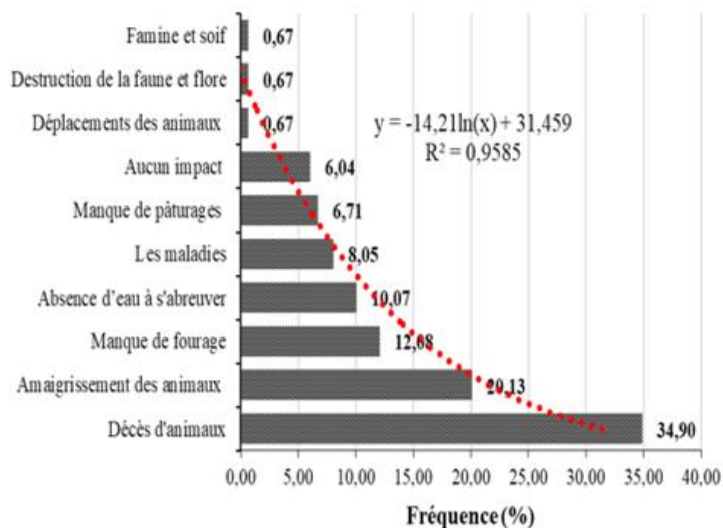


Figure 12. Fréquence en pourcentage des divers impacts de la sécheresse sur les animaux

Les impacts de la sécheresse sur les êtres humains, révèlent que le désœuvrement et l'inactivité sont plus fréquemment cités (40,94%), suivis par la famine (24,83%) et la pauvreté (13,42%), soulignant les conséquences socio-économiques majeures de la sécheresse (figure 13), 6,71% des répondants n'ayant perçu aucun impact. Le manque d'eau potable et les maladies sont rapportés à une fréquence de 4,03%, tandis que les blessures et brûlures sont moins fréquentes (2,01%). Les impacts les moins souvent mentionnés sont l'exode rural, les pertes en vies humaines et la poussière, chacun avec une fréquence de 1,34%. La courbe de tendance logarithmique superposée, définie par l'équation $y = -17,23\ln(x) + 36,029$ et un coefficient de détermination $R^2 = 0,92$, indique un bon ajustement aux données. En conclusion, la sécheresse a principalement pour conséquence le désœuvrement, la famine et la pauvreté pour les êtres humains dans ce contexte, tandis que d'autres impacts sont moins fréquemment signalés.

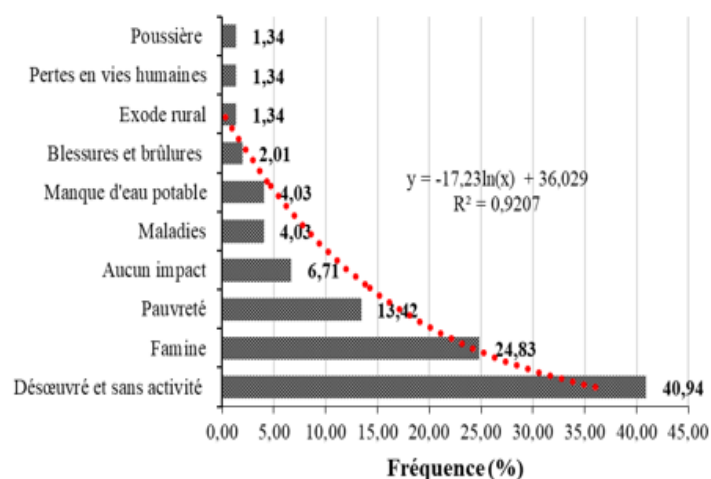


Figure 13. Fréquence en pourcentage des divers impacts de la sécheresse sur les êtres humains

Les impacts de la sécheresse sur les infrastructures publiques, révèle que, dans une large majorité des cas (69,13%), aucun impact n'a été perçu (figure 14). Parmi les impacts signalés, l'incendie des biens publics est le plus fréquent (14,77%), suivi de la fissuration des bâtiments (12,75%). La destruction des édifices publics est beaucoup moins courante (2,01%), tandis que l'insuffisance d'eau et la déformation des meubles sont les impacts les moins rapportés, chacun avec une fréquence de 0,67%. Une courbe de tendance logarithmique, définie par l'équation $y = -36,59\ln(x) + 56,791$ et un coefficient de détermination $R^2 = 0,84$, est superposée aux barres, indiquant un ajustement satisfaisant aux données. En conclusion, la sécheresse semble avoir un impact limité sur les biens publics dans ce contexte, la majorité des observations ne signalant aucune conséquence. Parmi les impacts notés, les incendies et les fissures dans les bâtiments sont les plus fréquents.

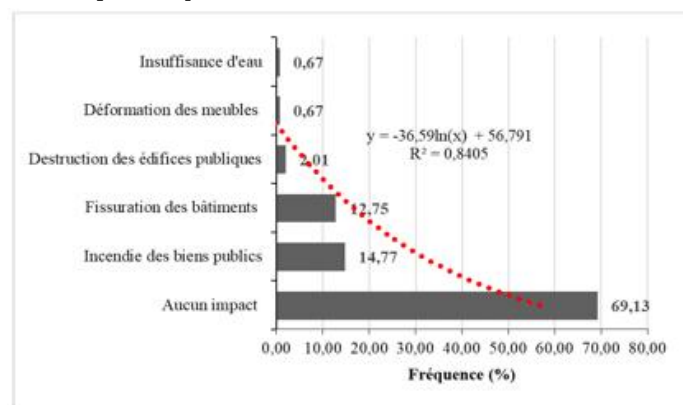


Figure 14. Fréquence en pourcentage des divers impacts de la sécheresse sur les biens publics

Les impacts de la sécheresse sur l'agriculture, révèle que la destruction des cultures est l'impact le plus fréquemment signalé (40,94%) (figure 14). La diminution des rendements (19,46%) et les mauvaises récoltes (12,08%) sont également des conséquences majeures de la sécheresse sur l'agriculture. Le retard des cultures est noté dans 9,40% des cas, tandis que la chute des rendements et la dévastation des cultures ont chacune une fréquence de 4,70%. Les feux de végétation sont rapportés à 3,36%. Les impacts moins fréquents incluent le dépérissement des cultures et la destruction des plantations (2,01% chacun), et l'absence d'impact (1,34%). La courbe de tendance logarithmique superposée, définie par l'équation $y = -15,93\ln(x) + 34,064$ et un coefficient de détermination $R^2 = 0,91$, indique un bon ajustement aux données. En conclusion, la destruction des cultures, la réduction des rendements et les mauvaises récoltes sont les impacts prédominants de la sécheresse sur les champs dans ce contexte, tandis que d'autres conséquences sont moins fréquemment observées.

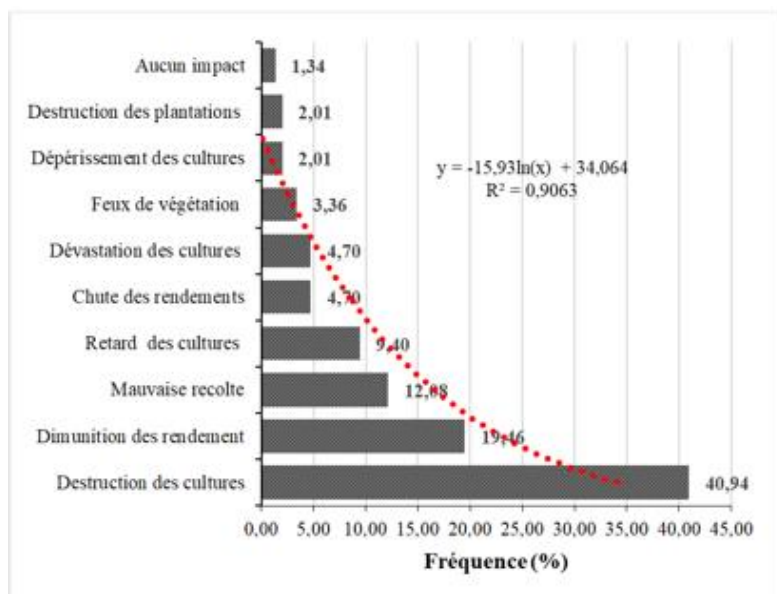


Figure 15. Fréquence en pourcentage des divers impacts de la sécheresse sur les champs

3.2.3. Impacts des feux de végétation sur l'environnement, les êtres humains, les animaux, les infrastructures publiques et agricoles

Les impacts des feux de végétations sur l'environnement, révèlent selon les enquêtés que la pollution atmosphérique (42,95%) et le réchauffement

climatique (34,23%) sont perçus comme les impacts majeurs des feux de végétation sur l'environnement, loin devant la pauvreté (10,74%) (figure 16). Il faut relever que d'autres conséquences moins fréquemment sont citées généralement. Il s'agit entre autres de : la déforestation, la dégradation de l'environnement, la famine, l'augmentation de la température, la variation climatique, la perte de biodiversité (toutes inférieures à 3,5%). La courbe de tendance logarithmique ($y = -20,82\ln(x) + 40,731$; $R^2 = 0,87$) souligne la forte disparité dans la perception de ces impacts, où quelques conséquences dominent largement les préoccupations. En conclusion, l'analyse suggère que les préoccupations environnementales liées aux feux de végétation se concentrent principalement sur la qualité de l'air et le changement climatique.

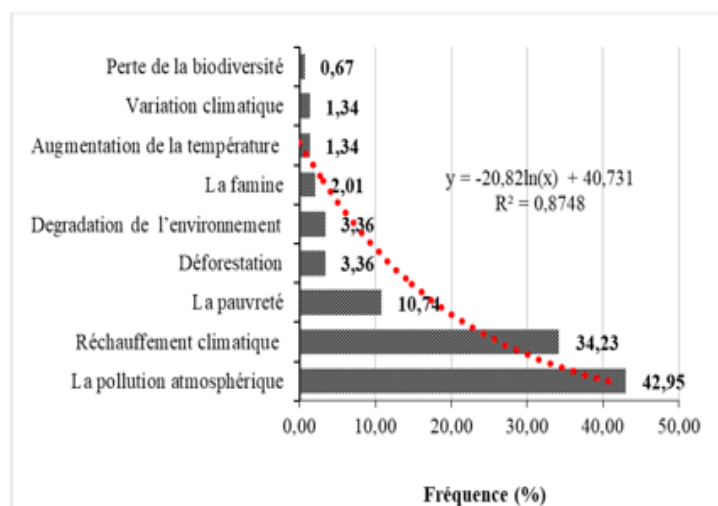


Figure 16. Fréquence en pourcentage des divers impacts des feux de végétation sur l'environnement

Les impacts des feux de végétations sur les animaux ont été également révélés. Les plus fréquemment cité est la perte en vies animales, atteignant plus de 54%, suivi du déplacement des animaux avec environ 31% (figure 16). L'absence de pâturages est mentionnée avec une fréquence de 4,70%, et l'absence d'impact est signalée à 3,36%. Les autres impacts tels que les brûlures et blessures, la destruction des animaux, les difficultés de s'abreuver et l'amaigrissement par manque de pâturages sont rapportés avec des fréquences bien plus faibles, toutes inférieures à 2,7%. Une courbe de tendance logarithmique décroissante ($y = -25,82\ln(x) + 46,721$, $R^2 = 0,85$) est superposée, indiquant une diminution rapide de la fréquence perçue des impacts moins cités. En conclusion, la perte de vies animales

et le déplacement des animaux sont perçus comme les conséquences les plus importantes des feux de végétation sur la faune.

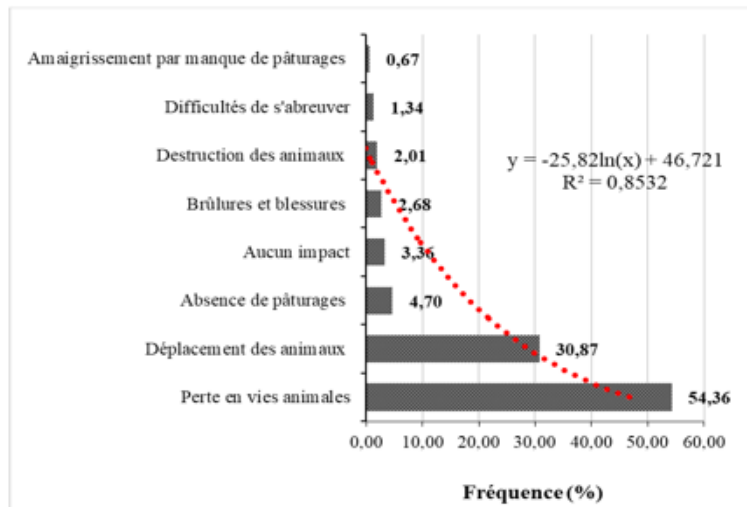


Figure 17. Fréquence en pourcentage des divers impacts des feux de végétation sur les animaux

Les impacts des feux de végétations sur les êtres humains, ressort que les brûlures et blessures sont les plus fréquemment rapporté, avec environ 35,57%, suivies par la famine à 22,82% et la pauvreté à 17,45% (figure 17). Les pertes en vies humaines et les blessures ont des fréquences de 9,40% et 8,72% respectivement. Les autres impacts, tels qu'aucun impact, la destruction des biens, la famine et les déplacements internes, ainsi que la pollution de l'air, sont mentionnés avec des fréquences bien plus faibles, toutes inférieures à 2,7%. La courbe de tendance logarithmique ($y = -16,55\ln(x) + 34,654$; $R^2 = 0,98$) superposée aux barres indique une forte diminution de la fréquence perçue des impacts moins cités. En conclusion, les brûlures et blessures, la famine et la pauvreté sont perçues comme les conséquences les plus importantes des feux de végétation sur les êtres humains.

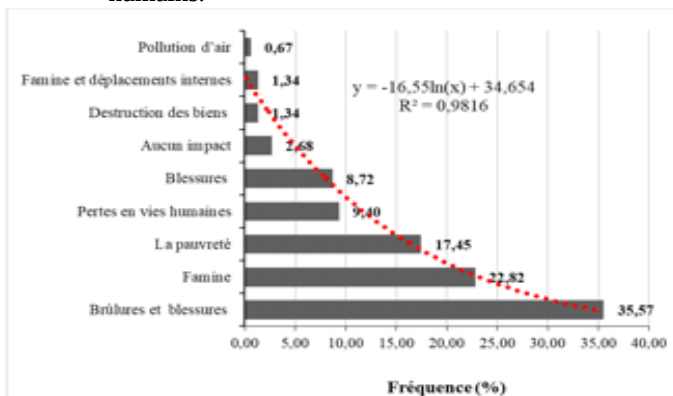


Figure 18. Fréquence en pourcentage des divers impacts des feux de végétation sur les personnes humaines

Les impacts des feux de végétation sur les infrastructures publiques ne sont pas perceptibles car l'absence d'impact est la réponse la plus fréquente, atteignant environ 65,77% (figure 18). Parmi les impacts mentionnés, l'incendie des marchés et des écoles arrive en tête avec une fréquence de 10,74%, suivi de la destruction des biens publics à 7,38% et de l'incendie des marchés à 5,37%. Les incendies d'écoles et d'édifices publics, ainsi que l'incendie des infrastructures et des édifices publics, sont rapportés avec des fréquences bien plus faibles, toutes inférieures à 3,4%. La courbe de tendance logarithmique ($y = -26,12\ln(x) + 47,118$; $R^2 = 0,71$) suggère une diminution rapide de la fréquence des impacts spécifiques par rapport à la perception d'aucun impact. En conclusion, une part importante des personnes interrogées ne perçoit pas d'impact des feux de végétation sur les biens publics, tandis que lorsque des impacts sont signalés, l'incendie des marchés et des écoles et la destruction des biens publics sont les plus notables.

Les impacts des feux de végétations sur les champs et cultures ont révélé que les prédominants restent les brûlures des cultures, atteignant environ 91,95% (figure 19). La dégradation des sols est mentionnée avec une fréquence de 4,03%, tandis que le faible rendement et les brûlures des récoltes sont signalés avec une fréquence de 2,01% chacun. La courbe de tendance logarithmique ($y = -66,09\ln(x) + 77,511$; $R^2 = 0,79$) met en évidence la très forte prédominance des brûlures des cultures comme impact perçu. En conclusion, l'impact des feux de végétation sur les champs est massivement associé à la destruction directe des cultures.

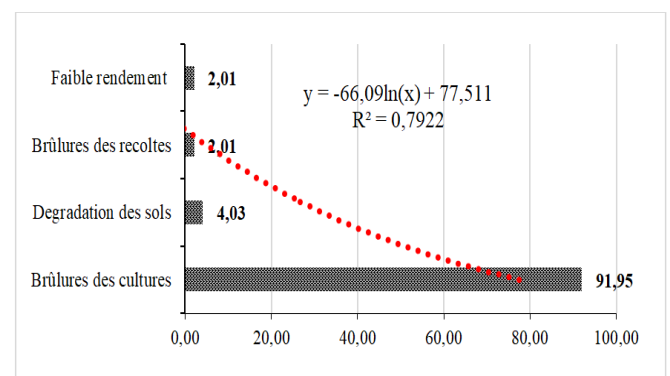


Figure 19. Fréquence en pourcentage des divers impacts des feux de végétation sur les champs agricoles

4. Discussion

4.1. Vulnérabilité territoriale des aléas climatiques dans les localités enquêtées

L'analyse des perceptions locales révèle que les populations du nord du bassin du Mono possèdent une compréhension élargie des impacts des inondations, incluant à la fois les effets directs et les répercussions environnementales et socio-économiques. Cette capacité à articuler les aléas locaux avec les changements climatiques globaux rejoint les constats de Garcia & Lee (2020) et de Smith & Jones (2023). L'inclusion de la pauvreté parmi les impacts les plus souvent cités témoigne d'une perception claire des liens entre catastrophes naturelles et fragilités socio-économiques, comme le suggèrent également Martinez et White (2024) et Johnson et al. (2022). Cette dimension est essentielle pour comprendre la vulnérabilité locale et orienter les stratégies de résilience. Les rapports de l'IPCC. (2001) soulignent que les inondations, dont la fréquence est amplifiée par le changement climatique, ont des effets multiples sur les écosystèmes. Les perceptions recueillies, centrées sur la mortalité animale, concordent avec Jones (Jones & Evans 2018). Toutefois, les travaux antérieurs indiquent des impacts plus variés : maladies liées à la contamination de l'eau et au stress physiologique (Mackenzie et al., 2025), déplacements et perturbation des habitats (Johnson & Clark, 2019), voire altérations durables de la biodiversité (Brown & Lee, 2022). Ces effets, souvent moins visibles, peuvent entraîner des changements écologiques de long terme qui restent largement sous-estimés.

Concernant les populations humaines, les inondations sont perçues avant tout comme des événements menaçant directement la vie, perception renforcée par les pertes humaines régulièrement observées (UNISDR, 2015). Les impacts sanitaires soulevés, la recrudescence des maladies hydriques et vectorielles telles que choléra, typhoïde, paludisme ou dengue sont cohérents avec les analyses de Few & Tran (2020) et de l'WHO (2017). À cela s'ajoutent des conséquences socio-économiques majeures : déplacements, perte de logements et de terres agricoles, interruptions des moyens de subsistance, comme l'indiquent également Ferris et al. (2019). Les déplacements forcés, souvent prolongés, s'accompagnent enfin de difficultés psychologiques et

d'un stress important, évoqués également dans les travaux de Patel et al. (2021). Dans l'ensemble, les perceptions recueillies mettent en évidence une vulnérabilité multidimensionnelle, où les aléas climatiques amplifient des fragilités déjà présentes. Elles soulignent la nécessité d'approches territorialisées de l'adaptation, capables d'intégrer à la fois les réalités écologiques, sociales et économiques des communautés locales.

4.2. Impacts des inondations sur l'environnement, les êtres humains, les animaux, les infrastructures publiques et agricoles

Les inondations, intensifiées par le changement climatique, constituent une menace majeure pour les écosystèmes, les populations et les infrastructures. Les résultats montrent une forte concentration des impacts perçus autour de la variation des saisons, du changement climatique et de la pauvreté, traduisant une conscience collective des interconnexions entre phénomènes naturels et vulnérabilité socio-économique. Ces observations rejoignent Adger et al. (2005) et Field et al. (2012), qui soulignent l'amplification des risques systémiques liés au climat. Sur le plan humain, les pertes en vies humaines et la prolifération des maladies constituent les impacts les plus marquants, illustrant la fragilité des populations face aux crises hydrologiques (Jonkman & Vrijling, 2008 ; Wisner et al., 2004). Ces conséquences s'étendent aux infrastructures publiques, où l'écroulement des bâtiments domine, confirmé par Pielke et al. (2008), qui associent la vulnérabilité structurelle à la qualité des matériaux et à l'absence de planification urbaine résiliente. La destruction des routes et ponts isole les communautés et freine les secours, aggravant les pertes socio-économiques (UNISDR, 2015). L'impact sur les animaux se manifeste principalement par la mortalité, conséquence directe de la montée rapide des eaux et du manque d'abris, tandis que les maladies et déplacements restent secondaires. Quant aux zones agricoles, la destruction et la dévastation des champs confirment une fragilité structurelle du secteur. Les inondations provoquent la perte de récoltes, le lessivage des nutriments et une érosion durable des sols, altérant la productivité et la sécurité alimentaire (Gornall et al., 2010 ; Wheeler & Braun, 2013). Ainsi, les résultats traduisent une vulnérabilité systémique : les effets des inondations se propagent en cascade, affectant simultanément les dimensions

environnementales, humaines et économiques. Cette interdépendance appelle une gestion intégrée du risque, fondée sur la résilience communautaire et la durabilité des infrastructures (Guha-Sapir et al., 2011).

4.3. Impacts de la sécheresse sur l'environnement, les êtres humains, les animaux, les infrastructures publiques et agricoles

L'analyse révèle que la sécheresse constitue un facteur majeur de déstabilisation environnementale et socio-économique, agissant à travers des mécanismes complexes et interconnectés. Sur le plan environnemental, elle entraîne une modification profonde des régimes saisonniers et contribue à l'accentuation du réchauffement climatique. Ces constats rejoignent les observations de Niang et al. (2014), selon lesquelles les changements dans la durée des saisons et la répartition des précipitations affectent la disponibilité en eau et la stabilité des écosystèmes. De plus, Yaro & Hesselberg. (2016) soulignent que la sécheresse amplifie les températures locales en réduisant l'humidité du sol et la couverture végétale, alimentant un cercle vicieux entre chaleur et aridité. Dans les zones sahéliennes, la désertification, la dégradation des sols et le dessèchement des cours d'eau constituent des manifestations persistantes de cette dynamique, comme le confirme le rapport de l'UNCCD. (2017). Sur le plan animal, la sécheresse affecte profondément les systèmes pastoraux et agropastoraux. Les travaux de Nori & Scoones (2019) montrent que la raréfaction des ressources hydriques et fourragères réduit la résilience des éleveurs et accroît la mortalité du bétail. L'état d'affaiblissement des animaux favorise également la propagation de maladies, phénomène mis en évidence par Ayantunde (Ayantunde et al. 2011). Le manque d'eau pour l'abreuvement demeure un défi structurel, particulièrement dans les zones dépourvues d'infrastructures hydrauliques (Sidibé et al., 2016). Ces contraintes favorisent parfois les déplacements forcés du bétail et accentuent la pression sur les ressources naturelles, entraînant la disparition progressive de certaines espèces sauvages. Chez les êtres humains, la sécheresse se traduit essentiellement par des effets socio-économiques profonds. Devereux (2007) établit un lien direct entre la récurrence des épisodes de sécheresse et l'insécurité alimentaire, soulignant la fragilisation des moyens de subsistance dans les communautés rurales. La perte d'activités économiques agricoles ou pastorales conduit à une hausse de la pauvreté et du chômage, générant

souvent une crise de subsistance. La FAO. (2017) considère d'ailleurs la sécheresse comme un des principaux moteurs structurels de la pauvreté en Afrique. À cela s'ajoutent la détérioration des conditions sanitaires et l'exposition accrue aux maladies, en raison du manque d'eau potable et des insalubrités liées à la concentration des populations vulnérables (Conway et al., 2019). L'exode rural, bien que souvent sous-estimé, constitue une conséquence récurrente, favorisant la migration des jeunes vers les villes ou d'autres régions en quête de meilleures opportunités (Afifi et al., 2016). Les infrastructures publiques ne sont pas épargnées par les effets de la sécheresse. Mayunga. (2007) indique que le déficit hydrique prolongé provoque la contraction des sols, entraînant des fissures dans les bâtiments et affaiblissant la durabilité des structures construites avec des matériaux peu résistants aux conditions climatiques extrêmes.

Dans certaines zones, l'assèchement et la chaleur excessive peuvent également accroître le risque d'incendie, affectant les biens et équipements publics. Sur le plan agricole, la sécheresse demeure l'un des facteurs les plus dévastateurs pour la production vivrière et la sécurité alimentaire. Sultan & Gaetani (2016) démontrent que le manque d'eau perturbe les calendriers agricoles, provoque un stress hydrique des plantes et réduit la productivité. Le retard de croissance des cultures, combiné à la chaleur extrême, compromet la maturation des semences et engendre des pertes de rendement importantes. Ces effets sont accentués par l'absence de systèmes d'irrigation performants dans de nombreuses zones rurales (Traoré et al., 2017). Ainsi, la sécheresse se manifeste comme une crise systémique touchant simultanément l'environnement, les ressources naturelles, les activités économiques et les conditions de vie des populations. Elle agit en chaîne, accentuant la vulnérabilité des systèmes écologiques et humains. Ces constats soulignent la nécessité d'une approche intégrée de gestion du risque, combinant adaptation agricole, planification territoriale et renforcement des capacités communautaires pour accroître la résilience face aux épisodes de sécheresse récurrents.

4.4. Impacts des feux de végétation sur l'environnement, les êtres humains, les animaux, les infrastructures publiques et agricoles

Les feux de végétation, exacerbés par les périodes de sécheresse, génèrent des impacts environnementaux dont les préoccupations locales

recoupent largement les constats scientifiques. L'analyse de terrain met en lumière une forte perception des feux comme une source majeure de pollution atmosphérique et un contributeur au réchauffement climatique. Cette tendance est fondée sur le fait que la combustion libère instantanément d'énormes quantités de gaz à effet de serre (GES), affectant la qualité de l'air sur de vastes zones (Andreae, 2019). De plus, la destruction du couvert végétal réduit la capacité naturelle des écosystèmes à absorber le carbone, créant un cercle vicieux qui intensifie le changement climatique (Bond et al., 2015). Bien que moins souvent mentionnés par les enquêtés, la dégradation des sols et la perte de biodiversité restent des impacts écologiques cruciaux, car la fréquence accrue des feux modifie la structure des écosystèmes, diminuant leur résilience (Archibald et al., 2018). Sur la faune, les résultats soulignent une concentration sur les effets les plus dramatiques : la perte de vies animales et le déplacement forcé. Ces observations reflètent la destruction généralisée des abris et des ressources alimentaires causée par les feux incontrôlés. La mortalité est élevée chez les espèces moins mobiles, tandis que la destruction des pâturages, même si elle n'est pas l'impact le plus fréquemment signalé, engendre des difficultés d'alimentation et des problèmes sanitaires à long terme pour le bétail (FAO, 2016). Le déplacement de la faune, qu'elle soit domestique ou sauvage, augmente la compétition pour les ressources dans les zones non brûlées, exacerbant potentiellement les conflits et la pression sur les écosystèmes (Reid et al., 2014). Concernant les impacts humains, l'analyse se concentre sur les dommages corporels directs et sur les conséquences socio-économiques indirectes, notamment la famine et la pauvreté. La prédominance des brûlures reflète la vulnérabilité des communautés rurales vivant à proximité de la brousse. L'importance accordée à la famine et à la pauvreté illustre la dépendance des populations à l'agriculture et à l'élevage, car la destruction des récoltes et des stocks alimentaires entraîne une insécurité alimentaire immédiate, exacerbant la précarité (FAO, 2017). Les pertes en vies humaines et les déplacements internes forcés, bien que moins cités en tête des préoccupations, sont des enjeux humanitaires majeurs. Enfin, l'étude révèle une perception majoritaire d'absence d'impact sur les infrastructures publiques, ce qui s'explique par leur concentration en milieu urbain,

souvent épargné par les feux de brousse. Néanmoins, les cas signalés d'incendies de marchés ou d'écoles en milieu rural confirment la vulnérabilité des constructions locales (Njoku et al., 2019). Pour l'agriculture, la perception dominante est celle de la destruction directe des cultures. Cette observation est fondamentale car les feux provoquent des pertes agricoles massives et immédiates (Pereira et al., 2015). Cependant, des conséquences indirectes comme la dégradation de la fertilité des sols et la baisse des rendements à long terme Chidumayo & Gumbo. (2013) sont souvent sous-évaluées, car moins visibles que la destruction immédiate.

5. Conclusion

Cette étude met en évidence la complexité et la variabilité spatiale des vulnérabilités face aux aléas climatiques tels que les inondations, la sécheresse et les feux de végétation. Elle démontre que la sensibilité des localités à ces phénomènes dépend non seulement des conditions géographiques et environnementales, mais également des dynamiques socio-économiques, des infrastructures et des capacités d'adaptation communautaires. Sur le plan scientifique, ces résultats contribuent à une meilleure compréhension des interactions entre perception locale du risque, exposition territoriale et résilience sociale. Ils offrent ainsi un cadre analytique utile pour appréhender la gestion différenciée des risques climatiques dans les contextes tropicaux et sahéliens. Au-delà du constat de vulnérabilité, l'étude met en lumière la nécessité d'intégrer les savoirs locaux et les approches participatives dans les politiques d'adaptation.

Les résultats suggèrent que la planification territoriale doit être repensée à travers une approche systémique articulant aménagement, gestion des ressources naturelles et renforcement institutionnel. Dans cette perspective, le développement de systèmes d'alerte précoce, l'amélioration de la gouvernance de l'eau, la promotion de pratiques agricoles résilientes et la protection des zones écologiquement sensibles apparaissent comme des leviers essentiels. Enfin, l'analyse souligne l'importance d'un dialogue permanent entre recherche, acteurs publics et communautés locales afin de construire des stratégies d'adaptation durables. En mobilisant les connaissances scientifiques et empiriques, cette étude ouvre la voie à une meilleure anticipation des risques climatiques et à la formulation de politiques

territoriales plus inclusives, capables de protéger à la fois les populations, les écosystèmes et les moyens de subsistance.

Remerciements

Les auteurs remercient tous les évaluateurs anonymes de ce travail pour leur contribution à l'amélioration de sa qualité.

Financement

Cette recherche a été financée sur les fonds propres du doctorant.

Conflit d'intérêt

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts.

Considération éthique

Cette recherche, conduite dans la partie septentrionale du bassin du Mono au Togo, a respecté les principes éthiques applicables aux études impliquant des participants humains. Le consentement libre et éclairé a été obtenu auprès de tous les enquêtés, avec possibilité de retrait à tout moment. Les données collectées via KoboCollect ont été anonymisées et traitées de manière confidentielle. Les résultats sont présentés sous forme agrégée afin de garantir la protection de l'identité des participants et des communautés concernées.

Contributions des Auteurs

N.N. ; M.E. ; P.L. ; D.M. ; T.K. ont conçu et supervisé l'étude, rédigé le manuscrit principal et validé la version finale.

N.N. ; P.L. ; M.E. ont participé à la collecte des données et à l'analyse statistique.

N.N. ; M.E. ; P.L. ; D.M. ; T.K. ; B.R.R. ont contribué à l'interprétation des résultats et à la relecture critique du manuscrit.

N.N. ; M.E. ; F.F. ont assuré la revue bibliographique et participé à la mise en forme du document.

N.N. ; D.M. ; K.T. ; F.F. ; B.R.R. ; G.K.A. ; B.K. ; A.K. ont validé les données, contribué à la discussion et donné l'approbation finale de la version à soumettre.

Tous les auteurs ont lu et approuvé la version finale du manuscrit.

ORCID des Auteurs

Ndigridema N. : <https://orcid.org/0009-0008-9594-1191>

Essossimna M. : <https://orcid.org/0009-0001-1997-6586>

Payéne L. : <https://orcid.org/0009-0002-5010-1312>

Fousséni F. : <https://orcid.org/0000-0001-9097-3524>

Baholy R. R. : <https://orcid.org/0000-0002-8835-8335>

Marra D. : <https://orcid.org/0000-0002-6864-9039>

Koffi T. : <https://orcid.org/0000-0002-7725-9008>

Atsu K. G. : <https://orcid.org/0009-0008-9594-1191>

Komlan B. : <https://orcid.org/0000-0003-2781-3063>

Koffi A. : <https://orcid.org/0000-0003-4290-8861>

Références bibliographiques

- Adger, W.N. et al. (2005). Social-ecological resilience to coastal disasters. *Science*, 309(5737), 1036–1039.
- Archibald S., Lehmann C. E. R., Gómez-Dans J. L., & Bradstock R. A. (2018). Defining pyromes and global syndromes of fire regimes. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(7), 1627–1636.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1716470115>
- Ayanlade A. (2016). Climate variability and the vulnerability of rural farming households in south-western Nigeria. *Environment, Development and Sustainability*, 18(5), 1573–1588.
- Birkmann J. (Ed.). (2013). Measuring vulnerability to natural hazards: Towards disaster resilient societies (2nd ed.). United Nations University Press. <https://doi.org/10.18356/36e49e9f-en>
- Brown A., & Lee J. (2022). Ecological Impacts of Extreme Weather Events on Wildlife Populations. *Environmental Science & Policy*, 130, 15–28.
- Brown L., & Davis M. (2021). Perception of environmental risks: A Pareto distribution analysis. *Environmental Psychology Journal*, 45(2), 112–125.
- Chidumayo E. N., & Gumbo, D. J. (2013). The environmental impacts of charcoal production in tropical ecosystems of the world: A synthesis. *Energy for Sustainable Development*, 17(2), 86–94.
<https://doi.org/10.1016/j.esd.2012.07.004>
- Cissé G., Traoré D., & Koné B. (2019). Climate variability, land degradation and population health nexus in the Sahel. *Journal of Environmental Science and Policy*, 99, 137–146.

- Cutter S. L., Boruff B. J., & Shirley W. L. (2013). Social vulnerability to environmental hazards. *Social Science Quarterly*, 84(2), 242–261. <https://doi.org/10.1111/1540-6237.01408>
- Davies M., & Peterson R. (2021). Resilience of Wildlife Species to Flood Events: A Review. *Journal of Wildlife Management*, 85(4), 890–905.
- Davis M., Roberts T., & Nguyen H. (2021). Geospatial modeling of natural disaster risks: An integrated approach. *Environmental Modelling & Software*, 137, 104945. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2021.104945>
- De Luca D. L., Valerio P., & Mancini M. (2017). Rainfall duration and flood risk assessment: A case study in a Mediterranean basin. *Water*, 9(11), 845. <https://doi.org/10.3390/w9110845>
- Douglas I., Alam K., Maghenda M., McDonnell Y., McLean L., & Campbell J. (2008). Unjust waters: Climate change, flooding and the urban poor in Africa. *Environment and Urbanization*, 20(1), 187–205. <https://doi.org/10.1177/0956247808089156>
- FAO (2016). Guidelines on livestock and fire management. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*
- FAO (2017). The impact of disasters and crises on agriculture and food security. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*
- FAO (2018). The Impact of Disasters on Agriculture and Food Security. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*
- Field, C. B. (Ed.). (2012). Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation : special report of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge University Press.
- Ferris E., Kotecha M., & Leckie S. (2019). Displacement in the Context of Disasters and Climate Change: A Mapping Exercise. Brookings Institution
- Few R., & Tran H. (2020). Health Impacts of Floods: A Global Review. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 48, 101683
- Garcia R., & Lee S. (2020). Integrated perception of natural disasters and their socio-environmental consequences. *Disaster Studies Quarterly*, 15(3), 201–215
- Gornall, J., Betts, R., Burke, E., Clark, R., Camp, J., Willett, K., & Wiltshire, A. (2010). Implications of climate change for agricultural productivity in the early twenty-first century. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554), 2973–2989.
- Guha-Sapir, D., Vos, F., Below, R., & Ponsérre, S. (2011). Annual disaster statistical review 2010. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, 1–80.
- Ibarra, S. I. (2024). *The Determinants of acceptability of environmental policies* (Doctoral dissertation, Université de Rennes).
- Change, I. P. O. C. (2001). Climate change 2007 : Impacts, adaptation and vulnerability. *Genebra, Suíça*.
- Johnson A., Williams B., & Chen C. (2022). Direct vs. indirect impacts of flooding: A community perspective. *Journal of Environmental Management and Planning*, 10(1), 50–65
- Johnson P., & Clark L. (2019). Wildlife Response to Flood-Induced Habitat Alterations. *Ecological Applications*, 29(5)
- Jones R., & Evans S. (2018). Assessing the Impact of Flooding on Wildlife Mortality and Displacement. *Journal of Environmental Planning and Management*, 61(7), 1250–1265
- Jonkman, S. N., & Vrijling, J. K. (2008). Loss of life due to floods. *Journal of flood risk management*, 1(1), 43–56.
- Karley N. K. (2009). Flooding and physical planning in urban areas in West Africa: Situational analysis of Accra, Ghana. *Theoretical and Empirical Researches in Urban Management*, 4(13), 25–41. <https://www.jstor.org/stable/24873107>
- Kousky C. (2014). Informing Flood Risk Management: The Role of Science and Policy. Resources for the Future
- Kpadonou R. A. B., Nonvide G. M. A., & Yegbemey R. N. (2017). Perceptions and adaptation strategies to climate change: Insights from farmers in South–West Benin. *Environment, Development and Sustainability*, 19(3), 1021–1042
- Kpesso A., & Anani R. (2020). Land use and flood risk in the Mono Basin, Togo: Spatial assessment and implications. *Hydrology*

- Research, 51(4), 889–902.
<https://doi.org/10.2166/nh.2020.058>
- Marais E. A., & Wiedinmyer C. (2016). Air quality impact of diffuse and inefficient combustion emissions in Africa (DICE-Africa). *Environmental Science & Technology*, 50(19), 10739–10745.
<https://doi.org/10.1021/acs.est.6b02602>
- Martinez P., & White K. (2024). Socio-economic vulnerabilities and flood impacts: A global perspective. *Climate Change and Society*, 8(4), 310–325
- Mayunga J. S. (2007). Understanding and applying the concept of community disaster resilience: A capital-based approach. Summer Academy for Social Vulnerability and Resilience Building. Munich: UNU-EHS
- Niang I., Ruppel O. C., Abdrabo M. A., Essel A., Lennard C., Padgham J., & Urquhart P. (2014). Africa. In V. R. Barros et al. (Eds.), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change
- Njoku, C. O., Nwankwo, C. U., & Uzoho, B. (2019). Vulnerability of rural infrastructure to wildfires in sub-Saharan Africa. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 39, 101228.
<https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101228>
- Patel V., Chisholm D., & Parikh R. (2021). Mental Health and Well-being in the Aftermath of Natural Disasters. *The Lancet Psychiatry*, 8(12), 1083–1090
- Pereira J. M. C., Sa A. C. L., & Santos F. L. (2015). Fire impacts on soil and vegetation in Africa. In E. Chuvieco (Ed.), *Earth Observation of Wildland Fires in Mediterranean Ecosystems* (pp. 167–188). Springer
- Pielke Jr, R. A., Gratz, J., Landsea, C. W., Collins, D., Saunders, M. A., & Musulin, R. (2008). Normalized hurricane damage in the United States: 1900–2005. *Natural hazards review*, 9(1), 29–42.
- Reid R. S., Fernández-Giménez M. E., & Galvin K. A. (2014). Dynamics and resilience of rangelands and pastoral peoples around the globe. *Annual Review of Environment and Resources*, 39, 217–242.
<https://doi.org/10.1146/annurev-environ-020713-163329>
- Smith J., & Jones A. (2023). Global environmental changes and local perceptions of natural hazards. *International Journal of Climate Research*, 7(1), 25–40
- Mackenzie, J. S., Lindsay, M. D., Smith, D. W., & Imrie, A. (2017). The ecology and epidemiology of Ross River and Murray Valley encephalitis viruses in Western Australia: examples of One Health in Action. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 111(6), 248–254.
- Sultan B., & Gaetani M. (2016). Agriculture in West Africa in the twenty-first century: Climate change and impacts scenarios, and potential for adaptation. *Frontiers in Plant Science*, 7, 1262
- Tchamba, M., Sadio, N., & Kpesso, A. (2017). Assessment of flood vulnerability in northern Togo using remote sensing and GIS. *African Journal of Environmental Science and Technology*, 11(4), 180–192.
<https://doi.org/10.5897/AJEST2017.2360>
- Traoré S. B., Ali A., Tinni S. H., Samake M., Garba I., Maigari, I. & Ndiaye O. (2017). Characterizing and modeling crop yield and climate relationships to support adaptation in the Sudano-Sahelian zone of West Africa. *Agricultural and Forest Meteorology*, 236, 1–13
- UNCCD. (2017). *The Global Land Outlook*. United Nations Convention to Combat Desertification
- UNDRR. (2020). *Human cost of disasters: An overview of the last 20 years (2000–2019)*. United Nations Office for Disaster Risk Reduction
- UNEP (2017). *Ecosystem-based Adaptation for Food Security*. United Nations Environment Programme
- UNISDR (2015). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030*. United Nations Office for Disaster Risk Reduction
- Wagenaar D. J., Dahm R. J., Diermanse F. L. M., Dias W. P. S., Dissanayake D. M. S. S., Vajja H. P., & Bouwer L. M. (2019). Evaluating adaptation measures for reducing flood risk: A case study in the city of Colombo, Sri Lanka. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 37, 101162
- Wheeler T., & von Braun J. (2013). Climate Change Impacts on Global Food Security. *Science*, 341(6145), 508–513
- WHO (2017). *Environmental Health in Emergencies and Disasters: A Practical Guide*. World Health Organization

-
- Wisner B., Blaikie P., Cannon T., & Davis I. (2004).
At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability
and Disasters (2nd ed.). Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780203428764>
- Yaro J. A., & Hesselberg J. (2016). Adaptation to
climate change and variability in rural West
Africa. Springer
- Zhang Q., Xu C.-Y., Chen Y. D., & Chen X. (2013).
Flood frequency under changing climate: A
review. *Journal of Hydrology*, 505, 139–149.
<https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2013.09.038>
- Zhou Q., Leng G., & Huang M. (2019). Impacts of
future climate change on urban flood volumes in
the United States. *Journal of Hydrology*, 577,
123984.
<https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2019.123984>