

# Résilience des communautés riveraines du Lac Tchad face à la double pression des inondations et de l'insécurité

K. KAREMA ARY MADOU<sup>1</sup>, S. ABDOURAHAMANE<sup>1</sup>, M. AZADINE ILLIASSOU<sup>2</sup>, B. MOUSSA MAMOUDOU<sup>1</sup>

(Reçu le 02/08/2025; Accepté le 24/11/2025)

## Résumé

Le bassin du Lac Tchad, au cœur du Sahel, est confronté à une combinaison inédite de pressions environnementales et sécuritaires. Cette étude analyse les stratégies de résilience mises en œuvre par les communautés de la zone, soumises à la double contrainte des inondations récurrentes et de l'insécurité liée aux groupes armés non étatiques. L'approche méthodologique repose sur des enquêtes semi-structurées auprès de 223 ménages (réfugiés, déplacés internes, retournés et hôtes), réparties dans trois (3) départements exposés à divers degrés de risque d'inondation et de l'insécurité. Les résultats montrent que l'agriculture (37,9%) et l'élevage (24,1 %) sont les secteurs les plus touchés, avec des pertes massives de récoltes, de vol des animaux et une désorganisation des circuits de transhumance. Les stratégies de résilience communautaire révèlent une orientation vers la diversification des cultures, les activités génératrices de revenus et les réserves fourragères collectives. Toutefois, les secteurs de l'éducation, de la pêche et de la cohésion sociale restent marginalisés dans les réponses locales. L'étude souligne la nécessité d'une approche intégrée et multisectorielle pour renforcer durablement la résilience dans ce contexte de vulnérabilités croisées.

**Mots-clés:** Lac Tchad, Résilience communautaire, Inondations, Insécurité, Moyens de subsistance

## Resilience of Lake Chad communities in the face of the dual pressure of flooding and insecurity

### Abstract

The Lake Chad Basin, in the heart of the Sahel, is facing an unprecedented combination of environmental and security pressures. This study analyzes the resilience strategies implemented by communities in the area, subject to the dual constraints of recurrent flooding and insecurity linked to non-state armed groups. The methodological approach is based on semi-structured surveys of 223 households (refugees, internally displaced persons, returnees and hosts), distributed in three (3) departments exposed to varying degrees of flood risk and insecurity. The results show that agriculture (37.9%) and livestock (24.1%) are the most affected sectors, with massive crop losses, animal theft and disorganization of transhumance circuits. Community resilience strategies reveal an orientation towards crop diversification, income-generating activities and collective fodder reserves. However, education, fisheries, and social cohesion sectors remain marginalized in local responses. The study highlights the need for an integrated, multisectoral approach to sustainably strengthen resilience in this context of intersecting vulnerabilities.

**Keywords:** Lake Chad, Community resilience, Floods, Insecurity, Livelihoods

## INTRODUCTION

Le bassin du Lac Tchad constitue une des régions les plus sensibles du Sahel, à la croisée de dynamiques écologiques, économiques et géopolitiques complexes. Situé à la frontière de quatre pays le Tchad, le Niger, le Nigeria et le Cameroun. Ce bassin hydrographique s'étend sur une superficie d'environ 2,5 millions de km<sup>2</sup> et abrite plus de 30 millions d'habitants. Longtemps considéré comme un espace vital pour l'agriculture, la pêche, le pastoralisme et les échanges commerciaux transfrontaliers, le Lac Tchad connaît depuis plusieurs décennies une dégradation rapide de son environnement liée aux effets conjugués du changement climatique, de la croissance démographique et de la surexploitation des ressources naturelles (Zognou, 2014).

Du côté nigérien, les rives du lac, notamment dans la région de Diffa, sont marquées par une forte vulnérabilité socio-économique. La population y dépend presque exclusivement des ressources naturelles: Eaux, terres cultivables temporaires et pâturages pour sa survie (Gbetkom, 2020). Or, cette zone est soumise à deux types de pressions majeures. D'une part, les inondations saisonnières, de plus en plus imprévisibles et intenses, détruisent régulièrement les infrastructures, les cultures et les habitats, aggravant l'insécurité alimentaire et les déplacements internes (Alex *et al.*, 2020). D'autre part, l'insécurité chronique provoquée par les attaques des groupes armés non étatiques (notamment Boko

Haram et ses factions) perturbe les systèmes de gouvernance locale, limite l'accès aux ressources, et engendre une instabilité permanente (Ibrahim, 2019). Cette conjonction de crises écologiques et sécuritaires affecte profondément la capacité des communautés riveraines à maintenir leur mode de vie. Les stratégies traditionnelles d'adaptation sont mises à rude épreuve, tandis que les réponses institutionnelles demeurent souvent limitées par un contexte politique et humanitaire complexe. La région apparaît ainsi comme un laboratoire critique de résilience socio-écologique, où se conjuguent adaptation communautaire, innovation locale, assistance humanitaire et réponses institutionnelles face à une insécurité multidimensionnelle (Moussa, 2022).

Les populations de cette zone font face à une situation de vulnérabilité exceptionnelle provoquée par la superposition de deux types de crises: les risques climatiques liés aux inondations et les menaces sécuritaires persistantes. Si chacune de ces pressions représente à elle seule un facteur majeur de déstabilisation, leur interaction produit des effets cumulatifs qui exacerbent la fragilité socio-écologique des communautés locales (Fujiki, 2017). Les inondations, devenues plus fréquentes et imprévisibles du fait du dérèglement climatique, engendrent la destruction des habitats, des cultures et des infrastructures rurales, réduisant les moyens d'existence et favorisant les déplacements de population (Thomas *et al.*, 2017). Elles affectent également

<sup>1</sup> Faculté des sciences agronomiques et écologiques, Université de Diffa, Niger

<sup>2</sup> Commission du bassin du lac Tchad, N'Jamena, Tchad

les écosystèmes riverains, modifiant la dynamique des sols, la disponibilité en eau et la régénération des ressources halieutiques et pastorales (Robert, 2011).

Parallèlement, l'insécurité armée dans la région du bassin du Lac Tchad notamment en lien avec les exactions de groupes d'insurgés et les tensions inter-communautaires restreint les déplacements, limite l'accès aux marchés, freine l'aide humanitaire et compromet la gestion locale des ressources naturelles. Cette instabilité entrave les activités économiques et bloque les capacités de riposte des institutions face aux aléas naturels. Ainsi, les communautés sont confrontées à une double contrainte paradoxale: elles doivent fuir ou s'adapter aux inondations tout en étant confinées ou déplacées à cause de l'insécurité. Cette situation crée un cercle vicieux dans lequel les stratégies traditionnelles d'adaptation deviennent inopérantes, les dispositifs institutionnels sont débordés, et la résilience des écosystèmes est compromise.

La pertinence de cette étude repose sur la nécessité de comprendre et de documenter les dynamiques de résilience dans un contexte de vulnérabilités multiples, à la fois environnementales et sécuritaires, dans l'une des régions les plus instables et écologiquement sensibles du Sahel. Le Lac Tchad, longtemps considéré comme un espace stratégique pour les activités agropastorales, halieutiques et commerciales, est aujourd'hui devenu un épice de crises imbriquées, combinant les effets du changement climatique, la dégradation des ressources naturelles, la croissance démographique non maîtrisée et les violences armées.

Sur le plan scientifique, l'intérêt de ce travail réside dans l'approche intégrée et interdisciplinaire qu'il propose: il s'agit de croiser les approches de l'écologie, de la géographie humaine, de la sociologie des risques et de la science poli-

tique pour analyser les formes de résilience développées par les communautés. Alors que la littérature scientifique traite souvent séparément des enjeux climatiques et sécuritaires, peu d'études examinent leur interaction complexe à l'échelle locale. Cette recherche contribue ainsi à combler un vide de connaissance en documentant les réponses adaptatives à des stress convergents dans une région sahélienne à haute intensité de risques. Du point de vue social et opérationnel, cette étude s'inscrit dans un contexte où les interventions humanitaires, de développement et de stabilisation doivent s'appuyer sur une compréhension fine des réalités locales.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### Zone d'étude

L'étude a été réalisée dans trois (3) départements de la région de Diffa (Diffa, Bosso et N'guigmi) (Figure 1). La zone est caractérisée par des types de sols différents (Hydromorphes, vertisols et brun subaride et sableux). Sur cette couverture pédologique, se développe une végétation constituée des formations steppiques (steppe arborée à arbustive, steppe arborée à arbustive dégradée et steppe herbeuse dégradée), de la forêt galerie, des complexes champs-jachère et jachère-pâturage et de la zone de culture irriguée dominée par les Mimosaceae, les Cyperaceae, les Poaceae, et les Amaranthaceae.

### Climat

Cette zone est soumise à un climat de type sahélien, caractérisé par une courte saison humide et une longue saison sèche. La saison des pluies s'étend généralement de juin à septembre, soit une durée moyenne de quatre mois. En 2024, la pluviométrie annuelle moyenne a été estimée à 455 mm, avec un pic mensuel de 234 mm enregistré au mois d'août.

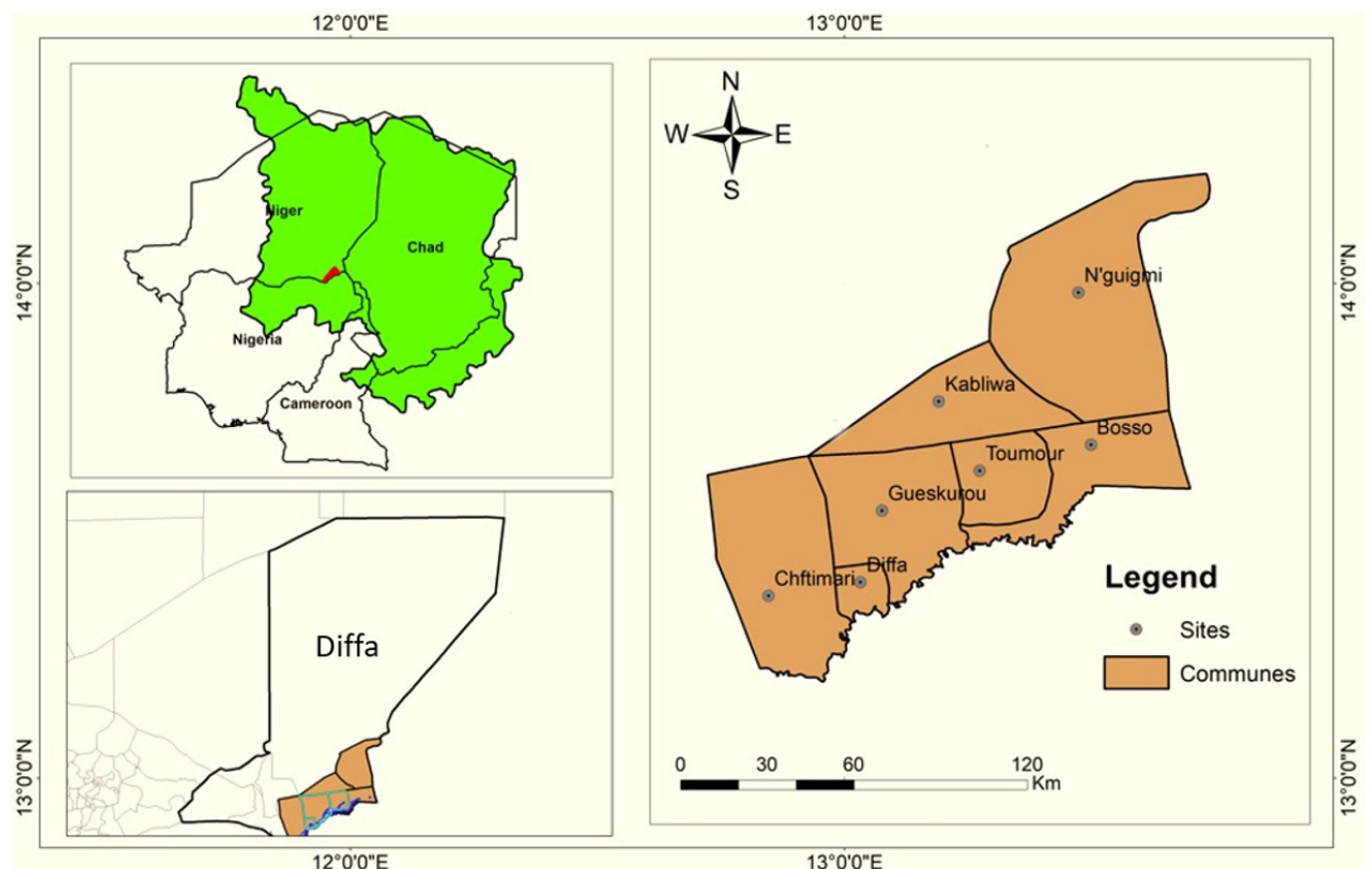


Figure 1: Localisation de la zone d'étude



Les températures varient de manière significative au cours de l'année. La température maximale mensuelle moyenne oscille entre 31,7 °C en janvier et 42,5 °C en mai. Quant à la température minimale mensuelle moyenne, elle varie entre 12,0 °C en janvier et 24,3 °C en juin (Figure 2).

### Activités socio-économiques

Les principales activités économiques de la zone sont l'agriculture, l'élevage, la pêche et l'exploitation du bois. L'agriculture combine des systèmes pluviaux (céréales, légumineuses) et irrigués, culture de décrue concentrés dans la vallée de la Komadougou Yobé et la zone lacustre, où la diversification culturale progresse face aux aléas climatiques. L'élevage, pratiqué par 95 % de la population, contribue à plus de la moitié du produit brut régional, mais subit une

dégradation des pâturages. La pêche, notamment autour du lac Tchad et de la Komadougou Yobé, représente plus de 70 % de la production nationale, avec un fort dynamisme commercial vers le Nigeria. L'ensemble de ces secteurs reste vulnérable aux sécheresses et aux inondations (Figure 3).

### Méthodologie

La méthode adoptée repose sur la conduite d'entretiens semi-structurés auprès d'acteurs clés, notamment des élus locaux, ainsi que des membres des communautés de réfugiés, déplacées, retournés et hôtes. En s'appuyant sur la formule de Dagnelie (1998), environ 223 entretiens semi-structurés ont été réalisés, répartis sur l'ensemble des communes et sites concernés, permettant ainsi d'assurer une représentativité satisfaisante des informations

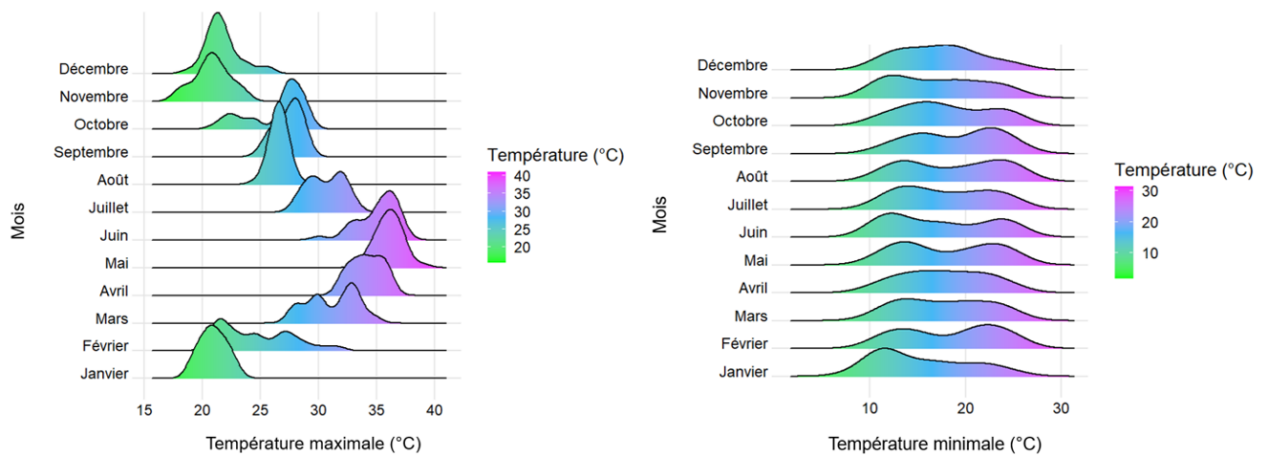


Figure 2: Variation mensuelle de la température maximale et minimale de la zone



Figure 3: Principales cultures irriguées et de décrue pratiquées dans la zone d'étude: *Hibiscus sabdariffa* (A), *Oryza sativa* (B) et *Vigna unguiculata* (C)

collectées pour l'ensemble de la population de la zone. Les données recueillies portent sur les caractéristiques socio-démographiques ainsi que sur la résilience des communautés riveraines du Lac Tchad face à la double pression des inondations et de l'insécurité. Les critères de choix de site d'étude sont résumés dans le tableau 1.

$$N = \frac{P_i(1-P_i)U_{(1-\alpha/2)}^2}{d^2}$$

Dans cette formule,  $n$  est la taille de l'échantillon considéré,  $p$  est la proportion d'enquêtés ayant connaissance de l'espèce et une utilisation d'elle ( $p = 10\%$  à l'issue de l'enquête exploratoire),  $U_{1-\alpha/2}$  est la valeur de la loi normale à la valeur de probabilité  $1-\alpha/2$  avec  $\alpha = 5\%$ ,  $d$  est la marge d'erreur de l'estimation fixée à une valeur de  $5\%$ . Pour une valeur de probabilité  $1-\alpha/2 = 0,975$ ,  $U_{1-\alpha/2} \approx 1,96$ .

### Méthodes d'analyses statistiques

Les analyses statistiques présentées dans cette étude ont été réalisées à partir de données d'enquête collectées auprès des populations hôtes, réfugiées, déplacées et retournées, avec une attention particulière portée à leurs profils socio-économiques, aux impacts des inondations et de l'insécurité, ainsi qu'aux stratégies communautaires de résilience. Trois types d'analyses graphiques ont été privilégiés pour la visualisation et l'interprétation des données.

### Analyse de la distribution des profils socio-économiques (ggballoonplot – ggpubr)

L'analyse des profils des enquêtés a été conduite à l'aide de la fonction «ggballoonplot» du package «ggpubr» sous R. Cette méthode permet de représenter des tableaux de contingence (croisements de variables catégorielles) sous forme de bulles proportionnelles, facilitant la lecture des associations entre plusieurs variables: Statut (Hôte, Réfugié, Déplacé, Retourné), Sexe (Homme/Femme), Tranche d'âge et Activité principale (Agriculture, Élevage, Pêche, Commerce, Artisanat). Les proportions ont été calculées pour chaque modalité croisée, permettant de détecter les groupes les plus représentés dans chaque secteur économique. Cette visualisation a servi à identifier les tendances de participation selon le sexe, l'âge et le statut social.

### Typologie des impacts multisectoriels (patchwork – fmsb)

Pour analyser la typologie et la répartition sectorielle des impacts des inondations et de l'insécurité, la fonction «patchwork» a été utilisée en combinaison avec les outils du package «fmsb». Cette approche a permis de superposer plusieurs graphiques radar représentant les secteurs d'activité touchés (agriculture, élevage, santé, éducation, commerce, pêche, cohésion sociale) et la fréquence des types d'impact associés (ex.: perte de récoltes, fermeture d'écoles, vols de bétail, etc.). Les pourcentages ont été

calculés à partir des déclarations des répondants, puis agrégés par secteur pour obtenir une typologie multidimensionnelle des perturbations. Ce traitement permet de mieux comprendre la vulnérabilité relative de chaque secteur face aux chocs combinés.

### Analyse des stratégies de résilience communautaire (ggballoonplot – ggpubr)

Les stratégies de résilience ont également été explorées à l'aide de la fonction «ggballoonplot». Cette analyse a permis de visualiser la fréquence d'adoption des principales mesures communautaires (diversification agricole, commerce ambulant, réserves pastorales, soutien alimentaire, etc.) en fonction des secteurs économiques concernés.

## RÉSULTATS

### Profils socio-économiques des enquêtes

L'analyse de profils socio-économiques des enquêtés issu de la fonction «ggballoonplot» du package «ggpubr» a été réalisée selon leur statut (Hôtes, Réfugiés, Déplacés, Retournés), leur sexe, leur groupe d'âge et leur activités principales (Commerce, Agriculture, Pêche, Artisanat, Élevage). L'analyse montre une implication marquée des hommes, notamment ceux âgés de 20 à 35 ans, dans l'ensemble des activités économiques, l'agriculture (40,3%), l'élevage (34,6%) et de la pêche (23,2%), indépendamment de leur statut social ou économique. Les femmes sont globalement moins représentées, bien que certaines tranches d'âge, notamment les 20-24 ans, soient actives dans l'agriculture (33,2%) et le commerce (44,2%). Les communautés réfugiées et hôtes semblent davantage investies dans les activités agricoles et commerciales, tandis

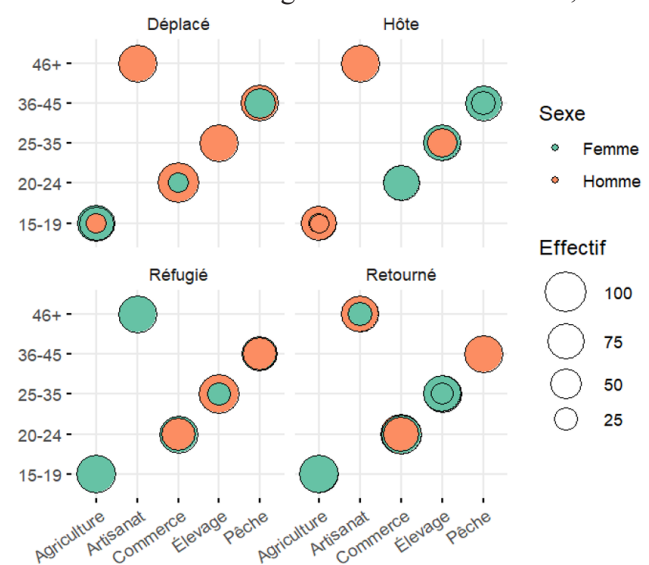


Figure 4: Profils socio-économiques des enquêtes

Tableau 1: Critère de choix de la zone d'étude

Départements	Communes	Risque d'inondation	Risque sécuritaire	Situation
Diffa	Diffa	Élevé	Moyen	Inondations récurrentes, déplacements urbains
	Gueskerou	Élevé	Élevé	Pression sur les terres agricoles, insécurité armée
	Chétimari	Élevé	Élevé	Abris précaires, forte densité de déplacés
Bosso	Bosso	Moyen	Très élevé	Frontière lac Tchad, zones inaccessibles
	Toumour	Variable	Très élevé	Abandon de villages, crise humanitaire
Nguigmi	Nguigmi, Kabléwa	Variable	Très élevé	Abandon de villages, crise humanitaire



que les déplacés et les retournés participent de manière plus marginale, surtout dans des secteurs comme la pêche et l'artisanat. Cette répartition souligne une segmentation socio-économique influencée à la fois par le genre, l'âge et la situation migratoire, avec une prédominance masculine dans les activités productives et une participation féminine plus sélective selon les opportunités disponibles (Figure 4).

### Typologie des impacts des inondations et de l'insécurité

L'analyse des impacts des inondations et de l'insécurité sur les moyens de subsistance, effectuée à l'aide de la fonction «*patchwork*» du package «*fmsb*», révèle une perturbation multisectorielle marquée, où l'agriculture concentre 37,9% des impacts enregistrés, principalement à travers la perte des récoltes (77%), le blocage des couloirs de transhumance (66%) et l'abandon des terres agricoles (45%), traduisant une vulnérabilité élevée du secteur face aux crises. L'élevage suit avec 24,1 % dominé par la perte des pâturages (80%) et les vols de bétail (50%), témoignant de la fragilité des ressources pastorales. Les secteurs de l'éducation et de la santé représentent chacun 10,3 % affectés respectivement par la fermeture des écoles (70%) et les attaques contre les structures sanitaires (60%), soulignant les effets indirects des perturbations sur les services sociaux de base. Le commerce et l'artisanat totalisent ensemble 6,9 % des impacts cité par la communauté reflétant des effets économiques plus ponctuels, tandis que la pêche et la cohésion sociale (3,4% et 6,9%) traduisent des conséquences localisées mais structurellement sensibles, telles que les problèmes fonciers (60%) et l'accès restreint aux zones de pêche (56%). Ces résultats indiquent que plus de 80 % des impacts concernent directement la sécurité alimentaire, les ressources naturelles et la mobilité, révélant ainsi une crise systémique qui menace à la fois les moyens d'existence, la résilience communautaire et la stabilité socio-économique des zones touchées (Figure 5, 6).

### Stratégies de résilience communautaire

L'analyse des stratégies de résilience communautaire issue de la fonction «*ggballoonplot*» du package «*ggpubr*» montre qu'une disparité significative dans la mise en œuvre des actions selon les secteurs d'activité. Les stratégies résilientes les plus fréquentes concernent la diversification des cultures (58,2%), le commerce ambulant (44,4%) et l'appui à la sécurité alimentaire locale (23,9%), traduisant une forte orientation vers la résilience économique et la sécurité alimentaire. Pour le secteur agricole, les stratégies résilientes soutenues par la communauté sont notamment la diversification des cultures (78%) et le réaménagement des terres agricoles (65%), tandis que l'élevage se distingue par la prééminence des réserves fourragères communautaires (90%), reflet de la dépendance des systèmes pastoraux à la disponibilité fourragère. En revanche, des lacunes sont observées dans des domaines clés tels que l'éducation et la pêche, où plusieurs actions structurantes (scolarisation, amélioration de l'habitat) affichent une fréquence nulle, révélant des déficits d'investissement ou des priorités sectorielles limitées. Par ailleurs, le secteur de la cohésion sociale, bien que marginal en termes de diversité d'interventions, se distingue par un fort engagement dans le renforcement des relais communautaires (70%),

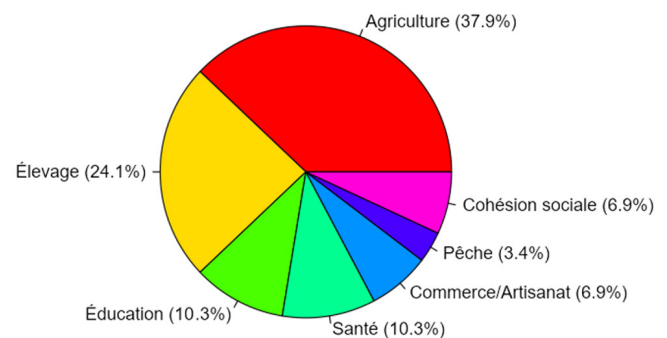


Figure 5: Présentation structurée des secteurs impactés par les inondations et l'insécurité

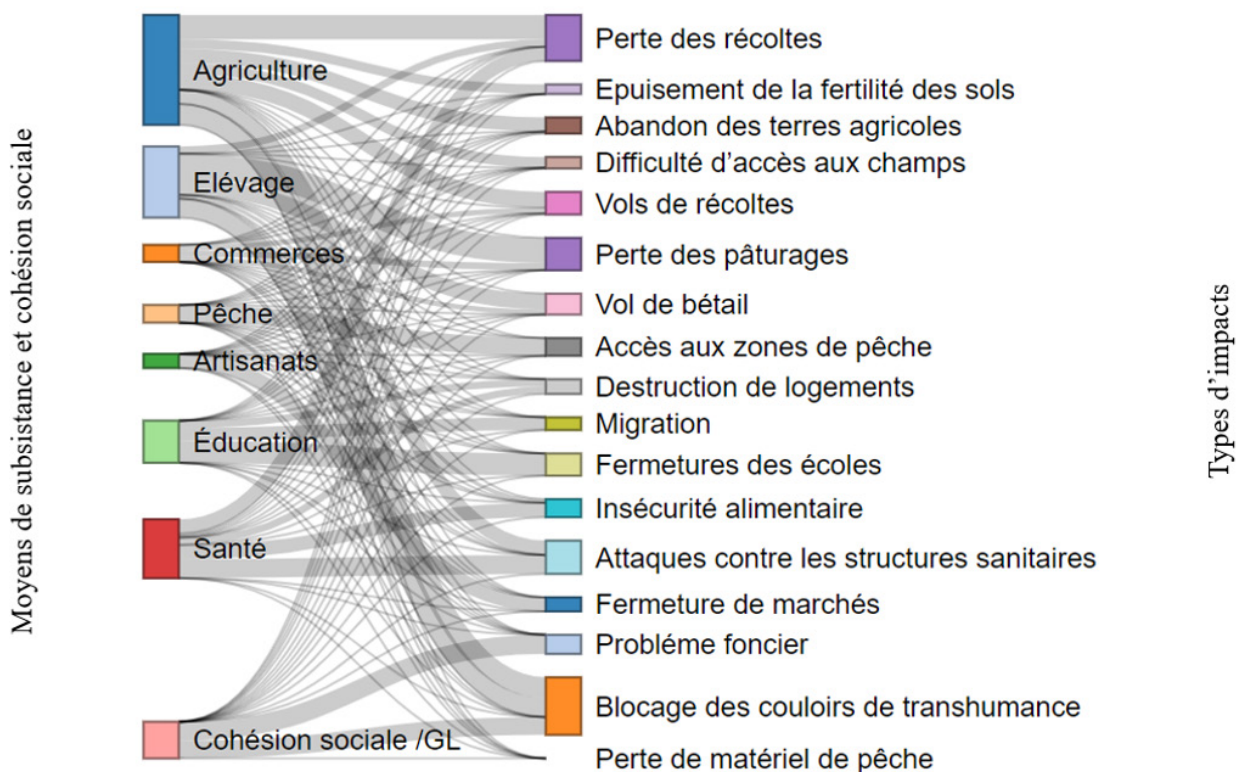


Figure 6: Typologie des impacts des inondations et de l'insécurité selon les secteurs affectés

soulignant l'importance accordée à la gouvernance locale et à la structuration sociale. Cette hétérogénéité d'intervention reflète à la fois des choix stratégiques ciblés et des déséquilibres potentiels à corriger pour une réponse plus intégrée et équitable aux vulnérabilités multisectorielles (Figure 7).

## DISCUSSION

### Profil socio-économique liée au statut, au genre et à l'âge

Les résultats montrent une répartition différenciée des activités économiques selon le statut, le sexe et l'âge des enquêtés. La prédominance masculine dans les activités productives, particulièrement celles à forte intensité de travail physique comme l'agriculture, l'élevage et la pêche, confirme des dynamiques déjà observées dans d'autres contextes sahéliens (Paturel *et al.*, 2010; WFP, 2021). Cette distribution est également accentuée par la structure démographique des communautés déplacées ou réfugiées, souvent constituées majoritairement de jeunes hommes actifs, mobiles et en quête de revenus rapides dans un contexte d'instabilité.

Par ailleurs, la participation plus limitée des femmes bien que significative chez les jeunes de 20-24 ans met en lumière les contraintes d'accès au foncier, aux intrants agricoles et aux marchés, qui affectent davantage les femmes déplacées ou réfugiées, comme cela a été démontré dans plusieurs études sur les moyens de subsistance en contexte de crise (FAO, 2023). Les femmes restent cantonnées à des secteurs jugés «secondaires» comme le petit commerce ou l'agriculture de subsistance, reflétant une exclusion structurelle des chaînes de valeur les plus rentables.

### Vulnérabilité sectorielle différenciée face aux chocs multiples

Les résultats sur les impacts des inondations et de l'insécurité révèlent une vulnérabilité systémique de l'agriculture, premier secteur affecté, tant en fréquence qu'en intensité. Le caractère extensif et non résilient des pratiques agricoles, combiné à la dépendance climatique et à la pression foncière, rendent ce secteur particulièrement exposé aux aléas. La perte de récoltes, l'abandon de terres cultivables et les perturbations des itinéraires de transhumance traduisent une érosion continue du capital naturel et une réduction de la capacité de production locale. L'élevage, également fortement impacté, est symptomatique de la fragilité croissante des systèmes pastoraux, exacerbée par les conflits d'usage (agriculteurs/éleveurs), l'insécurité, et les sécheresses récurrentes.

Les vols de bétail, fréquents dans les zones de conflit, n'entraînent pas seulement des pertes économiques, mais aussi une déstabilisation sociale et une perte d'identité chez les communautés pastorales, pour qui le bétail représente un capital social et symbolique majeur. La faible proportion d'impacts rapportés dans l'éducation, la santé ou la pêche ne traduit pas nécessairement une moindre vulnérabilité de ces secteurs, mais plutôt un déficit de visibilité ou de mesure de ces impacts dans les dispositifs de collecte. En particulier, les effets indirects sur la scolarisation (exode, perte d'identité, insécurité) ou l'accès aux soins (déplacements forcés, fermeture des centres de santé) sont souvent sous-estimés dans les enquêtes quantitatives.

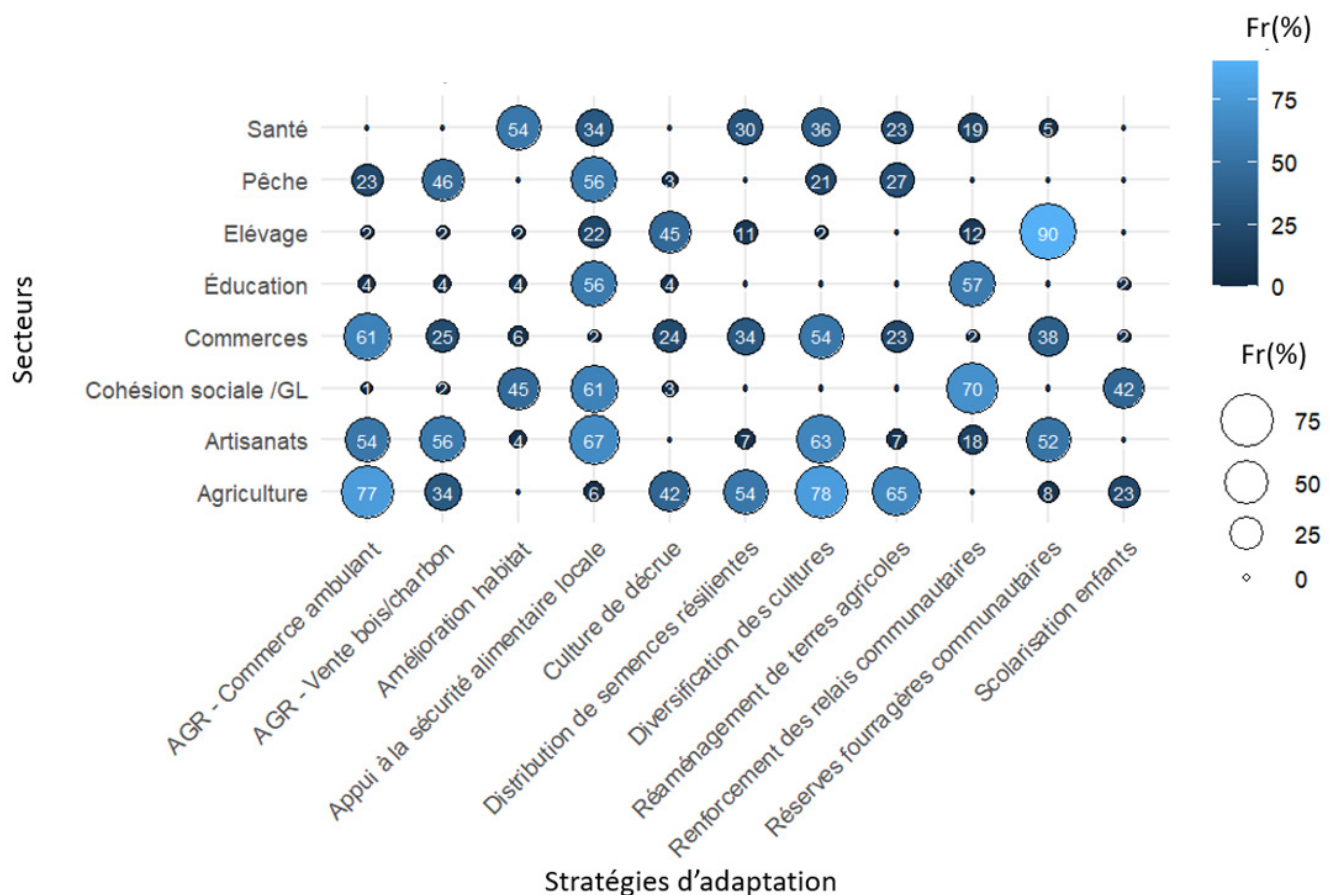


Figure 7: Stratégies de résilience communautaire face aux inondations et à l'insécurité

## Réponses communautaires et résilience différenciée

Les stratégies de résilience mises en œuvre mettent en évidence des choix prioritaires et adaptatifs fondés sur les ressources disponibles et les contraintes structurelles. La forte présence d'actions dans les domaines de l'agriculture (diversification, aménagements) et du commerce (AGR) révèle une tentative d'adaptation fonctionnelle à court terme, visant à restaurer rapidement les capacités économiques des ménages. Cependant, ces stratégies, souvent fragmentées et non coordonnées, peinent à adresser les causes profondes de la vulnérabilité structurelle, notamment le manque d'accès à l'information, aux marchés et aux financements.

L'appui à l'élevage via les réserves fourragères communautaires constitue une réponse collective prometteuse, fondée sur la gestion partagée des ressources naturelles, mais reste insuffisante face à l'ampleur des chocs. En revanche, les lacunes dans l'éducation, la pêche et l'amélioration de l'habitat traduisent soit une marginalisation sectorielle, soit une hiérarchisation des urgences défavorable à ces secteurs dans les dispositifs d'aide et les priorités d'intervention. Cela soulève la question de l'équité sectorielle dans la distribution des ressources de résilience. Enfin, le renforcement des relais communautaires en matière de cohésion sociale, bien que limité dans la diversité des actions, représente un levier fondamental pour la stabilité sociale, notamment dans des contextes où les tensions intercommunautaires ou les conflits fonciers sont exacerbés par les crises.

## CONCLUSION

Les communautés riveraines du Lac Tchad, dans la région de Diffa, subissent des perturbations majeures dans leurs systèmes de subsistance, provoquées par des inondations de plus en plus fréquentes et par une insécurité persistante. Si des efforts locaux d'adaptation sont visibles, notamment à travers des stratégies agricoles et pastorales, ces réponses demeurent partielles et inégalement réparties selon les secteurs. L'absence d'actions structurantes dans des domaines comme l'éducation ou la pêche limite les capacités de transformation à long terme. Le renforcement de la résilience dans la région passe nécessairement par une planification inclusive, une meilleure coordination entre acteurs humanitaires et institutionnels, et une implication active des communautés dans les processus de gouvernance locale.

## RÉFÉRENCES

- Alex B.G., Tasse F. (2020). Perspective Asie du Sud-Est, Rapport d'étude n 13. Observatoire Défense et climat, Direction générale des relations internationales et de la stratégie, ministère des Armées. *Southeast Asia*, 33: 229-58.
- Coelho P., Fão L., Mota S., Rego A.C. (2022). Fonction et dynamique mitochondriales dans les cellules souches neurales et la neurogenèse: implications pour les maladies neurodégénératives. *Revue de recherche sur le vieillissement*, 80: 101667.
- Dagnelie, P. (1998). Statistique théorique et appliquée: Inférence statistique à une et à deux dimensions (Vol. 2). De Boeck Supérieur.
- FAO (2023). Améliorer les moyens de subsistance des agriculteurs familiaux par la législation.
- Fujiki K. (2017). Étude prospective des impacts sociaux d'une inondation majeure en région Île-de-France. Disparités socio-spatiales dans la prise en charge des populations franciliennes en situation de crise et post-crise: une analyse cartographiée et quantifiée des besoins des ménages, de l'évacuation à la reconstruction. Thèse de Doctorat, Université de Lyon 3.
- Gbetkom P.G. (2020). Études des dynamiques spatiales d'évolution de l'occupation et de l'utilisation des sols dans la fenêtre lacustre camerounaise du lac Tchad et son arrière-pays à partir des grandes sécheresses sahéliennes de 1970. Thèse de Doctorat, Université Aix Marseille.
- Ibrahim A.M. (2019). L'insécurité transfrontalière en Afrique de l'Ouest: le cas de la frontière entre le Niger et le Nigeria. Thèse de Doctorat, Université Côte d'Azur.
- Kouassi A.M., Kouamé K.F., Koffi Y.B., Dje K.B., Paturel J.E., Oulare S. (2010). Analyse de la variabilité climatique et de ses influences sur les régimes pluviométriques saisonniers en Afrique de l'Ouest: cas du bassin versant du N'zi (Bandama) en Côte d'Ivoire. *Cybergeo: European Journal of Geography*.
- Mahé G., Diello P., Paturel J.E., Barbier B., Karambiri H., Dezetter A., Rouché N. (2010). Baisse des pluies et augmentation des écoulements au Sahel: impact climatique et anthropique sur les écoulements du Nakambe au Burkina Faso. *Sécheresse*, 21: 330-332.
- Mottaleb K.A., Kruseman G., Snapp S. (2022). Impacts potentiels du conflit armé entre l'Ukraine et la Russie sur la sécurité alimentaire mondiale du blé: une exploration quantitative. *Sécurité alimentaire mondiale*, 35: 100659.
- Moussa Y. (2022). Stratégies d'adaptation des communautés rurales à la précarité hydrique dans la commune urbaine de Téra, dans le Liptako Nigérien. *Vertigo-la revue électronique en sciences de l'environnement*, 22(1).
- Paturel J.E., Boubacar I., l'Aour A., Mahé G. (2010). Analyses de grilles pluviométriques et principaux traits des changements survenus au 20<sup>ème</sup> siècle en Afrique de l'Ouest et Centrale. *Journal des Sciences Hydrologiques*, 55: 1281-1288.
- Robert E. (2011). Les risques de pertes en terre et en eau dans le bassin versant de la Doubégué (Burkina Faso): pour une gestion intégrée. Thèse de Doctorat, Université Michel de Montaigne-Bordeaux 3.
- Thomas I., Da Cunha A. (2017). La ville résiliente: Comment la construire?. Les Presses de l'Université de Montréal.
- WFP U. (2021). Regional overview of food security and nutrition in Latin America and the Caribbean 2020.
- Zognou T. (2014). Protection de l'environnement marin et côtier dans la région du golfe de Guinée. Thèse de Doctorat, Université de Limoges.