

## TENSIONS CLIMATIQUES ET VULNÉRABILITÉ DES PRODUCTEURS RURAUX DANS LE DÉPARTEMENT DE KAYA, PROVINCE DU LAC (TCHAD)

**ZOUA BLAO Martin et ADOUM FORTEYE Amadou**

*Enseignant-Chercheur à l'Université de N'Djamena, Email : [zouablao@gmail.com](mailto:zouablao@gmail.com)*

*Enseignant-Chercheur à l'Université de N'Djamena, Email : [adoumforteye08@gmail.com](mailto:adoumforteye08@gmail.com)*

### Résumé

Cette étude analyse les impacts des tensions climatiques sur la vulnérabilité des producteurs ruraux dans le département de Kaya (Province du Lac, Tchad). Autrefois zone d'abondance agro-pastorale, le bassin du Lac Tchad fait face depuis les années 1980-1990, à une dégradation environnementale marquée par l'irrégularité des pluies, des sécheresses récurrentes et des tempêtes de sable. Ces aléas climatiques réduisent drastiquement les terres cultivables et les rendements, menaçant la sécurité alimentaire. S'appuyant sur une approche hybride, la méthodologie combine l'analyse de données climatiques sur 30 ans (ANAM), le traitement d'images satellites (SIG) et une enquête de terrain auprès de 35 ménages et 14 personnes ressources dans sept villages. Les résultats mettent en lumière une pression anthropique accrue, exacerbée par l'afflux de populations déplacées fuyant l'insécurité liée à Boko Haram. Cette compétition pour l'accès aux polders et aux ressources halieutiques déclenche une multiplication des conflits intercommunautaires. L'utilisation de l'Indice de Vulnérabilité Livelihood (LVI) montre que la faible capacité d'adaptation des producteurs couplée à l'exposition climatique, fragilise les équilibres socio-économiques locaux. Ce travail souligne aussi l'urgence de la mise sur pied des politiques d'adaptation résilientes face au double défi climatique et sécuritaire.

**Mots-clés :** *Changement climatique, Vulnérabilité des producteurs ruraux, mécanismes d'adaptation, Département de Kaya, Lac Tchad.*

### Climate change and the vulnerability of producers in the Kaya department, Lake province (Chad)

#### Abstract

This study analyzes the impact of climate tensions on the vulnerability of rural producers in the Kaya Department (Lake Province, Chad). Once a region of agro-pastoral abundance, the Lake Chad Basin has faced severe environmental degradation since the 1980s and 1990s, characterized by irregular rainfall, recurrent droughts, and sandstorms. These climate hazards have drastically reduced arable land and crop yields, thereby threatening food security. Using a hybrid approach, the methodology combines the analysis of 30-year climate datasets (ANAM), satellite imagery processing (GIS), and field surveys conducted among 35 households and 14 key informants across seven villages. The results

highlight increased anthropogenic pressure, exacerbated by the influx of internally displaced persons fleeing insecurity caused by the Boko Haram sect. This competition for access to polders and fisheries resources has led to a rise in inter-communal conflicts. By applying the Livelihood Vulnerability Index (LVI), this article demonstrates that the low adaptive capacity of producers, coupled with high climate exposure, weakens local socio-economic balances. This research underscores the urgent need for resilient adaptation policies to address the dual challenges of climate change and regional insecurity.

**Key-words:** *Climate change, Vulnerability of rural producers Rural producers, adaptation mechanisms, Kaya Department, Lake Chad.*

## Introduction

Autrefois reconnue pour son dynamisme agro-pastoral et halieutique durant les décennies 1960 à 1980, la Province du Lac Tchad traverse aujourd'hui une crise écologique majeure marquée par la raréfaction des ressources naturelles (Zoua, B. & Adoum, F., 2024, p. 12). Ce basculement environnemental place les communautés locales dans une situation de précarité extrême. Comme le souligne Magrin, G. (2016, p. 45), la variabilité climatique dans le bassin tchadien se manifeste par une imprévisibilité pluviométrique croissante et une récurrence d'aléas extrêmes. Les producteurs ruraux subissent désormais des sécheresses prolongées, des chaleurs intenses et des tempêtes de sable qui entravent structurellement la productivité agricole et l'élevage.

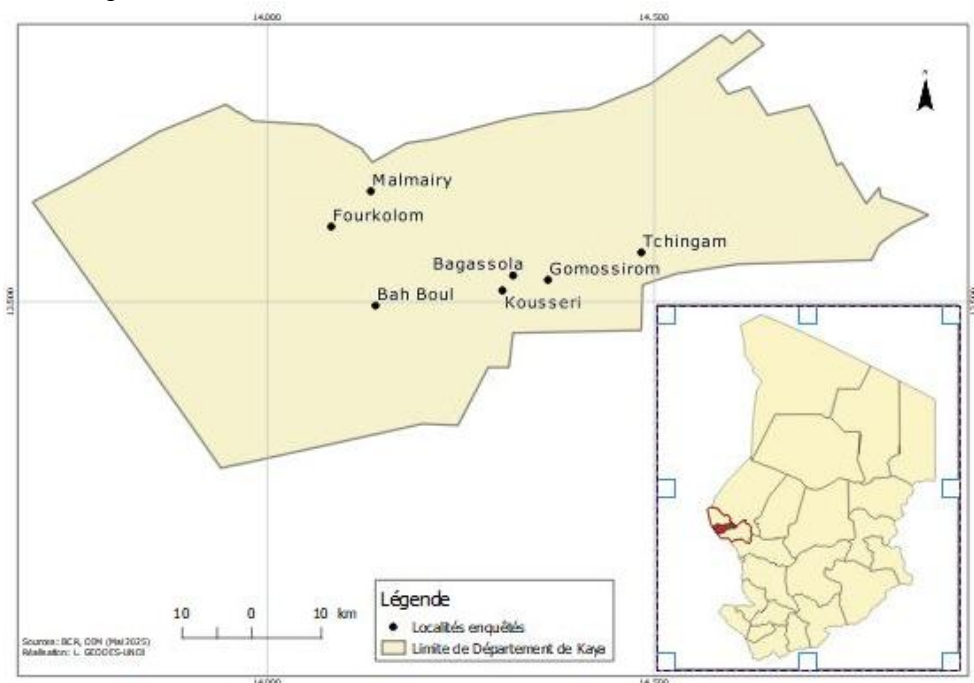
Cette dégradation climatique entraîne une réduction drastique des terres cultivables et une chute des rendements, exacerbant l'insécurité alimentaire. La pression sur les ressources devient un catalyseur de tensions sociales : « la raréfaction des ressources partagées entre agriculteurs et éleveurs constitue le principal moteur des heurts communautaires en zone sahélienne » (Raimond, C., 2019, p. 88). Les statistiques récentes confirment cette dynamique : sur les 51 cas de violences intercommunautaires signalés au Tchad en 2023, la Province du Lac en totalise à elle seule 6 (OCHA, 2024, p. 4).

Le département de Kaya, autrefois doté de polders fertiles et d'eaux poissonneuses, est désormais le théâtre de conflits croissants pour l'accès au foncier et à l'eau. Cette pression anthropique est intensifiée par l'instabilité sécuritaire liée à la secte Boko Haram, provoquant des déplacements massifs de populations insulaires vers l'hinterland (Seignobos, C., 2017, p. 22). Dans ce contexte de vulnérabilité accrue, la présente étude vise à analyser l'impact des tensions climatiques sur la disponibilité des ressources naturelles dans le département de Kaya et à évaluer les conséquences socio-économiques pour les producteurs ruraux.

## 1. Méthodologie

### 1.1. Présentation de la zone d'étude

Le Département de Kaya est l'un des cinq départements composant la Province du Lac. Il comprend deux (2) Sous-Préfectures, la Sous-Préfecture de Bagassola et la Sous-Préfecture de Ngouboua (Figure 1). Les localités qui sont concernées par notre enquête sont ceux de Bah



Source : ISEED et GEODES, Mai 2025

Figure 1. Présentation de la zone d'étude

### 1.2. Approche méthodologique

Pour analyser les tensions climatiques et la vulnérabilité des producteurs ruraux dans le département de Kaya, cette étude adopte une approche méthodologique hybride, croisant l'analyse des données physiques (climatiques) et socio-économiques (humaines). La démarche s'articule autour de quatre axes majeurs :

#### 1.2.1. Collecte des données de terrain et échantillonnage

La collecte des données primaires repose sur une enquête par sondage visant à quantifier l'impact du climat sur les moyens de subsistance. L'étude a ciblé sept (7) villages du département. Au total, 35 ménages ont été enquêtés, permettant d'interroger 31 hommes et 52 femmes. En complément, 14 personnes ressources ont été mobilisées pour des entretiens semi-directifs (autorités locales, ONG, services techniques de l'État). Des *Focus Group Discussions* (FGD) ont également été conduits avec les groupements de producteurs pour retracer l'historique des conflits et les stratégies d'adaptation.

Pour valider la représentativité de cet échantillon par rapport à la population totale du département de Kaya, nous utilisons la formule de Cochran (1977), adaptée aux populations de grande taille :

$$n = \frac{Z^2 \times p \times (1 - p)}{e^2}$$

Où :

- n : Taille de l'échantillon.
- Z : Niveau de confiance (généralement 1,96 pour un intervalle de confiance de 95%).
- p : Proportion estimée de la population présentant la caractéristique (par défaut **0,5** pour maximiser la taille de l'échantillon).
- e : Marge d'erreur (ex : 0,10 pour une marge d'erreur de 10% dans les études exploratoires).

### **1.2.2. Collecte des données secondaires et traitement analytique**

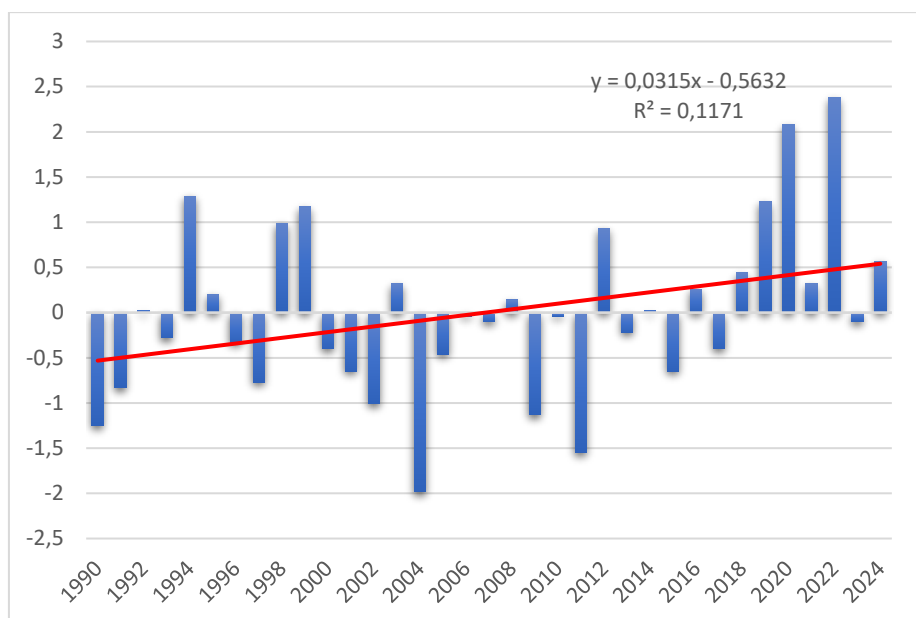
Afin de caractériser objectivement la « tension climatique » et ses répercussions, la méthodologie repose d'abord sur la mobilisation de données multidimensionnelles. Des données climatiques, comprenant les séries temporelles de précipitations et de températures sur une période de 30 ans, ont été fournies par l'ANAM pour servir de base à l'analyse physique.

Le traitement de ces informations brutes s'articule autour de trois niveaux d'analyse scientifique. Premièrement, l'analyse climatologique s'appuie sur le calcul des indices d'anomalies pluviométriques et l'application de tests de rupture de tendance, tels que les tests de Pettitt ou de Mann-Kendall, pour confirmer les changements de régimes pluviométriques. Deuxièmement, l'analyse de la vulnérabilité est opérée par l'application de l'*Indice de Vulnérabilité Livelihood* (LVI), structuré autour de l'exposition aux aléas (tempêtes de sable, sécheresses), de la sensibilité des populations (dépendance aux ressources) et de leur capacité d'adaptation (accès aux crédits, éducation).

## **2. Résultats**

### **2.1. Tensions climatiques dans le département de Kaya**

L'analyse de la dynamique climatique dans le département de Kaya repose sur l'étude des séries temporelles de la station météorologique de Bol, couvrant la période 1990-2024 (Figure 2). Elle révèle une forte instabilité climatique structurée en trois phases distinctes.



Source : ANAM, 2025

**Figure 2. Indice synthétique de précipitation à la station de Bol**

La figure 2 montre que la première décennie (1990-2000) affiche une alternance rapide d'années excédentaires et déficitaires, témoignant d'une reprise fragile après les grandes sécheresses des années 1980. Cependant, la période 2000-2012 marque un tournant critique avec une persistance d'indices négatifs. Ces années de stress hydrique sévère ont provoqué un retrait précoce des eaux du Lac, réduisant les surfaces de polders exploitables et exacerbant la compétition pour les ressources naturelles.

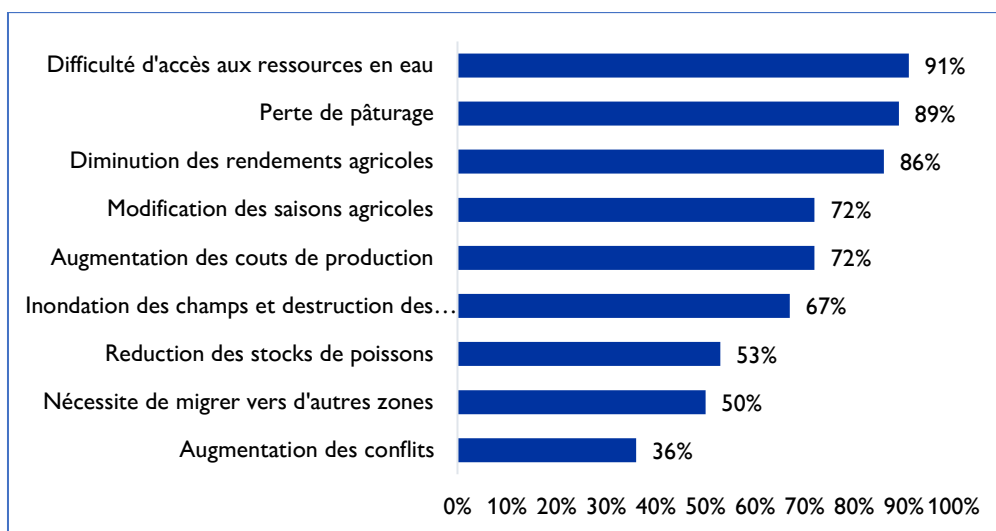
Enfin, la phase la plus récente (2015-2024) présente un paradoxe climatique : bien que l'indice affiche ponctuellement des valeurs positives, la distribution des précipitations est devenue extrêmement erratique. On observe une concentration des cumuls sur un nombre réduit de jours de pluie, entraînant des inondations destructrices suivies de séquences sèches prolongées. Ce régime pluviométrique instable fragilise les stratégies d'adaptation des producteurs ruraux. Comme le soulignent Zoua, B. et Adoum, F. (2024, p. 25), cette imprévisibilité de l'IPN ne constitue pas seulement un aléa physique, mais un facteur de risque social majeur, car chaque année de fort déficit coïncide statistiquement avec un pic de tensions entre agriculteurs et éleveurs dans le département de Kaya (tableau I).

**Tableau I : Impacts socio-environnement de la variabilité climatique**

Périodes		Indice de Précipitation (IPN)	Impact sur les ressources naturelles	Conséquences sociales et conflits
1990 1998	-	Variable (Alternance +/-)	Disponibilité saisonnière instable des polders.	Tensions mineures liées aux droits d'usage traditionnels.
2004 2005	-	Fortement négatif (< -1,5)	Sécheresse sévère ; assèchement précoce des mares et retrait du lac.	Pics de conflits : Incursions massives du bétail dans les zones de cultures de décrue.
2011 2012	-	Déficitaire (< -1,0)	Raréfaction des pâturages naturels et baisse du niveau des eaux halieutiques.	Début de la sédentarisation forcée des éleveurs et multiplication des litiges fonciers.
2019 2021	-	Excédentaire mais erratique	Inondations brutales détruisant les récoltes de polders.	Conflits de survie : déplacement des agriculteurs vers les zones exondées occupées par les déplacés.
2022 2024	-	Instabilité extrême	Imprévisibilité des crues rendant le calendrier agricole aléatoire.	Crise de coexistence : Conflits armés et tensions exacerbées par la pression démographique (Boko Haram).

*Source : ANAM, ADOUM F., 2024*

Les manifestations climatiques affectent durablement les moyens de subsistance des populations résidentes dans leur ensemble et, plus particulièrement les producteurs ruraux que sont les agriculteurs, les éleveurs, les pêcheurs et les exploitants de ressources naturelles telles que le bois, la paille et les fruits sauvages (figure 3).



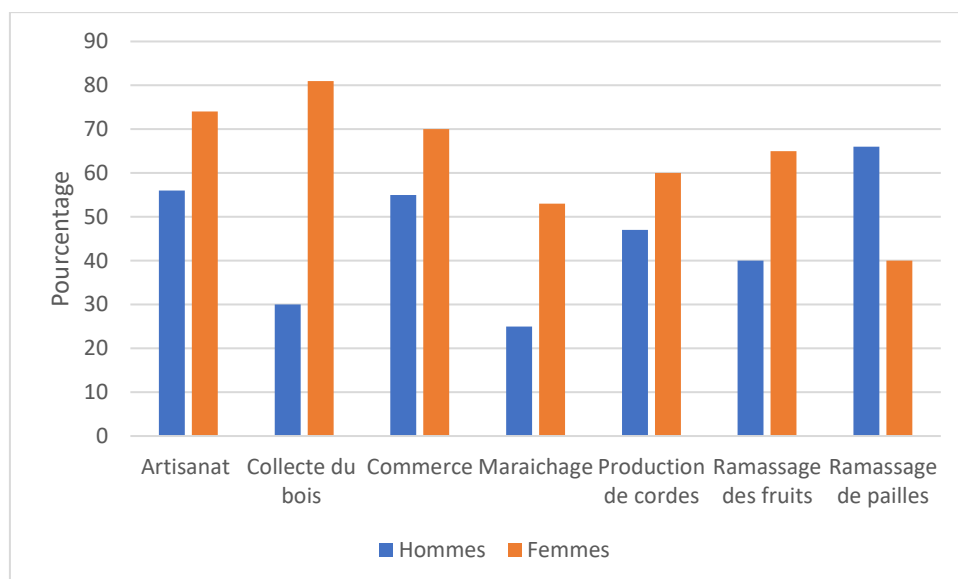
*Source : Zona B.M., Enquêtes terrain, 2025*

**Figure 3. Tensions climatiques dans le Département de Kaya**

Ces tensions climatiques ont comme conséquences entre autres la modification du calendrier pastoral et agricole, l'augmentation de la fréquence des catastrophes (inondations et tempête de sable), la prolongation des épisodes de sécheresse et le bouleversent l'équilibre traditionnel entre saisons humides et sèches.

## **2.2. Impacts des tensions climatiques sur les activités et les producteurs ruraux**

Les tensions et chocs climatiques qui se produisent régulièrement dans le département de Kaya ont eu un impact direct sur les moyens de subsistance des communautés locales. En effet, les fortes pluies, les vents violents et la hausse des températures n'ont cessé de compromettre la production céréalière et halieutique. En conséquence, l'on assiste à la hausse du prix des denrées alimentaire et à la malnutrition. Face à cette situation, certains habitants ont entrepris de diversifier leurs sources de revenu en se tournant vers les activités telles que l'artisanat, la collecte du bois, le ramassage des fruits, production de cordes, ramassage de pailles, le maraichage et le commerce (Figure 4).



Source : Adoum F., Enquêtes terrain, 2025

**Figure 4. Diversification des activités socioéconomiques selon le genre**

Cette diversification des activités socioéconomiques se fait en fonction de la demande sur le marché. Les périodes de chaleur correspondent à la fabrication de jarres, de nattes, d'éventails et de chapeaux, la collecte du bois et de noix de doumier (*Hyphaene thebaica*) est destinée à répondre au besoin en énergie domestique et de l'énergie nécessaire pour le fumage des poissons. Les cordes sont très sollicitées par les commerçants grossistes pour consolider les emballages des poissons secs ou fumés. La collecte des pailles appelées *Kaye* est destinée à la fabrication des toitures des habitation et des palissades. Pour leur part, les jeunes migrent massivement vers le Nigeria, le Niger, la Libye ou vers les sites aurifères du Tibesti.

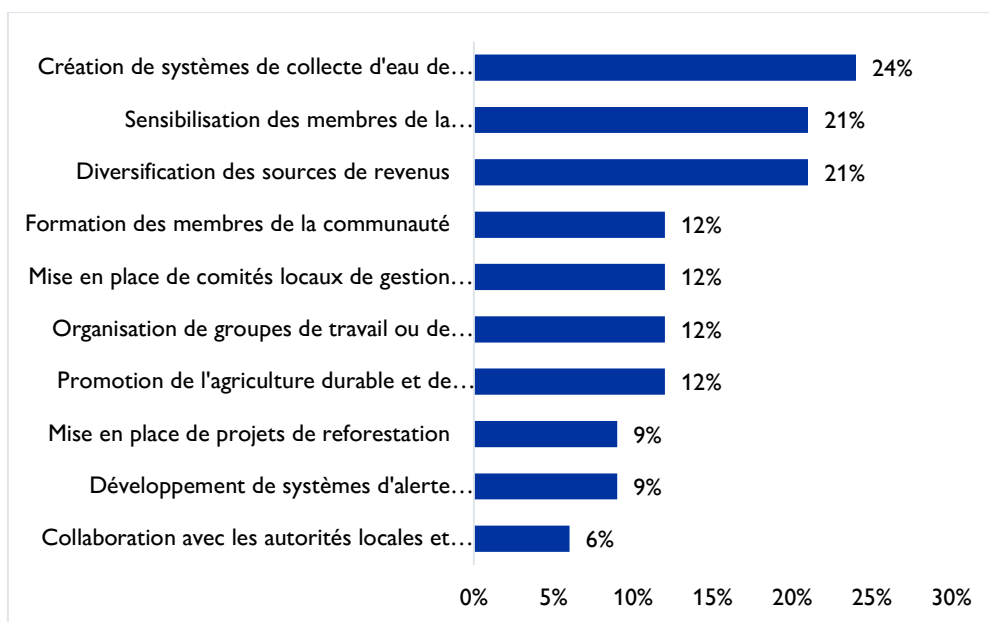
Sur le plan spatial, les ressources naturelles limitées ne cessent d'exacerber les conflits fonciers à cause de la croissance de la demande. Cette situation s'observe surtout dans les polders aménagés où des communautés ne cessent de disputer de portions de terres arables. C'est au vu de tout cela que les leaders des différents groupes sociaux ont décidé de se concerter régulièrement pour faire rapprocher les prises de position sur les ressources naturelles.

### 2.3. Initiatives locales en réponse aux chocs et aux tensions climatiques

Pour faire face aux chocs et aux tensions climatiques, des actions sont à la fois entreprises au niveau communautaires et administratives.

Au niveau communautaire, les autorités traditionnelles et les organisations paysannes multiplient des initiatives pour renforcer leur résilience. Parmi ces actions collectives, il y a le recours à des pratiques agricoles plus résilientes, la réhabilitation des points d'eau, ou encore la mise en place de systèmes d'alerte communautaire (Figure 5).





*Source : Zoua B.M., Enquêtes terrain, 2025*

**Figure 5. Initiatives communautaires face aux chocs et tensions climatiques**

De plus, le graphique illustre comment la collaboration entre les différents groupes sociaux et l'implication des jeunes et des femmes contribuent à la mise en œuvre et à la pérennisation de ces mesures, garantissant ainsi une réponse adaptée et durable aux enjeux environnementaux actuels.

Sur le plan administratif, le Comité Provincial d'Action (CPA) mise en place traite les défis posés par les effets du changement climatique et par les conflits qui y sont liés. Ce Comité explore aussi les voies et moyens pouvant conduire à l'aménagement des nouveaux espaces agricoles et pastorales. A l'échelle des Départements, les Préfets et les Sous-Préfets cordonnent des actions spécifiques allant dans le sens de la résilience des communautés, à la faveur de la mise en place des Comités Départementaux d'Action (CDA). Lors des rencontres régulières qui impliquent les techniciens et les personnes ressources tous les aspects de la vie socioéconomique des communautés locales sont égrainés et des pistes de solutions sont recherchées.

### 3. Discussion

Les résultats obtenus dans le département de Kaya, à partir de l'analyse de l'indice synthétique de précipitation (ISP) à la station de Bol sur la période 1990–2024, s'inscrivent pleinement dans les dynamiques climatiques décrites par la littérature scientifique sur le Sahel central et le bassin du lac Tchad. La structuration de la variabilité climatique en trois phases distinctes confirme les observations de nombreux auteurs mettant en évidence une transition d'un régime de sécheresses

prolongées vers un régime caractérisé par une variabilité accrue et une forte irrégularité des pluies.

La première phase (1990–2000), marquée par une alternance rapide d'années excédentaires et déficitaires, correspond à la période de « reprise pluviométrique fragile » décrite par Nicholson (2000, 2013) et L'Hôte et al. (2002) pour l'ensemble du Sahel. Ces auteurs soulignent que l'amélioration relative des cumuls annuels observée après les grandes sécheresses des années 1970–1980 ne s'est pas accompagnée d'un retour à la stabilité climatique antérieure. Les résultats observés à Kaya confirment cette reprise inachevée, caractérisée par une instabilité structurelle des précipitations.

La seconde phase (2000–2012), dominée par des indices négatifs persistants, rejoint les conclusions de Ali et Lebel (2009) et de Panthou et al. (2014), qui mettent en évidence des séquences de stress hydrique sévère au Sahel malgré la tendance globale à l'augmentation des pluies. Dans le bassin du lac Tchad, Briquet et al. (1996) et Mahamat et al. (2017) ont montré que ces déficits pluviométriques entraînent un retrait rapide des plans d'eau, affectant directement les polders, les pâturages et les ressources halieutiques. Les conséquences observées à Kaya, assèchement précoce des mares, recul du lac et intensification des conflits d'usage, confirment le lien étroit entre déficit climatique et tensions socio-environnementales déjà documenté dans ces travaux.

La phase récente (2015–2024) illustre un phénomène largement discuté dans la littérature récente : celui du paradoxe sahélien, caractérisé par des années parfois excédentaires mais associées à une pluviométrie hautement erratique. Les observations de fortes pluies concentrées sur un nombre réduit de jours, suivies de longues séquences sèches, rejoignent les analyses de Descroix et al. (2018) et Sanogo et al. (2015), qui soulignent une intensification des pluies convectives extrêmes au Sahel. Ces auteurs montrent que cette concentration temporelle accroît simultanément les risques d'inondations et d'échecs agricoles, un constat pleinement vérifié dans le département de Kaya avec la destruction des cultures de décrue et l'instabilité du calendrier agricole.

Sur le plan socio-économique, les résultats corroborent les travaux de Benjaminsen et Ba (2019) et de Zoua et Adoum (2024), qui établissent un lien direct entre variabilité climatique, pression sur les ressources naturelles et recrudescence des conflits entre agriculteurs et éleveurs. À Kaya, chaque phase de déficit pluviométrique sévère correspond à une intensification des tensions foncières et pastorales, confirmant que l'ISP constitue non seulement un indicateur climatique, mais également un outil pertinent d'analyse des risques sociaux. L'imbrication récente de ces tensions avec des facteurs sécuritaires, notamment la présence de Boko Haram, rejoint les analyses de De Bruijn et al. (2017) sur la transformation des conflits environnementaux en crises de coexistence armée dans le bassin du lac Tchad.

Enfin, les stratégies d'adaptation observées localement (diversification des activités, migration, initiatives communautaires et dispositifs administratifs) sont similaires à celles documentées par Mortimore et Adams (2001) et FAO (2018) dans les sociétés sahéniennes confrontées à la variabilité climatique. Toutefois, comme le souligne le GIEC (AR6), ces mécanismes d'adaptation restent fragiles face à l'augmentation de l'intensité et de l'imprévisibilité des chocs climatiques, ce qui rend indispensable un renforcement institutionnel et une meilleure articulation entre actions communautaires et politiques publiques.

### **Conclusion**

L'évaluation a indiqué que le Département de Kaya possède diverses ressources naturelles qui participent à l'autosuffisance et au développement socioéconomique de la population locale, tout en faisant face à des tensions dues à la diminution de ces ressources. Ces tensions sont exacerbées par plusieurs facteurs notamment la pression démographique, la raréfaction des ressources due aux changements climatiques, le non-respect des calendriers, l'absence de délimitations claires des terres et le chevauchement des droits d'usage coutumiers. Les autorités traditionnelles sont chargées du contrôle sur les ressources naturelles et de la gestion des terres dans l'observance des coutumes ancestrales. Ainsi, l'accès à la terre se fait-il par héritage, par don ou par leg, par location ou par achat. La femme accède à la terre au même titre que le reste des membres de la communauté mais le poids de la tradition et de la religion la place très souvent au second plan. Les mécanismes informels sont privilégiés pour trancher sur les conflits liés aux ressources naturelles. Tant au niveau individuel que collectif, des initiatives sont à pied d'œuvre pour surmonter les tensions climatiques. Pour la durabilité des actions entreprises, les autorités locales et nationales doivent prioriser la construction des infrastructures hydrauliques, pérenniser les comités de paix et intensifier la sensibilisation des différents acteurs sur la gestion équitable des ressources naturelles dans le Département.

### **Références bibliographiques**

- Ali Abdou & Lebel Terry, 2009. The Sahelian drought: Is it over? *Journal of Hydrology*, 375(1-2), 265-273.
- Benjaminsen Tor A., & Ba Boubacar, 2019. Why do pastoralists in Mali join jihadist groups? Explaining the 2012 crisis. *The Journal of Peasant Studies*, 46(1), 1-20.
- Briquet Jean Pierre, Mahe Georges & Olivry Jean Claude, 1996. *Variabilité hydrologique dans le bassin du lac Tchad*. IAHS Publication.
- De Bruijn Mirjam, van Dijk Han & Dijk Van J. W. M. (2017). *The Lake Chad Basin: Dynamics of environment and security*. African Studies Centre.
- Descroix Luc, Panthou Gérémy, Bodian Ansoumana, Sane Y., & Dacosta Honoré, 2018. Recent changes in Sahelian rainfall: Intense rainfalls and their impacts on floods. *Water*, 10(9), 1151.

- FAO, 2018. *Adaptation aux changements climatiques et gestion des risques de catastrophe dans les zones pastorales*. Rome : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.
- GIEC, 2022. *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (AR6).
- L'Hôte Yann, Mahé Gil, Somé Bonaventure & Triboulet Jean Pierre, 2002. Analysis of a Sahelian annual rainfall curve from 1896 to 2000: the drought continues. *Hydrological Sciences Journal*, 47(4), 563-572.
- Magrin Géraud, 2016. *Les défis du développement au Lac Tchad*. Éditions de l'IRD.
- Mahamat Nour O., Mahe Gil & Paturel Emmanuel J., 2017. Variabilité climatique et impacts sur les ressources en eau dans le bassin du lac Tchad. *Journal of Applied Biosciences*, 114, 11333-11345.
- Mortimore Michreal & Adams William. M. (2001). Farmer adaptation, change and 'crisis' in the Sahel. *Global Environmental Change*, 11(1), 49-57.
- Nicholson Sharon E. (2000). Land use, climate, and vegetation as coupled systems. *Progress in Physical Geography*, 24(1), 21-39.
- Nicholson Sharon E., 2013. The West African Sahel: A Review of Recent Studies on the Rainfall Regime and Its Interannual Variability. *ISRN Meteorology*, vol. 2013, Article ID 453521.
- OCHA, 2024. *Rapport de situation humanitaire : Tchad – Bilan des conflits communautaires 2023*. Bureau de la coordination des affaires humanitaires des Nations Unies. <https://www.spanishdict.com/translate/si/%20disponible>
- Panthou Gérémy, Vischel T., & LebelTherry; 2014. Recent trends in the regime of extreme rainfall in the Central Sahel. *International Journal of Climatology*, 34(15), 3998-4006.
- Raimond Christine, 2019. Ressources naturelles et recompositions socio-territoriales dans le bassin du Lac Tchad. *Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement*, (2), 85-102.
- Sanogo Souleymane, Fink Andreas H., Omotosho Jerome. A., Ba Abdramane, Redl Robert & Ermert Volker, 2015. Spatio-temporal characteristics of the recent rainfall recovery in West Africa. *International Journal of Climatology*, 35(15), 4589-4605.
- Seignobos Christian, 2017. *Boko Haram : Environnement, société et géopolitique du bassin du Lac Tchad*. Karthala.
- Zoua Blao. Martin & Adoum Forteye Amadou, 2024. *Dynamiques agropastorales et changements climatiques au Tchad*. Presses Universitaires de N'Djamena.