Desjardins
Développement international

Baastel

ELLESadAPt

Projet d'adaptation aux changements climatiques des femmes dans les aires protégées au Congo et au Tchad (ELLESadAPt)

# Etude de vulnérabilité aux changements climatiques du Complexe d'Aires Protégées de Binder Léré (CAPBL) - Tchad

**N° de commande AMC : 7454448 | N° de projet AMC : P011753**

**28 Octobre 2024**



En collaboration avec

NOÉ
Congo et Tchad

En partenariat avec
Canada

# AUTEURS

Mélinda NOBLET

Noémie WATANABE

Julie BOMPAS

Cette publication peut être reproduite en tout ou partie, sous quelque forme que ce soit, à des fins pédagogiques et non lucratives, sur autorisation spéciale de Baastel, à condition que sa source soit mentionnée et référencée.

Cette publication ne peut être revendue ou utilisée à des fins commerciales sans autorisation écrite préalable de Baastel.

Nous regrettons toutes erreurs ou omissions qui auraient été commises involontairement.

Ce document peut être cité sous le titre :

Baastel, ELLESadAPt, 2024, Etude de vulnérabilité aux changements climatiques du Complexe d'Aires Protégées de Binder Léré (CAPBL) – Tchad, Rapport produit sous le « Projet d'adaptation aux changements climatiques des femmes dans les aires protégées au Congo et au Tchad (ELLESadAPt) », Baastel, 117 pages.

Cette étude est financée dans le cadre du Projet d'adaptation aux changements climatiques des femmes dans les aires protégées au Congo et au Tchad (ELLESadAPt), relevant de l'Initiative Partenariat pour le climat, soutenue par Affaires Mondiales Canada (AMC) et mis en œuvre par Développement international Desjardins et BAASTEL en collaboration avec Noé.

# RÉSUMÉ

Au Tchad, les changements climatiques et leurs conséquences constituent un défi majeur à relever dans les prochaines décennies. Selon l'index ND-GAIN (2023), qui mesure la vulnérabilité des pays et leur capacité à faire face aux changements climatiques, le Tchad est considéré comme étant le pays le plus vulnérable du monde à ces changements. Afin de renforcer la résilience climatique du pays, le Tchad a élaboré plusieurs politiques et stratégies climat avec notamment la publication de son Plan national d'adaptation (PNA) en 2021 et bénéficie de l'appui de plusieurs projets de coopération internationale avec notamment le Projet ELLESadAPt, qui vise un renforcement de l'adaptation aux changements climatiques des femmes et des écosystèmes des Aires protégées (AP) du Parc national de Conkouati-Douli en République du Congo et du Complexe d'Aires Protégées de Binder-Lere (CAPBL) en République du Tchad, tout en générant des bénéfices de conservation de la biodiversité.

Dans le cadre de ce projet, la présente étude a permis d'évaluer la vulnérabilité actuelle et future des écosystèmes et des communautés face aux changements climatiques dans le CAPBL au Tchad. L'approche méthodologique de cette étude s'est appuyée principalement sur une approche qualitative et participative avec : i) des enquêtes menées en avril et juin 2024 au sein du CAPBL, et articulées autour de focus groups, d'entretiens semi-dirigés et de questionnaires ; ii) des rapports techniques sur la modélisation de l'évolution (actuelle et future) et des diagnostics sur l'état des ressources en eau et de sa vulnérabilité climatique. Par la suite, sur la base des résultats de l'étude, il s'agira d'identifier de manière participative, avec les acteurs locaux du CAPBL, des solutions d'adaptation contribuant à une meilleure résilience climatique des écosystèmes et des communautés à intégrer au plan d'aménagement et de gestion du parc et aux plans locaux d'aménagement du territoire du CAPBL.

Le CAPBL se caractérise par trois types d'écosystèmes principaux, répartis dans le Parc National de Zah Soo (PNZS) et la Réserve de Faune de Binder-Léré (RFBL): forestiers ; fluviaux et lacustres ; et agro-pastoraux. L'agriculture, l'élevage et la pêche, et dans une moindre mesure l'exploitation de produits forestiers non ligneux (savonnier, karité etc.) constituent l'occupation et la source de revenu principale des communautés de la RFBL qui vivent majoritairement en autosuffisance. Des problématiques de baisse de rendements agricoles, de fertilité des sols, d'insuffisance pluviométrique ou encore de gestion et stockage des récoltes affectent fortement les activités agricoles. En matière d'élevage, l'insuffisance de pâturages et les conflits entre agriculteurs et éleveurs posent des difficultés. Par ailleurs, bien que les ressources en eau de surface et souterraine sont globalement bien réparties sur le territoire, disponibles et de bonne qualité, l'accès reste très limité pour les communautés pour les usages domestiques, les cultures et l'élevage du fait d'un manque structurel de forages ou de puits.

Au sein du territoire du CAPBL, les actions anthropiques (et pressions associées) constituent le premier facteur de vulnérabilité pour les écosystèmes et les communautés au niveau des activités agricoles et des activités domestiques. L'expansion agricole, la déforestation, la mauvaise gestion des sols, les activités illégales telles que le braconnage ou l'empoisonnement des mares pour la capture d'animaux, ou encore l'usage d'intrants chimiques ; sont autant de pratiques humaines non-durables, dont les conséquences environnementales sont amplifiées sous les effets des changements climatiques. Ces actions anthropiques non durables sont effectivement sous-tendues par des problématiques de développement structurel dans le CAPBL, en lien avec le contexte socio-économique du pays.

Les tendances climatiques observées dans le CAPBL entre les années 1980 à 2023 sont les suivantes : i) l'augmentation continue des températures depuis les années 80 ; ii) la variabilité accrue des précipitations depuis les années 90 ; iii) la récurrence des événements climatiques extrêmes tels que les inondations, les sécheresses et les vents violents. Pour le secteur agricole, d'après les communautés consultées, les aléas liés à la pluviométrie et à la température sont les plus problématiques, avec notamment des pics de chaleur en amont de la saison des pluies (avril-mai), le raccourcissement de la saison des pluies agricoles, des pluies intenses et une augmentation de la fréquence de pauses sèches en saison des pluies.

Ces différents aléas climatiques ont affecté le fonctionnement socio-écologique du CAPBL à différents niveaux depuis les années 1980. En matière d'agriculture, la perte en qualité et quantité de récoltes, la diminution de rendement, la perturbation du calendrier agricole et les changements de cultures en ont été les principales répercussions. Pour l'élevage, ce sont des pertes d'espaces de pâturages et de fourrages qui sont engendrés pour les animaux lors des inondations, augmentant le risque de malnutrition du bétail. Les habitations dans le CAPBL sont également fortement affectées par les

inondations et les vents violents. Ces phénomènes amplifient également l'isolement et l'enclavement de certaines communautés du fait de l'inondation des routes, pouvant avoir une incidence négative sur le commerce et la sécurité alimentaire. Les femmes étant activement impliquées dans la production à la commercialisation des produits agricoles et de la pêche en plus de la gestion du foyer et des enfants, jouent un rôle extrêmement important dans la sphère socio-écologique du CAPBL, et sont également les plus vulnérables aux changements climatiques.

Face à cette forte sensibilité, les capacités d'adaptation sont considérées comme étant faibles du fait du peu de ressources économiques des communautés, qui n'ont pas les moyens d'investir beaucoup dans des activités de diversification économique (commerce, maraichage, etc.), du faible appui de l'État tchadien et du manque de ressources des autorités traditionnelles et des collectivités locales.

En matière de vulnérabilité future, les projections climatiques réalisées pour le CAPBL aux horizons 2035 et 2050, montrent une augmentation des températures de 1°C à 2,5°C et une augmentation des précipitations d'environ 20%. Les différents aléas climatiques associés à cette évolution du climat auront des conséquences, pour la plupart négatives, sur les écosystèmes et communautés du CAPBL, quels que soient les scénarios envisagés. Pour le secteur agricole par exemple, l'augmentation des températures continuera à affecter négativement les rendements agricoles et les cultures pratiquées dans le CAPBL, en particulier le maïs. Le secteur de l'élevage risque particulièrement d'être impacté par l'indisponibilité des points d'eau, déjà présente, et, l'accès et la dégradation des espaces de pâturages liées en premier lieu à l'accroissement de la pression foncière et aux fréquences des sècheresses. Les aléas climatiques pourraient dégrader l'état de santé humaine, du fait de l'augmentation des températures et de la récurrence de sécheresses. Ils affecteraient en particulier les personnes les plus vulnérables (femmes, nourrissons, personnes âgées et souffrant déjà d'affections ou de handicaps). Sous l'effet des sécheresses et surtout des inondations, la dégradation des infrastructures, notamment les routes, les habitations, les structures de santé et éducatives, pourrait se renforcer, induisant des risques d'enclavement et d'insécurité alimentaire.

Afin de renforcer la résilience climatique dans le CAPBL, il sera indispensable d'ajuster les stratégies de conservation de la biodiversité, ainsi que la gestion et la planification des activités anthropiques dépendantes des ressources naturelles et d'y intégrer les aléas climatiques et leurs impacts. Les enjeux de l'adaptation aux changements climatiques concernent principalement la lutte contre les conséquences des aléas climatiques sur le court et long terme ; devant s'articuler avec les enjeux de développement et l'amélioration des conditions de vie structurelles des communautés, via la lutte contre la pauvreté ou encore le renforcement de l'accès à l'éducation et à la santé. La pierre angulaire de l'adaptation sera surtout son appropriation par les populations via le partage de connaissances, la formation, l'accès à des services climatiques pertinents et à des systèmes de gouvernance locale inclusifs et évolutifs permettant d'intégrer les différentes options d'adaptation dans leur quotidien, dans les plans de gestion du CAPBL et dans la planification du territoire.

# TABLE DES MATIÈRES

Page

RÉSUMÉ ..... II
1. CONTEXTE ..... 9
1.1. Contexte du projet ..... 9
1.2. Objectifs des études de vulnérabilité ..... 10
2. CONTEXTE INSTITUTIONNEL ET POLITIQUE DE LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU TCHAD ..... 11
2.1. Développement durable et gestion des ressources naturelles ..... 11
2.2. Biodiversité ..... 11
2.3. Changements climatiques ..... 12
2.4. Gouvernance locale ..... 15
3. PÉRIMÈTRE DE L'ÉTUDE DE VULNÉRABILITÉ : LOCALISATION ET DONNÉES SOCIO-DÉMOGRAPHIQUES ..... 17
3.1. Localisation géographique ..... 17
3.2. Historique de la création du CAPBL ..... 17
3.3. Données socio-démographiques ..... 18
3.4. Données socio-économiques ..... 19
4. APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE DE L'ÉTUDE DE VULNÉRABILITÉ ..... 22
4.1. Définitions de la vulnérabilité et des composantes ..... 22
4.2. Méthodologie pour chaque étape et composante de l'étude de vulnérabilité (actuelle et future) ..... 23
4.2.1. Analyse de la vulnérabilité actuelle ..... 25
4.2.2. Analyse de la vulnérabilité future ..... 26
5. ETUDE DE VULNÉRABILITÉ ACTUELLE / RÉSULTATS ..... 27
5.1. Profil socio-écologique du CAPBL ..... 27
5.1.1. Caractéristiques écologiques du CAPBL ..... 27
5.1.2. Caractéristiques socioéconomiques du CAPBL ..... 33
5.1.2.1. Agriculture ..... 33
5.1.2.2. Élevage ..... 40
5.1.2.3. Pêche ..... 41
5.1.2.4. Autres activités ..... 41
5.1.3. Inégalités de genre ..... 45
5.2. Exposition ..... 46
5.2.1. Climat observé (tendance climatique, aléas, et événements extrêmes observés dans le passé) ..... 46
5.2.2. Perceptions des populations par rapports aux tendances climatiques, etc. ..... 48
5.3. Analyse des impacts (aléas) sur les moyens d'existence (sensibilité) ..... 49
5.3.1. Agriculture ..... 49
5.3.2. Élevage ..... 50
5.3.3. Infrastructures ..... 50

5.3.4. Inégalités de genre ..... 50
5.3.5. Facteurs non climatiques aggravants : des pratiques anthropiques non durables et des problématiques structurelles de développement ..... 51
**5.4. Capacité d'adaptation ..... 53**
5.4.1. Résultats des enquêtes ..... 53
5.4.2. Synthèse de l'analyse des capacités d'adaptation ..... 59
**5.5. Synthèse de l'évaluation de la vulnérabilité actuelle ..... 60**
**6. ETUDE DE VULNÉRABILITÉ FUTURE / RÉSULTATS ..... 62**
**6.1. Exposition : Climat futur - projection climatique ..... 62**
**6.2. Analyse des impacts des aléas futurs sur les moyens d'existence (sensibilité) ..... 65**
6.2.1. Écosystèmes ..... 65
6.2.2. Secteur Agricole ..... 65
6.2.2.1. Évolution globale des rendements agricoles ..... 65
6.2.2.2. Évolution future des principales cultures utilisées au sein du CAPBL 66
6.2.3. Secteur de l'élevage ..... 67
6.2.5. Santé humaine ..... 68
6.2.6. Ressources en eau ..... 68
6.2.7. Secteur de la pêche ..... 70
6.2.8. Infrastructures ..... 70
6.2.9. Inégalités de genre ..... 70
**6.3. Capacité d'adaptation ..... 71**
**6.4. Synthèse de l'évaluation de la vulnérabilité future ..... 71**
**7. PERSPECTIVES EN TERMES DE MESURES D'ADAPTATION SUR LE TERRITOIRE DU CAPBL ..... 74**
**7.1. Ecosystèmes ..... 74**
**7.2. Agriculture ..... 74**
**7.3. Élevage ..... 77**
**7.4. Ressources en eau ..... 77**
**7.5. Sécurité alimentaire ..... 78**
**7.6. Accès aux services climatiques ..... 78**
**7.7. Santé humaine ..... 79**
**7.8. Infrastructures ..... 79**
**7.9. Inégalités de genre ..... 79**
**8. CONCLUSION ..... 80**

## LISTE DES ANNEXES

Annexe A: Références bibliographiques
Annexe B: Liste des personnes consultées en entretiens individuels
Annexe C: Liste des villages consultés pour les focus group
Annexe D : Guides d'entretiens (individuels et focus group)
Annexe E : Questionnaire sur les productions agricoles
Annexe F : Liste des espèces observées dans le CAPBL

# LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Stations synoptiques et chef-lieu des régions (Source : PNA, 2022)..... 15
Figure 2 : Schéma d'organisation des organes de gouvernance locale (Source : Étude Genre RFBL, 2021) ..... 16
Figure 3 : Carte du CAPBL et périmètre de l'étude de vulnérabilité (source : Noé Tchad) ..... 17
Figure 4 : Répartition de la population pauvre par zone de résidence et par région (Source : NAP 2022) ..... 20
Figure 5 : Situation comparée de la prévalence de l'insécurité alimentaire par province, Octobre 2020 et Février 2021 (Source : PAM)..... 21
Figure 6 : Chaine d'impacts selon AR4 du GIEC (source : Adelphi/Eurac, 2014)..... 22
Figure 7 : Carte des villages visités pour les focus groups et l'enquête agricole menés en avril et juin 2024..... 24
Figure 8 : Carte d'occupation des sols et des habitats du CAPBL (2024)..... 28
Figure 9 : Carte de localisation de la zone de CAPBL (source : carte réalisée par A. Bodian, 2024)... 29
Figure 10. Carte géologique du Mayo-Kebbi d'après Kasser, (1995)..... 30
Figure 11 : Évolution du couvert forestier de 2015 à 2024 dans le CAPBL (Source : Noé Tchad, 2024) ..... 32
Figure 12 : Carte d'évolution de la jacinthe d'eau dans le lac Léré en 2022 (source : Noé Tchad, 2022) ..... 33
Figure 13 : Carte d'évolution de la jacinthe d'eau dans le lac Tréné en 2022 (source : Noé Tchad, 2022) ..... 33
Figure 14 : Zonage climatique au Tchad..... 46
Figure 15 : Évolution de l'indice national de cumuls pluviométriques annuels sur 1950-2016 (Source : Direction de la Météorologie Nationale du Tchad, 2017) ..... 47
Figure 16 : Cumul moyen annuel de précipitations sur 1981-2023 dans les données CHIRPS..... 47
Figure 17 : Cumul de pluie journalière sur 5 jours à Binder entre 1981 et 2023 (Source : ELLESadAPt, Mai 2024)..... 47
Figure 18 : Orographie de la région et températures moyennes sur 1979-2016 dans les données CHELSEA..... 48
Figure 19 : Changement des occupations des terres au Tchad entre 1975 et 2013 (Source : PNA, 2021) ..... 51
Figure 20 : Adaptation des périodes de semis au cours des dernières décennies par les agriculteurs du CAPBL (enquête agricole, Juin 2024)..... 53
Figure 21 : Adaptation des périodes de récoltes au cours des dernières décennies par les agriculteurs du CAPBL (enquête agricole, Juin 2024)..... 54
Figure 22 : Variation du prix au kg moyen par mois sur la période (2013-2023)..... 57
Figure 23 : Synthèse des capacités d'adaptation (vulnérabilité actuelle) dans la zone du CAPBL ..... 59
Figure 24 : Synthèse de la vulnérabilité actuelle du CAPBL ..... 61
Figure 25 : Évolution de la moyenne annuelle des températures minimales journalières entre la période historique et les horizons futurs 2035 et 2060 pour les scénarios SSP370 et SSP585 ..... 62
Figure 26 : Évolution de la moyenne annuelle des températures maximales journalières entre la période historique et les horizons futurs 2035 et 2060 pour les scénarios ssp370 et ssp585. ..... 63
Figure 27 : Évolution en fréquence des pluies intenses entre la période historique et les horizons futurs 2035 et 2060 pour les scénarios SPP370 et SSP585 ..... 64
Figure 28: Durée maximale d'une séquence sèche pendant la saison des pluies de juin à septembre ELLESadAPt (Source : Modélisations climatiques à échelle du CAPBL, Mai 2024. Données CHIRPS comparées avec les observations de précipitations journalières de la station météo Pala) ..... 64
Figure 29 **:** Évolution de la pluie moyenne du bassin de Mbourao à l'horizon 2035 et 2060 par rapport à la période de référence 1981-2023 ..... 69
Figure 30 **:** Évolution de l'ETP moyenne du bassin de Mbourao à l'horizon 2035 et 2060 par rapport à la période de référence 1981-2023 ..... 69
Figure 31 **:** Évolution des débits mensuels de la station de Mbourao à l'horizon 2035 et 2060 par rapport à la période de référence 1981-2023 ..... 70
Figure 32 : Synthèse de la vulnérabilité future du CAPBL..... 73

# LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Stratégies et politiques climatiques du Tchad par ordre chronologique ..... 13
Tableau 2 : Données socio-démographiques par canton de la RFBL (Source: PDL de chaque canton) ..... 18
Tableau 3 : Données démographiques des villages consultés lors des focus group (source : PDL) .... 19
Tableau 4: Etapes et méthodologie mobilisée pour l'analyse de la vulnérabilité actuelle ..... 25
Tableau 5 : Etapes et méthodologie mobilisée pour l'analyse de la vulnérabilité future ..... 26
Tableau 6 : Analyse des moyens d'existence en lien avec la capacité d'adaptation ..... 27
Tableau 7: Principales productions agricoles dans le CAPBL (Sources: PDL de chaque canton et Rapport Diagnostic filières pro-biodiversité dans le CAPBL) ..... 36
Tableau 8 : Données sur l'élevage spécifique aux villages consultés lors des focus group (Source : PDL) ..... 40
Tableau 9 : Principales activités économiques et problématiques par canton du CAPBL (Source : consultations Baastel, Avril 2024, PDL de chaque canton) ..... 43
Tableau 10 : Évènements extrêmes recensés dans la zone du CAPBL par les populations ..... 49
Tableau 11 : Ressources capacités d'adaptation et sous indicateurs avec leur score pour le CAPBL . 59
Tableau 12 : Synthèse bibliographique des résultats de modélisation de l'évolution des rendements agricoles pour les principales cultures selon les RCP4.5 et RCP8.5 pour la zone sahélo-soudanienne ..... 66
Tableau 13 : Différence de rendements en fonction des méthodes d'adaptation (revue bibliographique) ..... 75
Tableau 14 : Liste d'entretiens institutionnels (avril 2024) ..... 91
Tableau 15 : Synthèse des participants aux focus group (avril 2024) ..... 95
Tableau 16 : Liste des espèces observées dans le CAPBL (Source : Rapport de l'inventaire de l'ONG Noé, 2022) ..... 2
Tableau 17 : Données du comptage aérien de la faune sauvage (mammifères) au-dessus du PNZS en avril 2024 (source : Noé Tchad) ..... 1

# LISTE DES ACRONYMES

| | |
|---|---|
| ACMAD | Centre Africain pour les applications de la météorologie au développement |
| AMC | Affaires mondiales Canada |
| ANAM | Agence Nationale de la Météorologie |
| AV | Associations Villageoises |
| CAPBL | Complexe d'Aires Protégées de Binder-Léré |
| CC | Changement Climatique |
| CCD | Comité Cantonal de Développement |
| CCG | Comité Consultatif de Gestion |
| CDB | Convention sur la diversité biologique |
| CDN | Contribution Déterminée au niveau National |
| CNUCC | Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques |
| CNULD | Convention des Nations unies sur la lutte contre la désertification |
| CV | Comités de Vigilance |
| CVS | Comités Villageois de Surveillance |
| DEELCC | Direction de l'Éducation Environnementale et de la Lutte Contre les Changements climatiques |
| DiD | Développement International Desjardins |
| GES | Gaz à effet de serre |
| GIEC | Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat |
| IDH | Indice de Développement Humain |
| ILOD | Instances Locales d'Orientation et de Décision |
| MEPDD | Ministère de l'Environnement, de la Pêche et du Développement Durable |
| OMM | Organisation météorologique mondiale |
| PAM | Programme Alimentaire Mondial |

| | |
|---|---|
| PANA | Programme d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques |
| PAQ | Plan d'action quinquennal |
| PDC | Plans de Développement Cantonal |
| PDL | Plan de Développement Local |
| PFNL | Produits Forestiers Non Ligneux |
| PNAE | Plan National d'Action Environnementale |
| PNA | Plan National d'Adaptation au changement climatique |
| PND | Plans Nationaux de Développement |
| PNE | Politique Nationale de l'Environnement |
| PNZS | Parc National de Zah-Soo |
| RFBL | Réserve de Faune de Binder Léré |
| SfN | Solutions Fondées sur la Nature |
| SC | Services Climatiques |
| TCN | Troisième Communication Nationale |
| ZMD | Zones de Mise en Défens |
| ZPI | Zones de Protection Intégrale |

# 1. CONTEXTE

Le sixième rapport d'évaluation du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC), paru en février 2022, condense les analyses scientifiques acquises entre 2015 et 2021 sur les changements climatiques, ses causes, ses impacts dans le monde et les enjeux de l'adaptation à ceux-ci. Dans ce rapport, le GIEC rappelle que les émissions de Gaz à effet de serre (GES) dues aux activités humaines ont réchauffé le climat à un rythme sans précédent : la température de la surface du globe a augmenté de 1,1°C par rapport à la période pré-industrielle. Quels que soient les scénarios d'émission, le GIEC estime que le réchauffement de la planète atteindra 1,5°C dès le début des années 2030. Selon le Centre Africain pour les applications de la météorologie au développement (ACMAD)[1], en Afrique l'année 2023 a été l'année la plus chaude jamais enregistrée, où les températures ont atteint une moyenne de 1,5°C au-dessus des niveaux préindustriels. Selon l'Organisation météorologique mondiale (OMM), en 2022, l'Afrique s'était réchauffée de 0,88°C par rapport à la moyenne de la période 1961-1990 (ACMAD, 2024). Les impacts de cette variabilité climatique varient d'une région du globe à une autre avec des conséquences socio-économiques particulièrement importantes dans les pays en développement (Sultan, 2015). En Afrique, une augmentation de la magnitude et de la fréquence des événements extrêmes est anticipée (Nangombe, 2018).

Les pays en développement sont particulièrement vulnérables alors que ce sont les pays qui contribuent le moins aux émissions de GES. En Afrique subsaharienne, les émissions de GES par habitant s'élevaient à 2 tonnes de $CO_2$ ($tCO_2$) par habitant en 2021, contre une moyenne de 6,7 $tCO_2$ par habitant à l'échelle mondiale. Depuis le début de l'ère industrielle, de 1750 jusque 2021, l'Afrique a contribué à 2,9% des émissions cumulées de $CO_2$, contre 32% pour l'Europe et 33% pour l'Asie (The Global Carbon Project's fossil $CO_2$ emissions dataset, 2022).

Les changements climatiques n'affectent pas les femmes et les hommes de la même façon. La perpétuation des inégalités de genre, d'obstacles systémiques, les différences d'accès aux ressources naturelles et de capacités à faire face aux chocs, font que les femmes et filles sont davantage exposées et vulnérables aux changements climatiques, et ceux-ci ne font que renforcer les inégalités de genre.

En Afrique centrale, selon l'index ND-GAIN[2], qui mesure la vulnérabilité des pays et leur capacité à faire face aux changements climatiques, le Tchad est le pays le plus vulnérable aux changements climatiques (2023), en se situant en dernière position du classement (185ème sur un total de 185 pays analysés). Le niveau de pauvreté élevé, la pressions démographique, associés à une dépendance forte aux ressources naturelles, rendent le pays particulièrement vulnérable. Dans les prochaines années et décennies, les projections climatiques prévoient une augmentation des températures, une récurrence de sécheresses et d'inondations, aux répercussions écosystémiques et socio-économiques multiples. Les défis sont d'autant plus importants, pour un pays dont environ 80% de la population dépend de l'agriculture de subsistance, sensible aux variations climatiques, et disposent de ressources limitées pour s'adapter face aux changements climatiques.

## 1.1. Contexte du projet

**Le Projet ELLESadAPt** vise un renforcement de l'adaptation aux changements climatiques des femmes et des écosystèmes des Aires protégées (AP) du Parc national de Conkouati-Douli en République du Congo et du Complexe d'Aires Protégées de Binder-Lere en République du Tchad, tout en générant des bénéfices de conservation de la biodiversité. Financé par Affaires Mondiales Canada (AMC), le projet est mis en œuvre par un consortium d'acteurs comprenant : Développement International Desjardins (DiD) en chef de file, Le Groupe-conseil Baastel en direction technique, et Noé Congo et Noé Tchad en tant que partenaires principaux. Le gouvernement tchadien est représenté par

[1] https://acmad.org/wp-content/uploads/2019/03/ACMAD_contribution_2_SDG13reporttoARFSD2024.pdf

[2] Autrement nommé *Notre Dame Global Adaptation Index*, l'indice ND-GAIN calcule l'exposition d'un pays aux changements climatiques, sa vulnérabilité aux chocs climatiques et sa capacité à faire face aux changements climatiques ; ainsi que le degré de préparation des pays pour réduire ces risques. https://gain.nd.edu/our-work/country-index/

le Ministère de l'Environnement, de la Pêche et du Développement Durable (MEPDD), qui agit comme un ministère de tutelle pour le projet.

**L'adaptation aux changements climatiques en contexte d'Aire Protégée**
Les AP ne sont pas épargnées par les impacts des changements climatiques, qui sont exacerbés par les pressions humaines telles que la déforestation, l'installation de parcelles agricoles, le développement d'activités illégales comme le braconnage. Les changements engendrés affectent directement les écosystèmes, et notamment la distribution des espèces et des habitats, la capacité à fournir des services écologiques (pollinisation, protection contre l'érosion par exemple), ou encore la perte de faune et de flore. Les populations des AP et leurs activités agricoles, pastorales, et génératrices de revenus sont également affectées, de même que les infrastructures (habitations, structures de santé ou d'éducation).

Les AP jouent cependant un rôle important dans la lutte contre les impacts des changements climatiques, tant sur le plan de l'adaptation que de l'atténuation, et la reconnaissance de leur rôle ne fait que se renforcer ces dernières années. En permettant de préserver et de restaurer des écosystèmes menacés, et en encourageant la conservation d'une végétation en bon état, en particulier forestière, elles permettent de protéger les bassins versants, de lutter contre l'érosion des sols, de favoriser le maintien des sources et la qualité des eaux nécessaires aux activités humaines et ainsi de favoriser leur résilience face aux CC. De même sur le plan de l'atténuation, en couvrant près de 15,3% de la superficie terrestre mondiale en 2020, elles contribuent à stocker efficacement le carbone, tout en visant à éviter le déboisement et la dégradation du couvert forestier.

Le renforcement de la résilience aux CC des femmes et des écosystèmes dans les deux AP en République du Congo et au Tchad s'appuie sur la mise en œuvre de Solutions Fondées sur la Nature (SfN) à trois niveaux :

i) Au niveau de l'AP, en tant qu'outil de gestion et de protection de l'intégrité des écosystèmes, d'effet tampon aux variations climatiques et de réduction des impacts liés aux événements climatiques extrêmes;
ii) Au niveau des SfN dites « productives » permettant d'une part, de soutenir une plus grande sécurité alimentaire et la diversification des sources de revenus notamment pour les femmes, et d'autre part, de générer des bénéfices pour la biodiversité;
iii) Au niveau des SfN dites « écosystémiques », à travers la restauration des écosystèmes lacustres et lagunaires et leurs bassins versants dans les deux AP.

### 1.2. Objectifs des études de vulnérabilité

Les études de vulnérabilité aux changements climatiques contribuent au troisième Résultat Intermédiaire du projet ELLESadAPt, visant l'adoption accrue de plans locaux d'aménagement des territoires et de gestion des AP résilients aux CC, sensibles au genre et protégeant la biodiversité menacée.

Cette étude réalisée à l'échelle du CAPBL vise ainsi à identifier les vulnérabilités des écosystèmes et des communautés face aux impacts croissants des changements climatiques. Générer des connaissances et des données sur les vulnérabilités climatiques à l'échelle des AP a pour but, outre de synthétiser l'information spécifique existante, d'améliorer la connaissance des acteurs locaux (Noé Tchad, autorités nationales et locales, communautés) sur la vulnérabilité des territoires et des ressources naturelles face aux impacts des CC.

Dans un second temps, il s'agira d'amener des solutions pour un développement et une planification du territoire qui contribuent à une meilleure résilience écosystémique, sociale et économique et sensible au genre par rapport à des vulnérabilités climatiques particulières. Les résultats des études de vulnérabilité et les solutions identifiées lors de l'atelier d'identification et de priorisation des options d'adaptation seront intégrés aux plans de gestion du parc et aux plans locaux d'aménagement et de gestion des territoires, processus d'autant plus important que l'intégration de données probantes au niveau du territoire local sont à ce jour très limitées. Ce processus vise, à terme, à minimiser les impacts négatifs des changements climatiques sur les écosystèmes et les communautés.

# 2. CONTEXTE INSTITUTIONNEL ET POLITIQUE DE LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU TCHAD

La présente étude de vulnérabilité réalisée dans le CAPBL s'insère dans le contexte plus large d'un ensemble de stratégies et politiques nationales existantes, en lien avec les changements climatiques, la gestion durable de l'environnement et des ressources naturelles.

## 2.1. Développement durable et gestion des ressources naturelles

Le Tchad dispose de politiques, procédures et instruments juridiques et réglementaires pour la protection de l'environnement. Ainsi, la Constitution reconnaît la valeur de l'environnement au Tchad, stipulant que « Toute personne a droit à un environnement sain » (article 47) et que « L'État et les collectivités décentralisées doivent veiller à la protection de l'environnement » (article 48). Depuis plus d'une décennie, le Tchad a connu des avancées significatives dans le domaine de la protection de l'environnement notamment. Le pays a rendu sa Politique Nationale de l'Environnement (PNE) (2017) visant à lutter contre la dégradation de l'environnement, et de contribuer au développement durable par la gestion rationnelle des ressources naturelles; tout comme son Plan National d'Action Environnementale (PNAE) (2021), soutenant la décentralisation de la gestion environnementale et à l'augmentation de la participation de la société civile sur ces thématiques.

Les stratégies pour le secteur agricole s'articulent autour de la sécurité alimentaire et de l'augmentation de la productivité, afin d'assurer une économie diversifiée et résiliente, notamment face aux crises alimentaires. Le Plan quinquennal de développement de l'agriculture au Tchad (2013) accorde une attention particulière au développement des filières agricoles porteuses : les filières des céréales (riz et maïs), des oléagineux (sésame, arachide), des plantes maraîchères (oignon, ail), des plantes à racines et tubercules, des fruits et légumes et enfin les filières médicinales (notamment la spiruline ou algue bleue, la nigelle ou Kamoune en langue locale). Le Plan national d'investissement du secteur rural (2016-2022) quant à lui prévoit d'une part, la gestion durable des terres et résilience des écosystèmes terrestres, de la biodiversité et des aires protégées et d'autre part, le suivi du climat, la sécurisation du foncier rural et la gestion des conflits entre usagers.

Des stratégies relatives à l'élevage, telles que la Stratégie nationale de Développement Pastoral (2016) ou encore Plan national de Développement de l'Elevage, suivi d'un deuxième pour 2017-2021, ont été élaborées afin de formuler les grandes orientations en matière de croissance de la production animale tout en sécurisant les systèmes pastoraux et agro-pastoraux.

Une stratégie spécifique aux Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL) a été développée, la Stratégie nationale et plan d'actions pour le développement du secteur des PFNL au Tchad (2016), qui fixe 4 objectifs spécifiques pour le développement de la filière: i) Améliorer le niveau des revenus des populations dépendantes des PFNL; ii) Renforcer les capacités organisationnelle, technique et financière des acteurs des filières; iii) Améliorer les cadres politique, institutionnel et juridique appropriés des PFNL; iv) Renforcer les connaissances, les techniques d'exploitation et la gestion durable des PFNL.

## 2.2. Biodiversité

Des stratégies spécifiques à certaines espèces ont été élaborées. La Stratégie nationale de conservation des éléphants au Tchad (2016-2025) et le Plan d'action national pour l'éléphant (2018-2027) ont pour buts de maintenir ou accroître les effectifs d'éléphants et leur répartition dans des zones appropriées, de réduire l'abattage illégal d'éléphants et le trafic illégal d'ivoire, de diminuer les conflits homme-éléphants et de faire augmenter la valeur des éléphants pour les humains, leur habitat et le développement national.

De même, le Plan d'action national pour la conservation du guépard et du lycaon en République du Tchad (2016) a pour objectifs de renforcer les capacités dans tous les domaines touchant à la conservation du guépard et du lycaon ; améliorer les connaissances sur la biologie de ces deux espèces ; sensibiliser les responsables et les communautés sur la valeur du guépard, du lycaon et de leur habitat ; encourager la bonne coexistence entre les humains, le guépard et le lycaon ; réduire le braconnage

des espèces proies du guépard et du lycaon ; améliorer la chance de survie des populations de guépard et de lycaon

Le pays s'est doté de documents d'orientation en matière de biodiversité, avec la Stratégie nationale et plan d'action de la diversité biologique en 1999 dont les objectifs sont d'assurer la sécurité alimentaire, tout en exploitation équitablement et durablement les ressources, et en préservant les écosystèmes et espèces menacées. Plus récent, le Sixième rapport national sur la diversité biologique de la République du Tchad (2018) a également pour objectif de limiter la dégradation des biomes du pays.

Enfin, en vue de l'utilisation durable des ressources, le pays a élaboré une Stratégie nationale de gestion des feux de brousse (2011), visant à améliorer la gestion des connaissances sur les feux de brousse, et renforcer les capacités des acteurs concernés pour une meilleure gestion des feux de brousse.

### 2.3. Changements climatiques

Afin de faire face aux défis environnementaux et renforcer la résilience climatique du pays, le pays a élaboré plusieurs politiques et stratégies climat (Tableau 1). Le MEPDD, à travers la Direction de l'Éducation Environnementale et de la Lutte Contre les Changements climatiques (DEELCC), est en charge de la mise en œuvre des politiques climatiques tchadiennes. Les autres ministères et structures étatiques ont pour mission d'inscrire dans leurs politiques et plans d'action les programmes et projets d'adaptation ou d'atténuation aux changements climatiques, lorsqu'ils relèvent de leur mandat ou de leurs compétences.

Le Gouvernement Tchadien, en signant et ratifiant respectivement en 1992 et 1993 la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) et en ratifiant son Protocole de Kyoto en 2009 et l'Accord de Paris sur le climat en 2015, s'est engagé à apporter les changements à moyen et long termes nécessaires pour atténuer les émissions de GES et à s'adapter aux effets néfastes de ces changements climatiques à travers le développement des stratégies plus résilientes et adaptées, telle que le premier Plan National d'adaptation au changement climatique (2021). Le Tchad est aussi signataire des deux autres Conventions de Rio, à savoir la Convention sur la diversité biologique (CDB) et la Convention des Nations unies sur la lutte contre la désertification (CNULD). Le pays a également mis à jour sa CDN en 2021, qui vise à la réduction des émissions de GES de 19,3% en 2030 par rapport au scénario de référence, et identifie les options d'atténuation et d'adaptation à l'horizon 2030. Enfin, le Tchad a élaboré son premier Plan National d'Adaptation au changement climatique en 2021, qui fait l'état des lieux des vulnérabilités climatiques et des options d'adaptation à l'échelle nationale.

*Tableau 1 : Stratégies et politiques climatiques du Tchad par ordre chronologique*

| Stratégie | Contenu |
|---|---|
| Programme d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques (PANA) (2010) | Le Programme vise à renforcer la résilience du pays face aux changements climatiques, et d'intégrer l'adaptation dans les politiques et plans de développement. Le document identifie les impacts probables des changements climatiques tels que la sécheresse accrue, les inondations, la dégradation des sols et la diminution des ressources en eau. Des mesures prioritaires dans les domaines des ressources en eau, de l'agriculture durable et des renforcements de capacités sont identifiées. |
| 1ère Communication Nationale sur les changements climatiques en 2001 et la 2ème en 2013 | Le document dresse l'état des lieux de la situation nationale (caractéristiques climatiques et socio-économiques), fait l'inventaire des gaz à effet de serre pour les secteurs Energie, Agriculture et élevage, Changement d'affectation des terres et forêts, Déchets. Il évalue les stratégies et mesures d'atténuation des GES, ainsi que la vulnérabilité et les mesures d'adaptation aux CC. |
| Plan d'action national de renforcement des capacités pour la réduction des risques de catastrophes, la préparation et la réponse aux urgences 2015-2020 (2015) | Afin de mieux faire face aux catastrophes, dont les sécheresses et les inondations et leurs conséquences laissent le plus d'impacts sur le pays (insécurité alimentaire, malnutrition, exode rural, fragilisation économique tant des communautés que des institutions…), le Tchad s'est fixé 4 objectifs : i) identifier, évaluer et analyser des risques, et promouvoir l'éducation, recherche et sensibilisation; ii) renforcer la gouvernance et les institutions pour gérer les risques de catastrophe; iii) investir dans la RRC à des fins de résilience; et iv) renforcer la préparation aux catastrophes pour intervenir de manière efficace et pour « reconstruire en mieux » durant la phase de relèvement, de remise en état et de reconstruction. |
| Stratégie nationale et plan d'actions sur la diversité biologique (2ème édition, 2016) | Ce plan vise à renforcer la conservation des écosystèmes et des espèces menacées et/ou d'importance marquée ; à promouvoir l'utilisation durable des ressources biologiques de valeur connue ou potentielle; et à assurer un partage juste et équitable des bénéfices découlant de l'utilisation des ressources biologiques. En termes d'actions pertinentes à l'adaptation, et l'amélioration de la résilience des moyens de subsistance face aux menaces et crises ayant des répercussions sur l'agriculture, la Stratégie prévoit de lutter contre: les facteurs naturels destructeurs (inondation, feu de brousse, etc.), les vecteurs des maladies, l'empoisonnement des mares, et l'ensablement et les plantes envahissantes. |
| Vision 2030, le Tchad que nous voulons (2017) | La Vision 2030 vise à impulser un processus de développement du pays à travers la mise en œuvre de trois Plans Nationaux de Développement successifs (PND 2017-2021, PND 2022-2026 et PND 2027-2030). Parmi les 4 axes (Renforcement de l'unité nationale, Renforcement de la bonne gouvernance de l'Etat de droit), les axes 3 Développement d'une économie diversifiée et compétitive; ainsi que l'axe 4 Amélioration de la qualité de vie de la population tchadienne, sont alignées avec le projet ELLESadAPt, en visant à réduire les inégalités sociales tout en assurant la préservation des ressources naturelles et en s'adaptant aux changements climatiques. |
| Stratégie nationale de lutte contre le changement climatique (2017) | La stratégie met en avant 5 priorités à atteindre à l'horizon 2030 : i) renforcer la résilience des systèmes agro-sylvo- pastoraux, halieutiques et urbains ; ii) promouvoir les efforts d'atténuation des changements climatiques ; iii) prévenir et gérer les phénomènes et risques climatiques extrêmes ; iv) renforcer la capacité des acteurs et des institutions de lutter contre les changements climatiques ; v) renforcer les instruments et les capacités de mobilisation de financements climatiques. |
| Plan d'Action pour la mise en œuvre du Cadre National pour les Services Climatiques du Tchad (2016-2020) | Le Plan vise à consolider et à promouvoir la production, la fourniture, l'accès aux données et informations météorologiques et services climatiques; ainsi qu'à renforcer les capacités des utilisateurs à l'usage des informations météorologiques. Quatre secteurs prioritaires ont été ciblés: l'Agriculture et la sécurité alimentaire, les ressources en eau, la santé et la gestion de risques et catastrophes naturels. |
| Troisième Communication Nationale (TCN) sur les changements climatiques (2020) | Sur le volet de la vulnérabilité et adaptation aux changements climatiques, la TCN identifie qu'il est prévu, une faible variation des précipitations, leur mauvaise répartition dans le temps et une éventuelle augmentation d'évaporation résultant de la hausse des températures; en bref, des conditions climatiques moins favorables, avec un impact sur les ressources ligneuses, les ressources en eau et les secteurs de développement rural. Des options d'adaptation ont été proposées en cohérence avec les orientations stratégiques nationales, notamment celles inscrites dans le document de Plan National de Développement du Tchad (2017-2021). |

| | |
|---|---|
| Plan National d'Investissement du Secteur Rural du Tchad (2016 - 2022) | Le Plan a pour objectif global de faire du secteur rural une source importante de croissance économique, assurant la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations dans un contexte de développement durable et d'adaptation des économies locales aux aléas climatiques. |
| Plan National de Développement (2017-2021) | Le PND 2017-2021, premier Plan dans le cadre de la Vision 2020, i) œuvrer pour un Tchad en paix, respecté et impliqué dans son environnement régional et international ; ii) donner la possibilité à chaque citoyen d'accéder à l'eau et à la santé, au logement, à l'énergie et à la mobilité ; et iii) bâtir un Tchad dynamique, fort économiquement et respectueux de l'environnement. Ce dernier axe inclut notamment de mettre en œuvre une politique de lutte contre les changements climatiques et pour la préservation de la biodiversité |
| Contribution Déterminée au niveau National (CDN) (mise à jour en 2021) (1ère version soumise en 2015) | La CDN a pour objectif la réduction de 19,3 % des émissions de GES d'ici 2030 avec un soutien de la communauté internationale de 6,7 milliards de dollars É.U. (645 millions par an). L'accent est mis sur l'énergie, y compris la séquestration du carbone et la gestion des déchets, mais pas sur l'agriculture, qui est pourtant le secteur le plus émetteur du Tchad (95 % des émissions de GES). Des actions d'adaptation sont identifiées dans les secteurs de l'eau, agriculture, élevage, pêche, gestion des risques. Les questions de genre et la planification urbaine sont considérées comme des éléments transversaux des efforts d'adaptation et d'atténuation. |
| Plan National d'Adaptation au changement climatique (PNA-Tchad), 2021 | Ce premier PNA est un document stratégique qui présente des priorités d´adaptation et vient renforcer la perspective de long terme et les liens entre les priorités d'adaptation, les besoins de développement durable ainsi que le Plan National de Développement. Le Plan a les objectifs suivants : i) Identifier les principales lacunes et obstacle à l'intégration de l'adaptation dans la planification ; ii) Identifier les besoins en termes de : connaissances, capacités, et coordinations institutionnelles ;iii) Mettre à jour les secteurs et les interventions prioritaires pour l´adaptation au niveau national ; iv) Intégrer l'aspect genre dans l'élaboration et la mise en oeuvre des actions d'adaptation ; v) Présenter un processus pour la réactualisation du Plan National d'Adaptation. |

Concernant la production et diffusion de l'information climatique, l'Agence Nationale de la Météorologie (ANAM) est la principale structure du Tchad en charge de la production des données et services météorologiques et climatologiques et leur mise à la disposition des utilisateurs. Les missions de l'ANAM sont de fournir les services suivants : i) des bulletins agrométéorologiques et de prévisions saisonnières, ii) de l'assistance et des conseils agrométéorologiques, iii) de la veille météorologique et de l'assistance au grand public, à destination des producteurs.

Le réseau météorologique comptait, en 2013, 22 stations synoptiques, 08 stations climatologiques, 28 stations agrométéorologiques et 153 postes pluviométriques. La répartition spatiale de ces stations, représentée par la figue ci-dessous (Figure 1Figure 1) est telle que leur maillage, déjà très inégal, n'assure pas une couverture adéquate pour le territoire national et ne permet pas suffisamment de répondre aux besoins des utilisateurs, en matière de données météorologiques nécessaires pour prévenir et alerter face aux impacts des changements climatiques.

*Source : Plan d'actions pour la mise en œuvre du Cadre National pour les Services Météorologiques (CNSC) du Tchad (2016-2020)*

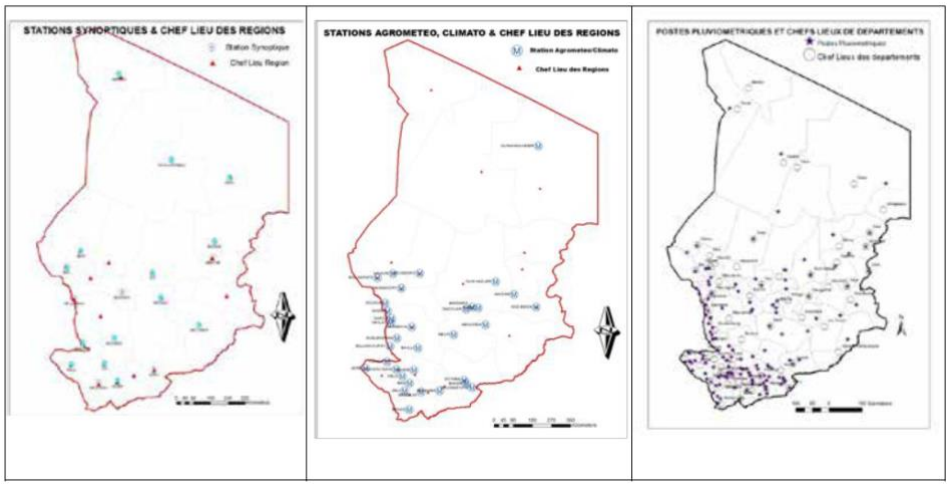



*Figure 1 : Stations synoptiques et chef-lieu des régions (Source : PNA, 2022)*

### 2.4. Gouvernance locale

Depuis son indépendance en 1960, le Tchad a entrepris plusieurs réformes institutionnelles visant à renforcer le transfert de compétences à un échelon local plus proche des citoyens. Pour rendre plus opérationnelle cette approche, un ministère chargé de la décentralisation a été créé avec la mission du redécoupage des entités administratives en régions, départements, sous-préfectures, communes et cantons. Depuis 2019 (Ordonnance n°001/PR/2019), le pays s'organise en Unités Administratives et Collectivités Autonomes se composant de 112 départements et 405 communes répartis dans les 23 provinces du pays. Chaque province est administrée par un gouverneur et chaque département est dirigé par un préfet, nommé par le gouvernement central, responsable de la mise en œuvre des politiques nationales au niveau local. Pour le moment, il s'agit principalement d'une déconcentration des services de l'Etat, la décentralisation est encore très restreinte au Tchad se limitant au niveau communal avec des conseils municipaux élus.

Parallèlement à cette organisation institutionnelle, les cantons sont gérés par l'autorité d'un chef traditionnel, appelé Gong, Lamido ou Sultan selon les cantons. Les chefs de canton et chefs de village sont les garants de la gestion des ressources naturelles et du respect des réglementations régissant leur accès et exploitation. Ils sont responsables de nommer les chefs des villages parmi les princes ou proches parents de la lignée du chef traditionnel.

Différents organes se distinguent au niveau cantonal et des villages (Figure 2). A l'échelle cantonale, la gouvernance est chapeautée par le Comité Cantonal de Développement (CCD) et les ILOD. Le CCD, présidé par un chef de village, qui s'occupe des questions de développement au niveau cantonal. Il se compose des représentants des différentes corporations socio-économiques, culturelles cantonale (chefs de quartier, village, autorités traditions…) et ont pour objectif de mobiliser les fonds pour la mise en œuvre des Plans de Développement Cantonal (PDC). Les ILOD sont chargées, notamment, de gérer les ressources naturelles de la réserve, la lutte contre les feux de brousse, définir les modalités de

gestion des pâturages notamment. Au niveau des villages, les Associations Villageoises (AV) s'occupent de la gestion des revenus des cultures de rente (coton); les Comités Villageois de Surveillance (CVS) veillent à la protection de l'environnement dans les localités, et les Comités de Vigilance (CV) assurent la surveillance des villages.

La gouvernance locale est confrontée à plusieurs défis, notamment les défis de développement, l'enclavement de certaines zones du pays, les capacités institutionnelles limitées et les structures inadaptées, le manque de ressources humaines et financières pour mettre en œuvre des actions de développement, ou encore la diversité ethnique et linguistique (PDL). Il est à noter que dans l'administration territoriale, l'instabilité aux postes à responsabilité ou l'absence de schéma directeur freinent souvent le processus de déconcentration.

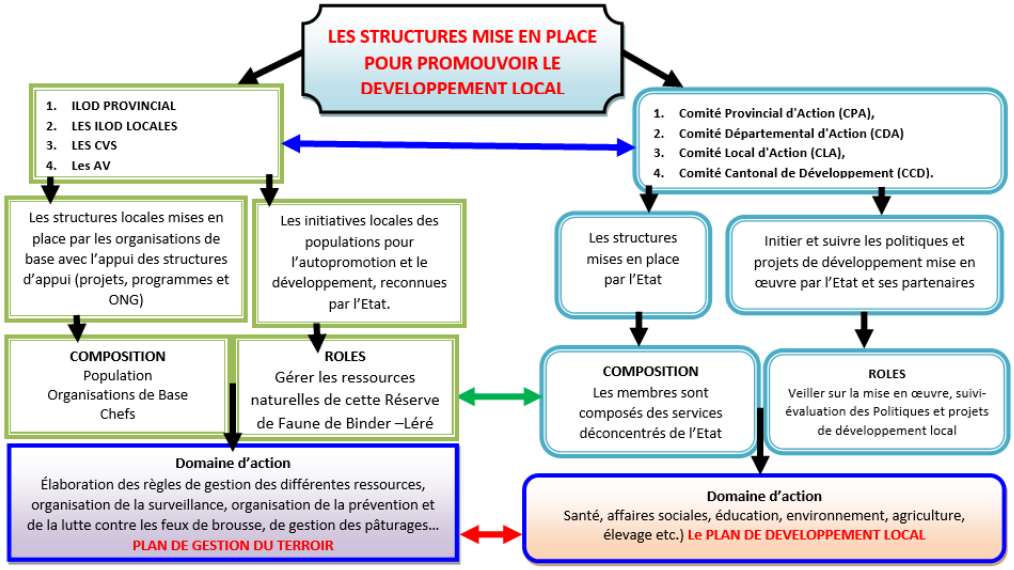



*Figure 2 : Schéma d'organisation des organes de gouvernance locale (Source : Étude Genre RFBL, 2021)*

**Gestion des ressources naturelles**. Traditionnellement, les communautés ont une forte notion de conservation et de protection des ressources naturelles, du fait des rites sacrés pratiqués dans certaines localités, notamment près des Chutes Gauthiot dans le PNZS.

**Gestion du foncier**. Les chefs de canton sont les garants de la gestion du foncier, appuyés par les chefs de terre et les chefs de village. Les terres s'acquièrent majoritairement par les règles coutumières propres aux différentes localités. Les terres déjà occupées s'obtiennent par héritage, du père au fils, ou à des membres de la famille proche. Les nouvelles terres s'obtiennent quant à elles sous réserve de l'autorisation par les autorités traditionnelles locales (chef de terre, de village et de canton) (Source : PLD, Etude Genre du PNZS). La question foncière soulève des conflits à l'échelle des ménages, des familles et des communautés et tend à s'intensifier, sous l'effet de la pression démographique, de la baisse de fertilité des sols, de l'insuffisance d'espaces de pâturages ou encore des couloirs de transhumance (Noé, Etude Genre RFLBL). En cas de conflit, la tradition veut qu'il y ait d'abord le recours au chef de village, et en second temps au chef de canton, à travers la personne chargée de l'agriculture et d'élevage.

# 3. PÉRIMÈTRE DE L'ÉTUDE DE VULNÉRABILITÉ : LOCALISATION ET DONNÉES SOCIO-DÉMOGRAPHIQUES

## 3.1. Localisation géographique

L'étude de vulnérabilité couvre l'ensemble du CAPBL (Figure 3). Situé dans la partie sud-ouest du Tchad, près de la frontière camerounaise, le CAPBL s'étend sur une superficie de 171 500 ha et se partage en deux zones comprenant : le Parc National de Zah-Soo (PNZS) (81 500 ha), qui constitue la zone de protection intégrale inhabitée, et la Réserve de Faune de Binder Léré (RFBL) (90 000 ha) équivalente à une zone d'écodéveloppement contrôlée où vivent des communautés. Créée en 1974, la RFBL se situe entre 9°30 et 9°50 de latitude Nord et 14°10 et 14°40 de longitude Est.

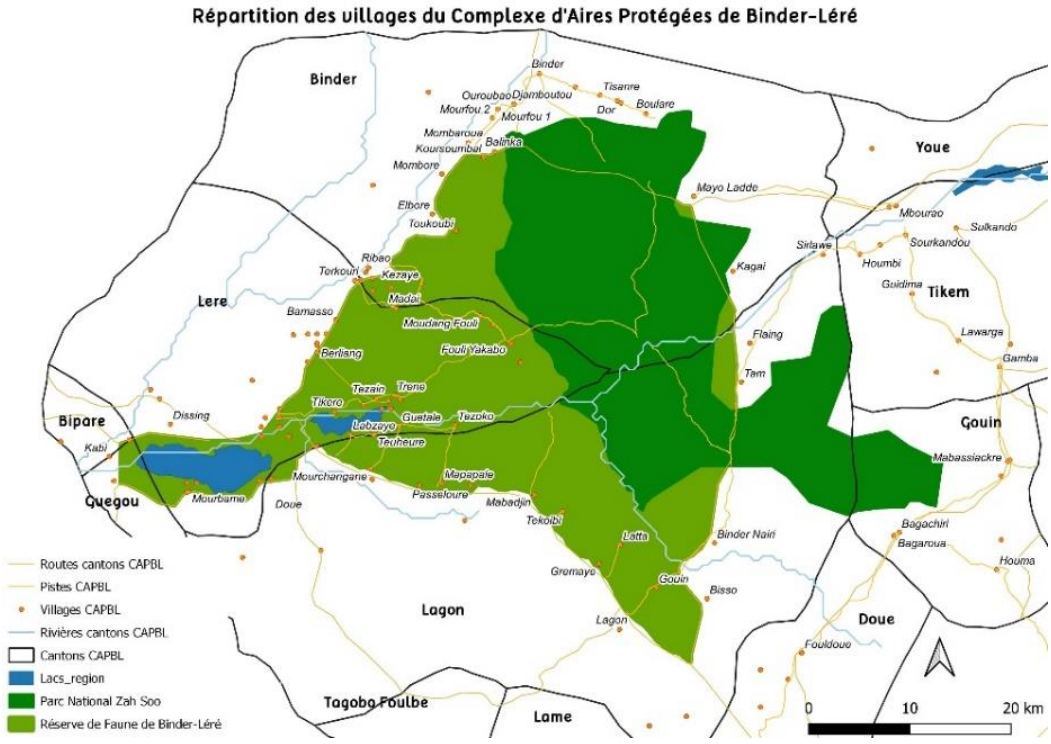



*Figure 3 : Carte du CAPBL et périmètre de l'étude de vulnérabilité (source : Noé Tchad)*

## 3.2. Historique de la création du CAPBL

La RFBL a été créée en 1974, par décret présidentiel (Décret N° 169/PR/1974/EPPC/PNR), afin de réglementer l'accès et l'utilisation des ressources dans le périmètre de la réserve. Il est notamment interdit de créer de nouveaux villages, sans autorisation expresse du préfet du Chef-lieu, et après accord du ministère des Eaux et forêts ; de chasser, poursuivre, capturer, piéger ou tuer toute espèce animal sauvage, de pratiquer tout ébranchage des arbres ; et de circuler en véhicule à moteur, en dehors des routes et des pistes. Les habitants résidant à l'intérieur de la réserve disposent des droits d'usage suivants : le droit de faire leurs cultures ; de pratiquer l'élevage des animaux domestiques habituels ; de faire pâturer leurs animaux domestiques; de cueillir et récolter des produits naturels (racines, fruits, miel, etc.) ; ainsi que le bois mort.

Sous l'effet des fortes pressions anthropique sur la RFBL, telles que le braconnage, la pêche illégale, ou encore les mauvaises pratiques agricoles, les écosystèmes de la RFBL se sont dégradés de façon significative, le couvert végétal a diminué, de même que les populations de faune.

Afin de remédier à ces menaces sur les espèces animales et sauvages, et contribuer au développement socio-économique des communautés, le PNZS a été créé officiellement en 2022 (Loi Nº 003/PCMT/2022), suite à un projet de loi en 2020 portant création du Parc. Le PNZS, 4ème Parc National

du Tchad, d'une superficie de 815 km², est le fruit de la conservation de la zone cœur encore intacte de la Réserve de Faune de Binder-Léré. Ainsi, dans les limites du PNZS, le pâturage, le défrichement, la chasse, l'exploitation agricole, forestière ou minière, la pêche, la cueillette, le dépôt des déchets, les activités polluantes, les feux incontrôlés y sont interdits. Le CAPBL a été classifié Aire protégée Catégorie II & IV, et la RFBL Site Ramsar (zone humide d'importance internationale), ainsi que Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO).

L'Accord de partenariat pour la gestion à long terme du CAPBL a été signé entre Noé et le MEP en 2021 pour une durée de 15 ans, renouvelable 1 fois. La fin estimée du mandat est en 2051.

### 3.3. Données socio-démographiques

Le CAPBL est situé dans la province du Mayo-Kebbi Ouest, dont le chef-lieu est Pala et à la frontière de la province du Mayo-Kebbi Est (canton de Tikem). La province du Mayo-Kebbi Ouest située à la frontière du Cameroun est l'une des plus peuplées du Tchad, comptant près de 569 087 habitants dont une majorité de femmes pour une densité de 46 habitants/km² (INSEED, 2009). A l'échelle nationale, la taille moyenne des ménages est de 6,4 individus, avec un âge moyen de 19,3 ans (Portail de données Tchad). La population tchadienne est majoritairement jeune, plus de 4 individus sur 5 étant âgés de moins de 35 ans. Les femmes représentent près de 52% de la population tchadienne.

L'un des cinq départements qui composent la province, le département de Mayo Dallah, était classé en 2001 comme l'un des plus peuplés du Tchad, avec 338 487 habitants pour une densité moyenne d'environ 31 habitants/km², contre 8,7 habitants/km² à l'échelle nationale (INSEED, 2009). La répartition de la population est cependant inégale à l'échelle des sous-préfectures, ainsi celle de Léré atteint une densité de 60 habitants/km², avec un taux de croissance démographique annuelle de 3% entre 1993 et 2001 (PAQ Noé, 2024-2028).

Le CAPBL s'étend sur 5 départements (4 départements du Mayo-Kebbi Ouest et 1 département du Mayo-Kebbi Est) et 5 cantons (Tableau 2): les Cantons de Binder (département de Mayo-Binder), Gouin (département du Mayo-Dallah), de Lagon et de Léré (département du Lac Léré) et le canton de Tikem (département du Mont d'Illi) (Tableau 2ci-dessous). Actuellement, le CAPBL et ses alentours comptent une soixantaine de villages d'environ 120 000 habitants, parmi lesquels les jeunes[3] sont majoritaires. Les projections démographiques anticipent 143 000 habitants dans le CAPBL en 2030, suivant un taux de croissance annuelle de 3% (PAQ Noé, 2024-2028).

*Tableau 2 : Données socio-démographiques par canton de la RFBL (Source: PDL de chaque canton)*

| Canton | Département | Sous-préfectures | Superficie | Nombre d'habitants | Nombre de villages | Ethnies |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Binder** | Mayo-Binder (chef-lieu : Binder) (Province du Mayo-Kebbi Ouest) | M'bourao, Mboursou, Ribao, Binder | 1850 km² | 111 296 habitants[4] | 71 villages | Foulbé, Toupouri, Moussey, Guidar, Kado |
| **Léré** | Lac Léré (chef-lieu : Léré) (Province du Mayo-Kebbi Ouest) | Léré, Guégou, Lagon, Tréné | 823 km² | 92 303 habitants[5] | 53 villages | Moundang, Toupouri, Moussey, Foulbé, Kado, Ngambaye |
| **Lagon** | El-Ouaya (chef-lieu : Lagon) (Province du Mayo-Kebbi Ouest) | Léré, Guégou, Lagon, Tréné | 2500 km² | 41 113 habitants[6] dont 21 563 femmes | 24 villages | Toupouri, Moussey, Foulbé, Kado, Moundang, Guidar, Sara |
| **Gouin** | Mayo-Dallah (chef-lieu : Pala) | Pala, Gagal, Lamé, Torrock | 1110 km² | 26 161 habitants[7] | 17 villages | Toupouri, Moussey, Foulbé, Moundang |

[3] Selon la définition de l'Organisation des Nations Unies (ONU), les jeunes constituent la tranche d'âge entre 15 et 24 ans.
[4] Animateurs Locaux du Canton (ALC), 2021.
[5] ALC 2019.
[6] ALC 2018.
[7] Recensement des ALC du 17/12/2018 au 05/01/2019.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | (Province du Mayo-Kebbi Ouest) | | | | | |
| **Tikem** | Mont d'Illi (chef-lieu : Fianga) (Province du Mayo-Kebbi Est) | Fianga rural, Hollom Gamé, Kéra, Tikem, Youé, Gamba | 642 km² | 58 543 habitants[8] | 40 villages | Toupouri, Foulbé, Kéra, Moundang, Bainawa |

La RFBL est peuplée par différentes ethnies. L'ethnie Foulbé se trouve principalement au nord du CAPBL, dans le canton de Binder, et sont traditionnellement transhumants, agro-éleveurs ou nomades. Les Moundangs, sédentaires et majoritairement agriculteurs et également pêcheurs lorsque riverains aux lacs, sont installés au sud de la Réserve. La RFBL compte également d'autres groupes ethniques, minoritaires, tels que les Toupouris, Haoussas, Moussey, Baïnawa, Kado, Kéra, Guidar et Pévé. Les deux religions majoritaires dans la zone d'étude sont le christianisme et l'islam.

Les populations du CAPBL sont majoritairement sédentaires. Cependant, des mouvements migratoires temporaires, pour des raisons économiques et sociales, s'observent en saison sèche, particulièrement des jeunes allant travailler en zone urbaine : soit en capitale à N'Djamena, soit dans les pays voisins notamment au Cameroun.

Les habitats dans le CAPBL varient selon les matériaux disponibles et les traditions locales. Dans les zones rurales on observe des maisons en brique de forme circulaire ou carrée, avec des toits en chaume ou en paille. Au milieu des villages, se trouvent des greniers de terre, en forme de dôme, qui servent à stocker les réserves agricoles. Dans les plus grandes agglomérations, les bâtiments sont en béton.

Les données démographiques spécifiques aux sept villages consultés lors des focus group réalisés en avril 2024 dans le cadre de ces études de vulnérabilité ont été synthétisées dans le tableau ci-dessous (Tableau 3**Error! Reference source not found.**).

Tableau 3 : Données démographiques des villages consultés lors des focus group (source : PDL)

| Canton | Village | Données démographiques |
|---|---|---|
| **Binder** | Mourfou 1 | 94 ménages, 776 personnes dont 420 femmes |
| | Mambaroua | 253 ménages, 2286 personnes dont 1236 femmes |
| **Gouin** | Matata | 189 ménages, 1393 personnes pour 8 600 ha |
| | Toutourou | 185 ménages, 1401 personnes pour 5 200 ha |
| **Lagon** | Tekoibi | 1789 personnes, dont 839 femmes pour une superficie de 60 000 ha |
| **Léré** | Lao | N/A |
| | Fouli Yakabo | 173 ménages, 975 personnes dont 506 femmes |

### 3.4. Données socio-économiques

Le contexte socio-économique au Tchad est marqué par des enjeux de développement importants concernant la pression démographique, la pauvreté, l'insécurité alimentaire, le niveau d'éducation.

**La pression démographique**. Comptant 18,8 millions d'habitants en 2024, dont 47% ont entre 0 à 14 ans, le Tchad connait une croissance démographique parmi les plus élevées au monde, estimée à 3,1% par an (Fonds des Nations Unies pour la population, Tchad, 2024).

**La pauvreté.** Le Tchad reste l'un des pays les plus pauvres au monde avec un classement de l'Indice de Développement Humain (IDH) 2022, se plaçant au 190e rang sur 193 pays (PNUD, 2023). 3 % des Tchadiens vivent en dessous du seuil de pauvreté, tandis que l'extrême pauvreté ($2,15/jour par habitant) a augmenté de manière significative ces dernières années, atteignant 35,4 % en 2023 (Banque Mondiale, 2024). Il est à noter que la majorité des ménages pauvres (89%) se trouvent dans

[8] 2009.

les zones rurales. La province du Mayo Kebbi Ouest est l'une des régions les plus pauvres du pays, avec un **taux de pauvreté** situé entre **53% et 63%,** avec 7,7% de la population de la région étant évaluée comme pauvre (Banque Mondiale, 2021) (Figure 4).

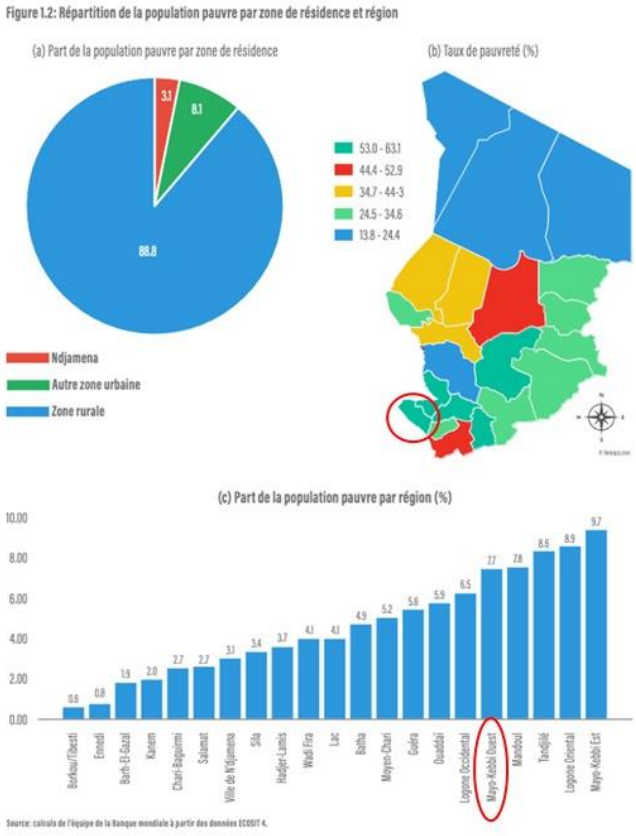



*Figure 4 : Répartition de la population pauvre par zone de résidence et par région (Source : NAP 2022)*

**L'insécurité alimentaire**. En 2023, environ 51,1% des ménages tchadiens étaient en situation d'insécurité alimentaire, dont 4,8% sous une forme sévère (PAM, février 2024). Au niveau macroéconomique, la baisse de la production, l'inflation sur les prix des produits de base et la perturbation des chaînes d'approvisionnement aggravent la situation d'insécurité alimentaire. Les habitants des zones rurales, situés dans les zones sahélienne et saharienne, sont davantage exposés à l'insécurité alimentaire que ceux des zones urbaines (Figure 5). L'insécurité alimentaire est d'autant plus forte en période de soudure entre juin et août dans les zones rurales, avant les premières récoltes en début de saison des pluies et lorsque les réserves de la saison précédente arrivent à leur terme. Dans la province du Mayo Kebbi Ouest, le niveau d'insécurité alimentaire se situe à moins de 15%, induisant tout de même des risques de malnutrition. Dans la région, en 2019, le taux de malnutrition chronique s'élevait à 34%, non loin du seuil d'alerte de 40% fixé par l'OMS.

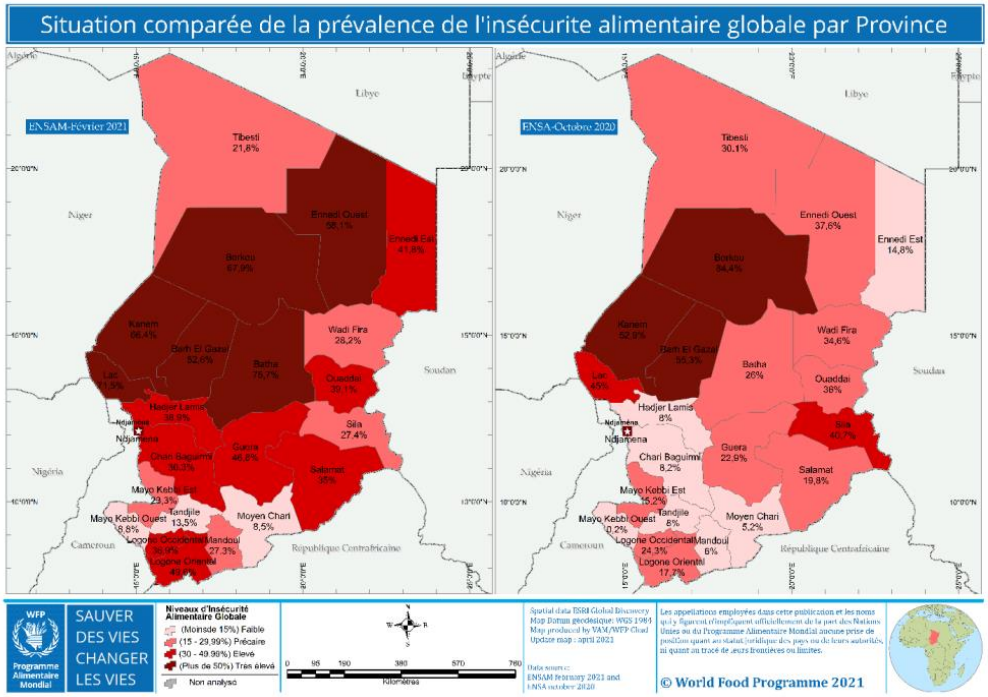



Figure 5 : Situation comparée de la prévalence de l'insécurité alimentaire par province, Octobre 2020 et Février 2021 (Source : PAM)

**Niveau d'éducation limité**. Le Tchad souffre d'un manque d'apprentissage à l'école : en 2021, le taux d'achèvement de l'enseignement scolaire était de 49% pour les garçons et 38% pour les filles (UNESCO, 2021). Ces chiffres sont également révélateurs des inégalités de genre en matière d'accès à l'éducation : les filles tchadiennes ont un plus faible accès à l'éducation, avec un taux d'analphabétisme supérieur à celui des hommes mais aussi à la moyenne pour les filles en Afrique subsaharienne. Plus de 62% des femmes âgées de 15-49 ans n'ont reçu aucune instruction et plus de 65% de filles scolarisées n'accèdent pas à l'éducation secondaire. La différenciation entre le milieu urbain et le milieu rural creuse davantage ces inégalités : en 2018 le taux d'alphabétisation en milieu urbain était de 80,2% chez les hommes contre 52,9% chez les femmes et de 48,7% chez les hommes en milieu rural contre 19,4% chez les femmes (Etude Genre PNZS).

# 4. APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE DE L'ÉTUDE DE VULNÉRABILITÉ

## 4.1. Définitions de la vulnérabilité et des composantes

Dans le cadre de cette étude de vulnérabilité, nous avons opté pour l'approche basée sur le concept de vulnérabilité du 4ème rapport du GIEC (2007) (Figure 6)**Error! Not a valid bookmark self-reference.**.

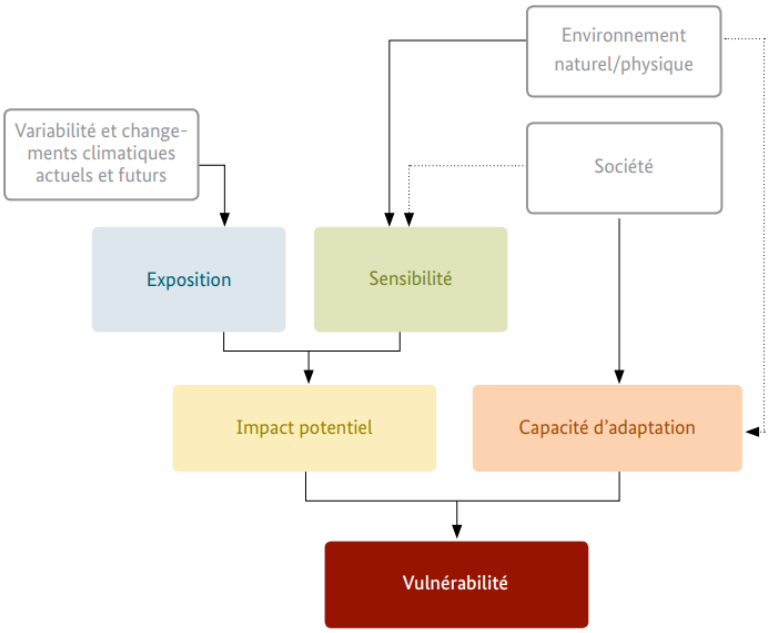



*Figure 6 : Chaine d'impacts selon AR4 du GIEC (source : Adelphi/Eurac, 2014)*

La vulnérabilité se définit comme étant le **degré par lequel un système risque de subir ou d'être affecté négativement par les effets néfastes des changements climatiques**, y compris la variabilité climatique et les phénomènes extrêmes. La vulnérabilité dépend du caractère, de l'ampleur, et du rythme des changements climatiques auxquels un système est exposé, ainsi que de sa sensibilité, et de sa capacité d'adaptation (GIEC, WGII, 2007).

Elle est constituée de 4 composantes dont l'évaluation détermine si, et dans quelle mesure, un système est susceptible d'être impacté par les changements climatiques :

1. **Exposition** : Parmi tous les éléments qui contribuent à la vulnérabilité, **l'exposition est la seule qui soit directement liée aux paramètres climatiques, c'est-à-dire au caractère, à l'ampleur et au rythme de l'évolution et de la variabilité climatiques**. Les facteurs d'exposition types comprennent les températures, les précipitations, l'évapotranspiration, le bilan hydrique climatique ainsi que les évènements extrêmes, tels que les fortes pluies et les sècheresses météorologiques.
2. **Sensibilité** : **détermine le degré d'affectation positive ou négative d'un système par une exposition donnée aux changements climatiques**. La sensibilité est typiquement façonnée par les **caractéristiques de l'environnement naturel et/ou physique** d'un système dont la topographie, la capacité de résistance des différents types de sol à l'érosion et le type de couverture du sol. Elle se réfère également **aux activités humaines** qui influent sur la composition physique d'un système, tels que les méthodes de culture, la gestion de l'eau, l'exploitation des ressources et la pression démographique.
3. **Impact potentiel** : La combinaison de l'exposition et de la sensibilité va déterminer l'impact potentiel des changements climatiques. Par exemple des épisodes de forte pluie (exposition)

conjugués avec des pentes abruptes et des sols sensibles à l'érosion (sensibilité) se traduiront par une érosion (impact potentiel).

4. **Capacité d'adaptation** : la capacité d'un système à s'adapter aux changements climatiques (y compris aux variations et aux extrêmes climatiques) afin d'atténuer des effets négatifs potentiels, d'exploiter les opportunités ou de faire face aux conséquences

### 4.2. Méthodologie pour chaque étape et composante de l'étude de vulnérabilité (actuelle et future)

Dans le cadre de ce projet, l'approche méthodologique de l'étude de vulnérabilité socio-économique du CAPBL s'appuie principalement sur une approche qualitative et participative avec une enquête menée en avril et juin 2024 et articulée autour de focus groups, entretiens semi-dirigés et questionnaires[9] :

- 16 entretiens semi-dirigés ont été administrés auprès des membres du Comité Consultatif de Gestion (CCG)[10] du CAPBL,
- 11 focus groups menés au sein de 4 cantons du CAPBL (Binder, Léré, Lagon et Gouin)[11], avec 5 focus groups dédiés aux femmes, 4 aux hommes et 1 focus groups mixte. Ces focus groups ont réuni 330 personnes au total, dont 216 femmes[12].
    - Les focus groups et entretiens semi-dirigés étaient organisés autour de 3 thèmes principaux :
        - Thème 1 : Pratiques locales et enjeux non climatiques
        - Thème 2 : Aléas climatiques passés et ajustement face à ces aléas
        - Thème 3 : Perspectives futures
- 45 questionnaires dédiés à l'agriculture ont également été administrés au sein des 5 cantons du CAPBL (Binder, Léré, Lagon, Gouin et Tikem) en juin 2024 avec 3 villages par canton et 3 questionnaires administrés par village auprès d'une femme, un jeune et un ainé.

Sur la carte ci-dessous (Figure 7), les villages des focus group apparaissent en vert et ceux visités pour les enquêtes sur les productions agricoles, en orange.

[9] L'ensemble des guides de focus group, d'entretiens et de questionnaires sont disponibles en annexe.
[10] Liste détaillée des entretiens menés en annexe.
[11] Au moment où cette enquête a été réalisée, le canton de Tikem n'était pas encore rattaché au CAPBL.
[12] Liste détaillée des focus group en annexe.

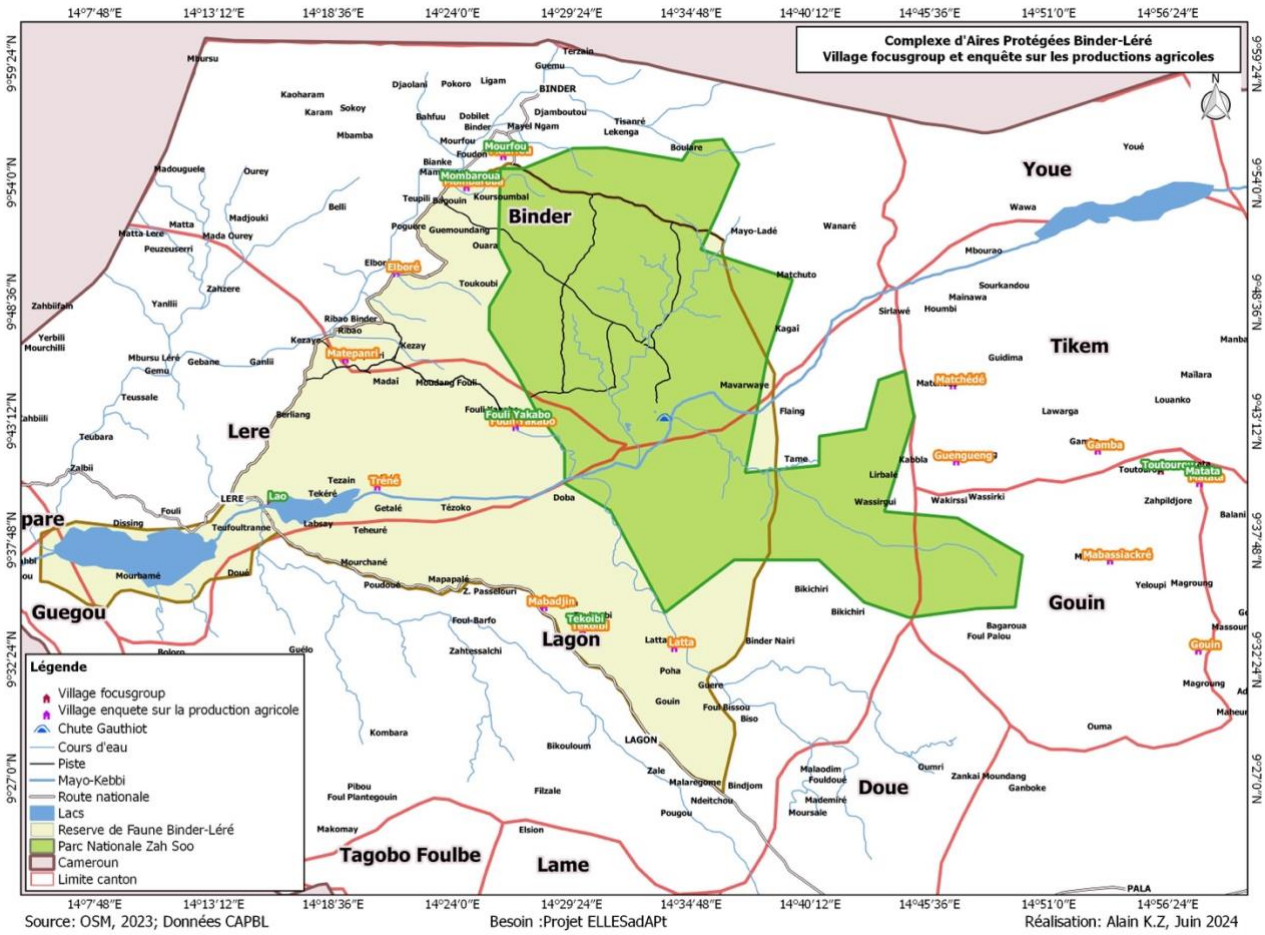



*Figure 7 : Carte des villages visités pour les focus groups et l'enquête agricole menés en avril et juin 2024*

Cette étude principalement qualitative dont les résultats sont présentés dans ce rapport, a été complétée par plusieurs études reposant notamment sur des exercices de modélisation :

- Une modélisation à échelle réduite pour la partie exposition future avec un exercice de modélisation réalisé à l'échelle du CAPBL (ELLESadAPt, Baastel, Modélisations climatiques, juin 2024) selon les scénarios climatiques du 6ème rapport du GIEC (2021) : SSP3-7.0 et SSP5-8.5 et pour les horizons 2035 et 2060,
- Une étude sur les ressources en eau avec un diagnostic sur l'état des ressources en eau (souterraine et de surface) dans la zone du CAPBL (ELLESadAPt, Baastel, Rapport Diagnostic Ressources en eau, juillet 2024) et une analyse de la vulnérabilité climatique des ressources en eau du CAPBL (ELLESadAPt, Baastel, Rapport Vulnérabilité Ressources en eau, juillet 2024).

Les principaux résultats de ces études complémentaires sont intégrés dans ce rapport.

Pour rappel, une analyse de vulnérabilité se déroule le plus souvent en 3 étapes principales :

1. Caractérisation du système socio-écologique
2. Analyse de la vulnérabilité actuelle : les évènements climatiques passés et leurs impacts
3. Analyse de la vulnérabilité future : Projections climatiques et impacts

Cette analyse est complétée dans un dernier temps, par un exercice d'identification et de priorisation des mesures d'adaptation réalisé à travers un processus participatif (atelier mobilisant les différentes parties prenantes à l'échelle locale)[13].

Pour chaque étape la méthodologie mobilisée est résumée dans les tableaux suivants :

[13] Dans le cadre de ce projet, cet exercice est prévu en septembre 2024 au Tchad.

### 4.2.1. Analyse de la vulnérabilité actuelle

*Tableau 4: Étapes et méthodologie mobilisée pour l'analyse de la vulnérabilité actuelle*

| Étapes | Ce qu'on veut évaluer | Approche méthodologique | |
|---|---|---|---|
| | | Revues de données secondaires | Production de données/Collecte de données (outils de recherche participative) |
| **1. Analyse du climat passé** | - Analyse du climat passé<br>- Perception des communautés sur les changements observés au niveau climatique<br>- Recensement des principaux aléas passés | - Revue bibliographique | - Analyse climatologique : étude complémentaire faisant l'objet d'un rapport spécifique<br>- Enquête terrain : focus groups |
| **2. Analyse des impacts (des aléas) sur les moyens d'existence (sensibilité)** | - Comment les phénomènes météorologiques et les événements climatiques extrêmes ont-ils eu un impact sur le système socio-écologique (évolution de la biodiversité, impacts sur les communautés) dans le passé ? | - Données de l'étude de faisabilité<br>- Revue documentaire et bibliographique | - Enquête terrain |
| **Agriculture** | | - Revue bibliographique | - Enquête terrain : entretien et focus group<br>- Enquête agricole : questionnaire |
| **Biodiversité** | | - Revue bibliographique | - Etude des systèmes écologiques : étude complémentaire faisant l'objet d'un rapport spécifique |
| **Ressources en eau** | | - Revue bibliographique | - Etude des ressources en eau : études complémentaires faisant l'objet de rapports spécifiques |
| **3.Evaluation des capacités d'adaptation** | - Quelles mesures ont été adoptées pour faire face à la variabilité du climat, aux aléas ?<br>- Evaluation des différentes ressources mobilisées pour faire face aux aléas passés (économiques, sociales, naturelles, institutionnelles) | - Revue bibliographique | - Enquête terrain:<br>- Entretiens<br>- Focus groups<br>- Questionnaire agriculture |

### 4.2.2. Analyse de la vulnérabilité future

*Tableau 5 : Étapes et méthodologie mobilisée pour l'analyse de la vulnérabilité future*

| Étapes | Ce qu'on veut évaluer | Approche méthodologique | |
|---|---|---|---|
| | | Revues de données secondaires | Production de données/Collecte de données (outils de recherche participative) |
| **1. Analyse du climat futur** | - Comment le climat va évoluer aux différents horizons temporels (2035-2060) et selon les scénarios suivants : SSP3-7.0 ; SSP5-8.5. | | - Analyse climatologique : étude complémentaire faisant l'objet d'un rapport spécifique |
| **2. Analyse des effets des changements climatiques** | - Evaluation des conséquences des aléas climatiques sur :<br>- Les moyens de subsistance ;<br>- Les actifs du foyer ou de la communauté ;<br>- Les écosystèmes et les ressources naturelles.<br>- Accès aux services | Revue documentaire et bibliographique | - Enquête terrain : entretien, focus groups, questionnaires |
| **Agriculture<br>Biodiversité<br>Ressources en eau** | - Impact potentiel des changements climatiques sur les 7 "principales" filières<br>- Impact potentiel des changements climatiques la faune et la flore<br>- Impact potentiel des changements climatiques sur la qualité et la quantité des ressources en eau dans la zone | Revue bibliographique | - Enquête terrain : entretien, focus groups, questionnaires |
| | | Etude des systèmes écologiques : étude complémentaire faisant l'objet d'un rapport spécifique | |
| | | Etude des ressources en eau : études complémentaires faisant l'objet de rapports spécifiques | |
| **3. Evaluation des stratégies/pratiques d'adaptation actuelles face aux conditions futures** | - Réponses aux risques climatiques mises en œuvre par :<br>- Différents groupes sociaux et économiques ;<br>- Des personnes possédant différentes stratégies de subsistance.<br>- Stratégies de protection des actifs du foyer ou de la communauté vis-à-vis de risques climatiques<br>- Accès à l'information climatique en vue de la prise de décision | Revue bibliographique | - Enquête terrain : entretien, focus groups, questionnaires |

La **capacité d'adaptation** des populations a été déterminée suivant la méthodologie adaptée de (Wall et Marzall 2006) en identifiant les stratégies d'adaptation mises en œuvre par les populations et les moyens d'existence. Les données nécessaires à cette évaluation ont été recueillies à travers l'enquête et portent sur cinq indicateurs composés de sous-indicateurs qui sont cités dans le Tableau 6. Les stratégies d'adaptation développées par les populations et les mesures d'adaptation institutionnelles mises en place par l'Etat pour accompagner les populations ont été identifiées.

*Tableau 6 : Analyse des moyens d'existence en lien avec la capacité d'adaptation*

| Ressources | Sous-indicateur |
|---|---|
| Naturel | Disponibilité et fertilité des terres, qualités des terres/dégradation des sols Nombre de parcelles cultivables ; Végétation ; Équipements et outils agricoles ; Main d'œuvre, déforestation |
| Social | Appartenance à une OP ; Mode d'acquisition parcelles ; |
| Humain | Nombre de personne en charge ; niveau d'instruction ; raison de la pratique de l'activité principale ; Nombre d'années d'expérience |
| Economique | Production alimentaire suffisant ; ressources alternatives ; Production culture de rente ; |
| Institutionnel | Projet de gestion durable des terres ; Mesures de prévention, aire protégée ; Intégration de la dimension climat dans les plans de développement locaux ; Appui extérieur ; Appui du gouvernement aux communautés en période crises (inondation, sécheresse, etc.) ; Développement du service climatique. |

# 5. ETUDE DE VULNÉRABILITÉ ACTUELLE / RÉSULTATS

## 5.1. Profil socio-écologique du CAPBL

Cette section est dédiée à la description de l'état des lieux du système socio-écologique à l'étude, à savoir l'ensemble du CAPBL. Il est articulé autour de deux sous-sections principales : la description des caractéristiques écologiques du CAPBL et la description des caractéristiques socio-économiques.

### 5.1.1. Caractéristiques écologiques du CAPBL

La zone écologique du CAPBL est caractérisée par un gradient des écosystèmes soudano-sahéliens avec des savanes dans le nord, un bloc forestier dans le sud, et un complexe hydrographique important. En somme, trois types d'écosystèmes se distinguent : les écosystèmes forestiers, fluviaux et lacustres, et agro-pastoraux.

#### 1) Les écosystèmes forestiers

**Le CAPBL se compose d'une diversité de zones écologiques.** Le Nord-Ouest du CAPBL se compose de savane herbeuse et de prairie, et également de cultures et de savane arbustive. Dans la partie Nord-Est du CAPBL, couverte par le PNZS, se trouve de la savane herbeuse et de la prairie. 90% du PNZS est constitué de formations végétales sur plateau de socle granitique. En effet, l'ensemble du complexe d'aires protégées repose sur le socle antécambrien granitique, dont l'altitude varie entre 300 et 430 mètres. Au cœur du PNZS, avec une dénivellation de 45 m, se trouvent les Chutes Gauthiot, un site unique au Tchad et constituent une barrière naturelle infranchissable pour les espèces de poissons du bassin du Niger vers le bassin Tchadien. En aval des chutes Gauthiot, se trouve la plaine du Mayo Kebbi, une plaine d'inondation couverte de pâturage qui est d'une grande importance pour la faune herbivore sauvage. La végétation y est toujours verte autour des mares en saison sèche et est exploitée par la faune. La présence des graminées est importante et elle sert de couvert pour les herbivores et carnivores et de refuge pour les oiseaux.

Le centre du CAPBL est constitué de savane arborée, savane arbustive et herbeuse, des eaux de surface et des galeries forestières. Les galeries forestières se trouvant autour des grands mayos comme le Mayo Dallah, sont considérées comme des sites fragiles car de taille très réduite. Les espèces qui y vivent sont sensibles à l'ouverture du milieu et à la disparition du sous-bois.

Le Sud-ouest comporte de la savane arbustive et herbeuse, la zone des lacs, les galeries forestières et de la prairie. Sur les rives des lacs, se développent des espèces végétales très appétée par les hippopotames, les lamantins et d'autres animaux sauvages et domestiques pendant la période de décrue. Les abords des lacs à proximité des villages ont un aspect steppique qui subit une dégradation environnementale due aux activités anthropiques et aux animaux domestiques.
Enfin, au Sud-est se trouve la savane arbustive et herbeuse, arborée. La strate ligneuse y est dominée par les légumineuses et les combrétacées (Figure 8).

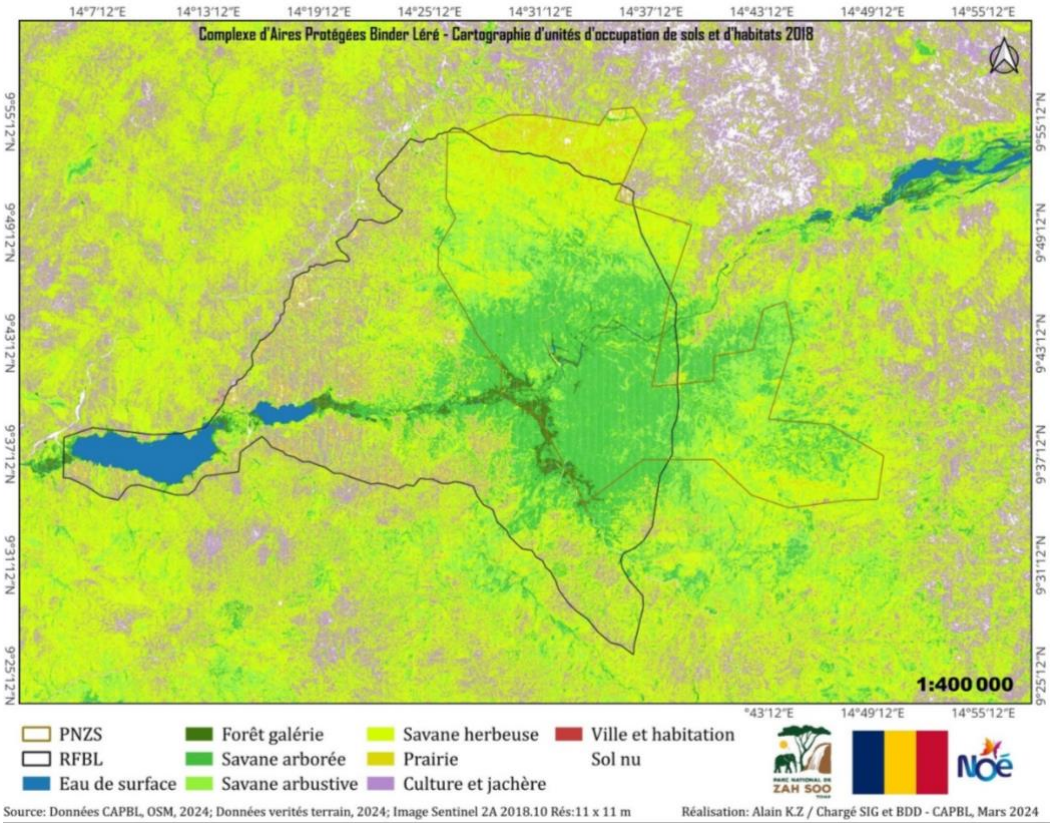



*Figure 8 : Carte d'occupation des sols et des habitats du CAPBL (2024)*

### 2) Les écosystèmes fluviaux et lacustres

Le CAPBL est situé dans la portion tchadienne du bassin du Niger, caractérisé par un réseau hydrographique (Figure 9) bien structuré, dominé par le cours d'eau principal, le Mayo-Kebbi, ses affluents et de multiples lacs, avec notamment les lacs Léré (41 $km^2$) et Tréné (10 $km^2$). Ces écosystèmes fluviaux et lacustres abritent une richesse faunistique (lamantin) aussi bien que végétale très élevée.

Sur le plan hydrogéologique, la zone de Binder-Léré présente une hydrogéologie complexe avec des nappes d'une profondeur modeste, un niveau statique moyen de 9 mètres et des forages atteignant généralement 16 mètres. Le paysage est très largement vallonné et les cours d'eau coulent dans des chéneaux de 1 à 2 mètres de profondeur ou dans des vallons encaissés d'une dizaine de mètres de profondeur.

Les eaux souterraines sont très peu sollicitées pour l'agriculture, en raison d'une pluviométrie suffisante et du potentiel assez important des eaux de surface. Les forages exploités à des fins agricoles sont donc rares, cependant des cultures maraichères pratiquées dans certaines agglomérations (Binder et Léré) exploitent la nappe superficielle à travers les puits traditionnels aménagés dans les bas- fonds et dont les prélèvements ne sont pas connus.

Les mares naturelles temporaires ou permanentes, constituent des points d'eau utilisés par les éleveurs pour abreuver le bétail.

Sur le plan chimique, les eaux sont globalement de bonne qualité pour la consommation et pour l'irrigation, car respectant la norme de l'OMS, à l'exception de quelques points d'eau présentant des teneurs en nitrates élevées[14].

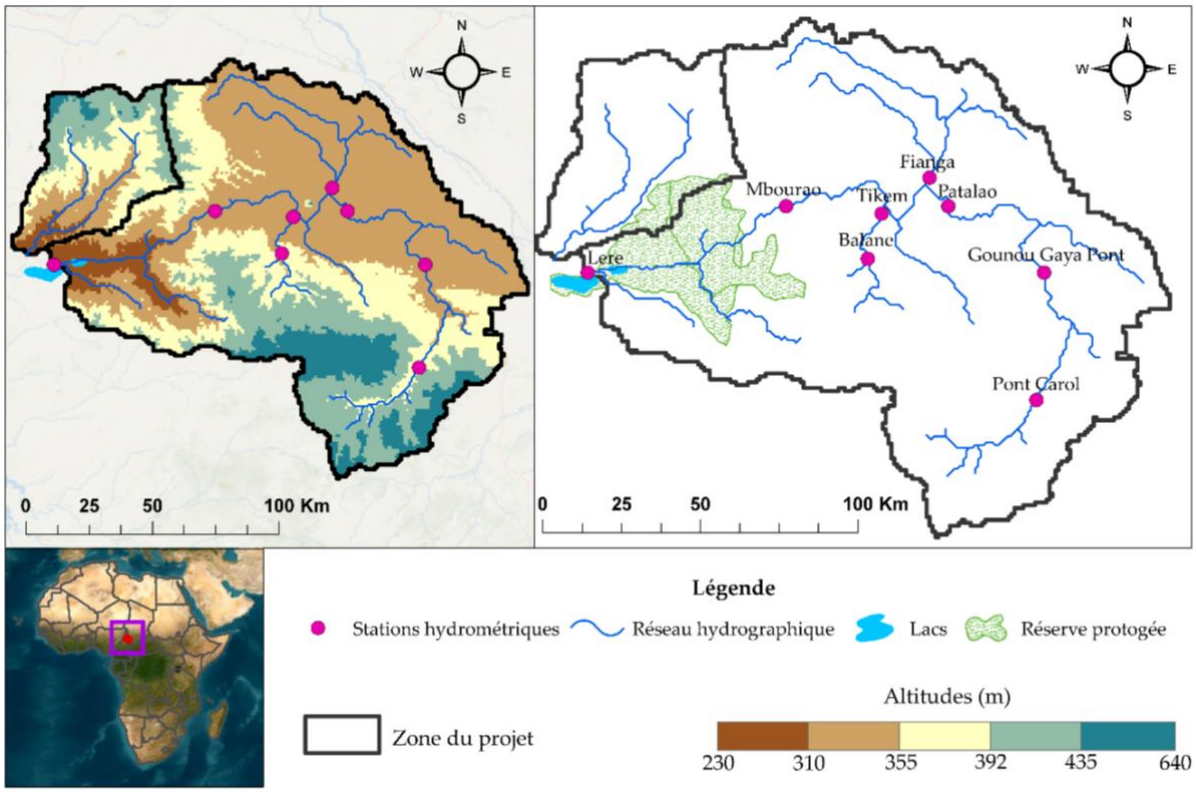



*Figure 9 : Carte de localisation de la zone de CAPBL (source : carte réalisée par A. Bodian, 2024)*

D'un point de vue géologique, la zone de Binder- Léré est caractérisée par une diversité de formations géologiques comprenant principalement des roches métamorphiques protérozoïques et des formations de couverture, incluant des sédiments, des formations volcano-sédimentaires, volcaniques et détritiques, ainsi que des formations superficielles ferrallitiques et des alluvions (Figure 10).

[14] Etude hydrologique réalisée dans le cadre du projet ELLESadAPt par BARES.

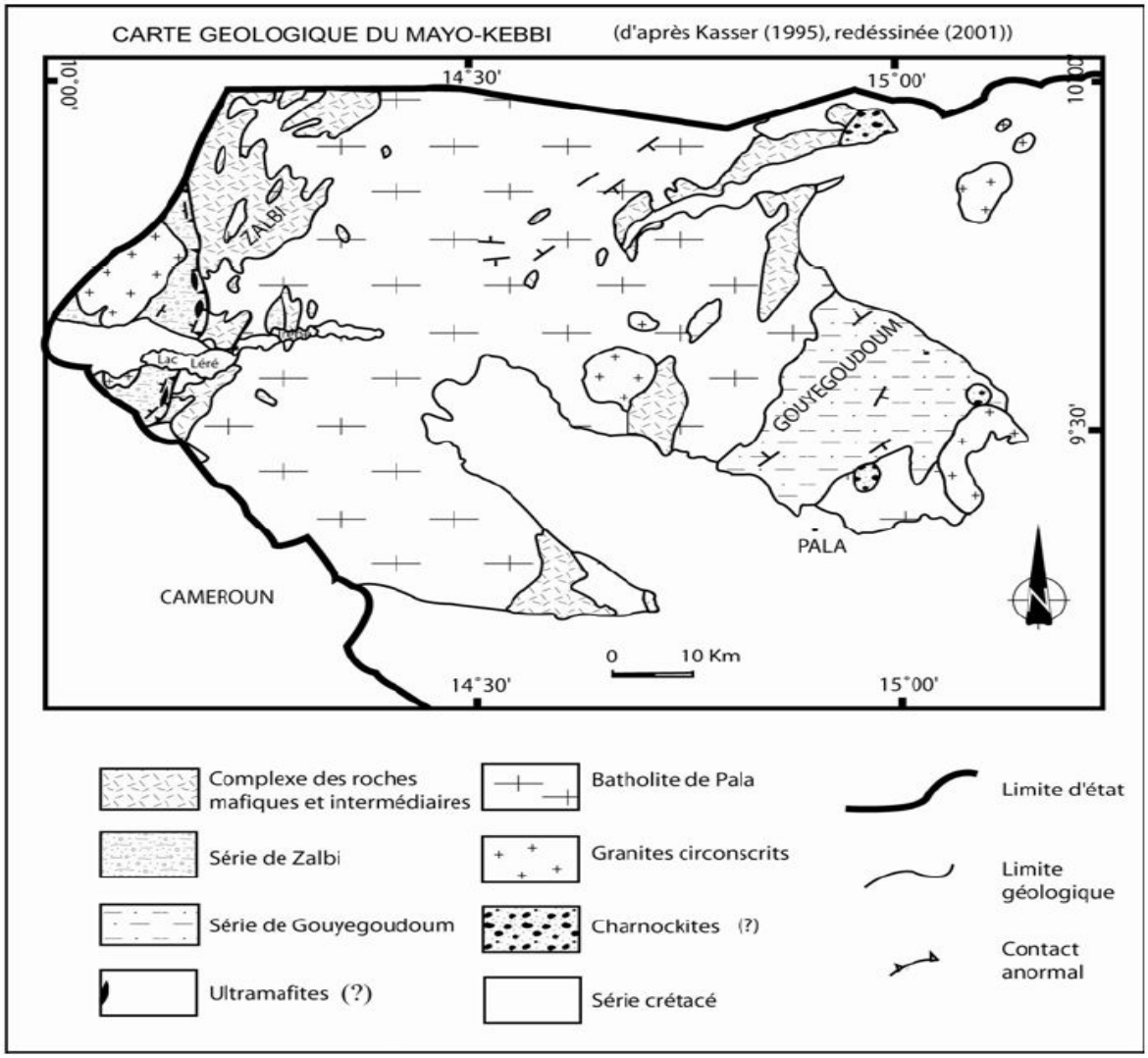



*Figure 10. Carte géologique du Mayo-Kebbi d'après Kasser, (1995)*

3) **Les écosystèmes agricoles et pastoraux :** le CAPBL présente de grands ensembles d'écosystèmes agricoles caractérisés par les cultures céréalières, de légumineuses, légumes, cultures de rente, et par l'intégration d'espèces ligneuses dans les espaces agricoles (voir également page 30).

**Faune.** L'ensemble de ces trois grands types d'écosystèmes qui composent le CAPBL renferment une diversité animale sauvage et domestique riche. La faune est concentrée dans le centre du PNZS, principalement au nord du Mayo Kebbi, tandis que les girafes et la majorité des éléphants se situent dans la partie sud du parc. Autrefois abondante et diversifiée, la faune sauvage dans le CAPBL s'est fortement réduite face aux pressions anthropiques, activités illégales (braconnage) et différentes dégradations des écosystèmes. Il subsiste des populations reliques de la faune soudano-sahélienne qu'il est absolument vital de protéger, telles que le buffle, l'hippotrague, la gazelle à front roux, l'ourébi, notamment.

**Box 1 : Espèces fauniques emblématiques en danger dans le CAPBL** (Source : Noé, Rapport d'activité CAPBL, 2022)

- *En danger critique d'extinction* : Girafe Kordofan, vautour africain, vautour charognard, vautour de Rüpell, vautour à tête blanche.
- *En danger* : Eléphant de savane, serpentaire, vautour oricou, vautour percnoptère.
- *Vulnérable :* Gazelle à front roux, bucorve d'Abyssinie, hippopotame, lamantin d'Afrique, panthère.

Selon les derniers inventaires, le CAPBL abrite 35 espèces de mammifères et 107 espèces d'oiseaux. Lors du dernier comptage aérien de Noé Tchad réalisé pour le PNZS en mai 2024, 99 observations

d'espèces clés ont été enregistrées, dont 49 observations d'animaux sauvages de 11 espèces différentes totalisant 193 individus. Par comparaison avec les comptages aériens des années précédentes, l'ONG a observé une tendance à l'augmentation du nombre total d'animaux sauvages[15].

La biodiversité dans le CAPBL joue un rôle important du point de vue des services rendus pour le développement du vivant. Les services écosystémiques identifiés sont les suivants :

- **Les services d'approvisionnement** permettent d'obtenir des biens commercialisables issus essentiellement de l'agriculture, de la pêche et de l'élevage qui font partie des principaux secteurs de développement de la RFBL. Les écosystèmes forestiers sont également utilisés pour le bois de chauffe ou encore les constructions.
- **Les services culturels** offrent des bénéfices immatériels, sur le plan culturel qui influence les systèmes des connaissances ou encore les relations sociales. Les écosystèmes assurent également, du point de vue spirituel, d'importantes fonctions notamment à travers les rituels dans les forêts, les bois sacrés et les totems. La diversité des écosystèmes offre un potentiel de valorisation écotouristique locale, bien que l'offre du CAPBL soit encore limitée.
- **Les services de soutien** nécessaires à la production de tous les autres services écosystémiques (production de biomasse, formation du sol, recyclage des éléments nutritifs, recyclage de l'eau, approvisionnement de l'habitat).

**Les types de sols**. La pédologie de la plaine fluvio-lacustre de la zone de Binder-Léré comprend quatre (04) unités de sol distinctes, chacune caractérisée par des propriétés spécifiques influençant la dynamique pédologique et l'utilisation des terres (ELLESadAPt, Baastel, Rapport Diagnostic Ressources en eau, juillet 2024) :

- **Vertisols hydromorphes** : Ces sols se forment sur des schistes argileux de la série de Léré et sur des alluvions argileuses récentes. Ils sont caractérisés par leur forte teneur en argile, ce qui les rend particulièrement sensibles à l'hydromorphie, créant des conditions de saturation en eau qui influencent la structure du sol et la croissance végétale.
- **Vertisols lithomorphes** : Ces formations pédologiques se développent sur des roches métamorphiques basiques ou sur des granites alcalins. Elles présentent une structure fine en surface et montrent des signes de pédogenèse initiale, avec des fissures caractéristiques des vertisols, qui se referment et s'ouvrent selon les cycles de mouillage et de dessèchement.
- **Sols peu évolués d'apport** : Cette unité regroupe trois catégories de sols :
    - Sols sur arène ou produits dérivés du schiste et de granodiorites : Ces sols proviennent de la dégradation mécanique des roches mères et sont peu développés.
    - Sols sur alluvions argileux ou argileux-limoneux : Ils se forment le long des cours d'eau, résultant de la sédimentation des matériaux transportés par les crues.
    - Sols sur matériaux argileux-sableux : Présents en bandes étroites le long des principaux cours d'eau, ces sols mélangent des fractions d'argile et de sable, offrant une texture variée.
- **Association des sols peu évolués d'érosion et des sols ferrugineux tropicaux** : Ces sols se développent sur des matériaux argilo-sableux et sont souvent accompagnés de cuirasse ou de fragments de cuirasse ferrugineuse peu profonds. Les sols ferrugineux tropicaux sont typiques des zones tropicales, avec une accumulation de fer qui forme des couches durcies, influençant la rétention d'eau et la fertilité.

Les écosystèmes du CAPBL sont confrontés à différents enjeux de **dégradation** qui se manifestent à travers les phénomènes suivants :

- La **dégradation et l'érosion des terres**, qui constituent une forte menace pour l'agriculture et l'élevage, en entraînant une baisse des rendements et des revenus, et une instabilité de la production. Au niveau national, les superficies dégradées ont été évaluées à 428 000 km$^2$, soit 33,43% de la superficie totale du pays.
- L'**ensablement** au niveau des lacs Léré et Tréné est un enjeu environnemental important. L'accumulation de sable dans les lacs entraîne une diminution de leur profondeur, affecte la qualité de l'eau et perturbe les écosystèmes locaux. Cela peut également impliquer un accès réduit aux ressources en eau pour les communautés locales, affectant les activités agricoles, d'élevage et de pêche ainsi que la faune et la flore sauvage. L'ensablement dans la zone s'expliquent principalement par la géologie du territoire associé au phénomène érosif. En effet, le socle précambrien dominant de la région, combiné à un réseau hydrographique dense, favorise un

[15] Voir la liste complète des espèces observées en Annexe F.

ruissellement de type aréolaire, entraînant une érosion hydrique significative. Les matériaux géologiques fragiles tels que les marnes, schistes, micaschistes, conglomérats et grès sont particulièrement susceptibles à l'érosion. Cette érosion contribue à l'accumulation d'alluvions sableuses et colluvions dans les embouchures, réduisant progressivement la taille des lacs et encombrant leurs tributaires principaux de sable (ELLESadAPt, Baastel, Étude hydrologique, Juillet 2024).

- La **dégradation du couvert végétal**, qui affecte les moyens de subsistance des communautés de la RFBL, fortement dépendante des ressources naturelles avoisinant les villages. Au niveau national, la superficie forestière était estimée à environ 20,39 millions d'hectares en 2020, ce qui représentait 8,85% de moins par rapport à 1995. De même, les forêts claires ont régressé de 29% entre 1975 et 2013 à l'échelle nationale, soit une perte de 4 700km$^2$ sur la période. Dans le CAPBL, l'ensemble des formations végétales sont affectées, en particulier les galeries forestières, les prairies, la savane herbeuse, et la savane arborée qui a connu la plus forte diminution entre 2015 et 2024, tandis que la superficie dédiée aux cultures a fortement augmenté (Figure 11).

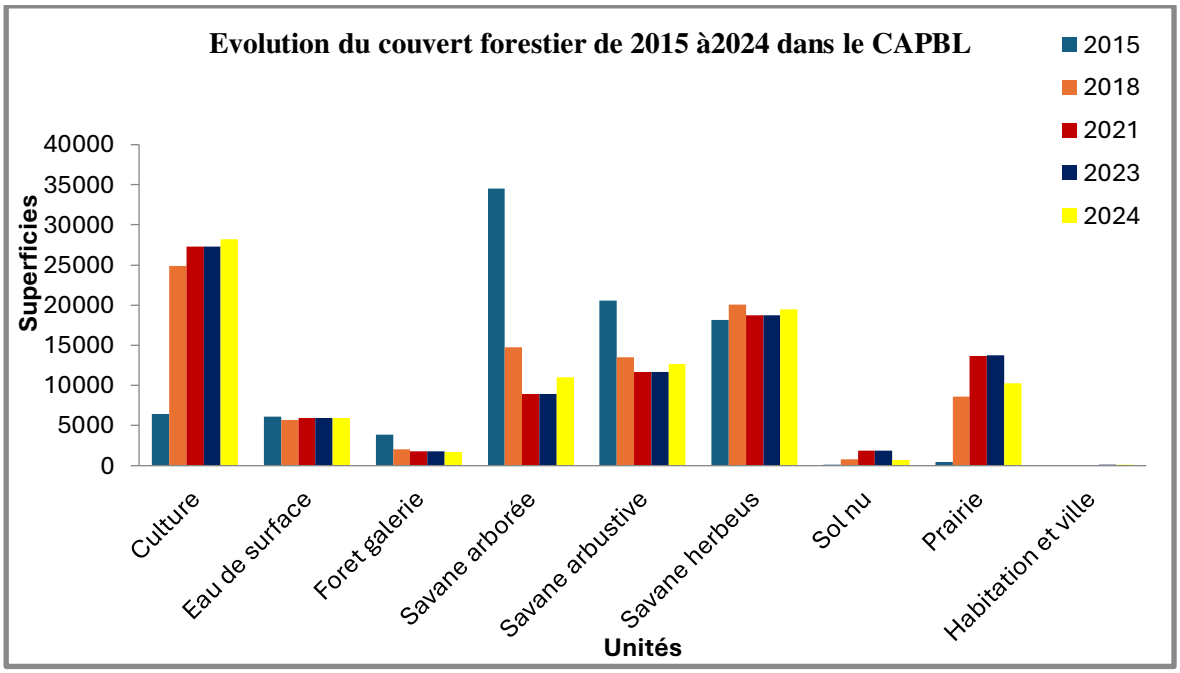



*Figure 11 : Évolution du couvert forestier de 2015 à 2024 dans le CAPBL (Source : Noé Tchad, 2024)*

- Les lacs Léré et Tréné sont sujets depuis 2020 à un **envahissement de la jacinthe d'eau** en saison des pluies (Figure 12 et Figure 13) occupant jusqu'à 19,01%, de la surface du lac Léré et 37,15% du lac Tréné[16] (Noé Tchad, 2022). Cet envahissement engendre des difficultés de navigation sur les lacs pour la pêche notamment et une perturbation du fonctionnement naturel de ces lacs (risque d'eutrophisation, perturbation de la faune et la flore).

[16] Données datant de 2022 issues du « Rapport de stage de l'étude des lamantins, (Lac Léré et Tréné) » rédigé par Ing SOBDIBE Augustin Pallaye, Noé Tchad.

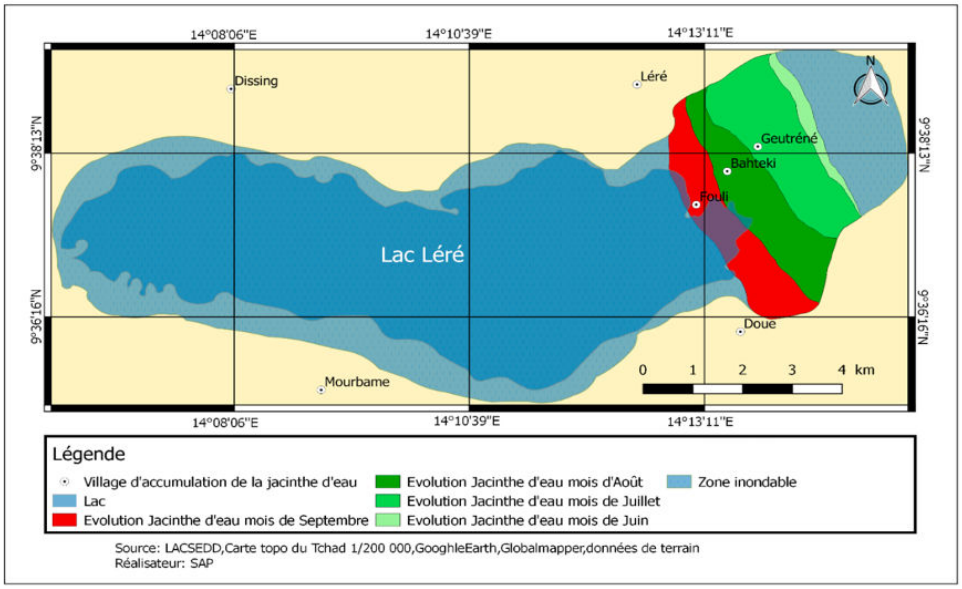



*Figure 12 : Carte d'évolution de la jacinthe d'eau dans le lac Léré en 2022 (source : Noé Tchad, 2022)*

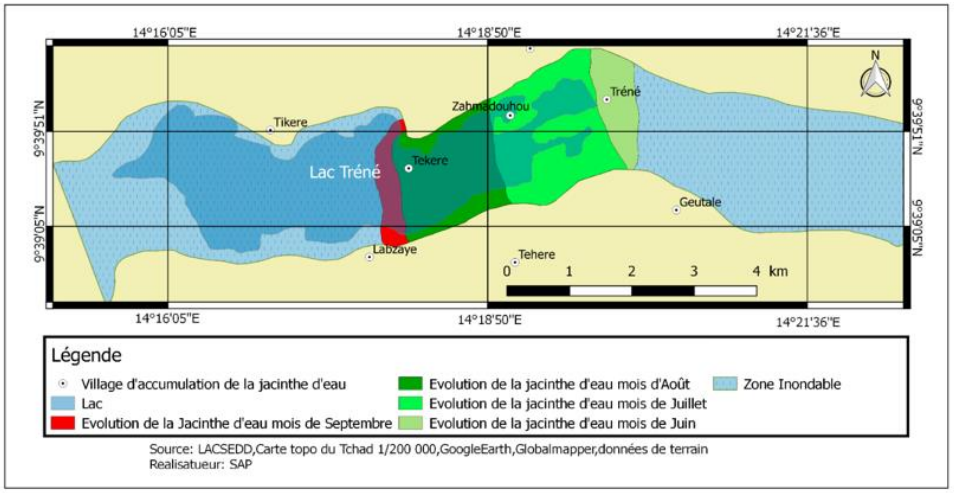



*Figure 13 : Carte d'évolution de la jacinthe d'eau dans le lac Tréné en 2022 (source : Noé Tchad, 2022)*

### 5.1.2. Caractéristiques socioéconomiques du CAPBL

La population de la RFBL aussi bien les femmes que les hommes, dépend fortement des ressources naturelles pour vivre : 59% des communautés de la RFBL ont leurs besoins alimentaires totalement couverts par leurs propres productions (Noé Tchad, 2020). L'agriculture, l'élevage et la pêche, ainsi que la production de PFNL constituent l'occupation et la source de revenu principale des communautés de la RFBL.

#### 5.1.2.1. Agriculture

Au Tchad, le secteur agricole représentait 23% du PIB en 2020, dont 3% proviennent de la production vivrière et 3% des cultures de rente. Il occupe deux tiers de la population active du pays, dont 54% des femmes en zone rurale en 2018 (Banque Africaine de Développement, 2021). De par son climat soudanien, la zone sud du Tchad est la plus peuplée et la plus propice à l'agriculture. Dans le CAPBL, l'agriculture est pratiquée principalement en saison des pluies, de fin mai à octobre pour les cultures

vivrières, et en saison sèche pour le maraîchage et l'oignon, avec des variations selon les cantons du CAPBL et les contextes spécifiques à chaque village.

La dépendance aux cultures vivrières pluviales et aux cultures de rente est forte dans les 5 cantons du CAPBL, rendant les populations fortement tributaires de la pluviométrie, et du climat en général. Les cultures vivrières pluviales des quatre cantons du CAPBL concernent principalement : les céréales (mil blanc et rouge, sorgho rouge et blanc, maïs, riz, le mil pénicillaire), les légumineuses (le haricot ou niébé), les tubercules (la pomme de terre, le manioc). Le sorgho et le maïs font parties des cultures jugées les plus importantes par les populations enquêtées (ELLESadAPt, Enquête agricole, Juin 2024). 40% des enquêtés considèrent que le sorgho est la culture la plus importante pour eux, et le même pourcentage place le maïs en seconde position. Les productions agricoles sont basées essentiellement sur une agriculture manuelle (68%), qui utilise de la main d'œuvre familiale (94%) et des outils comme la houe (88%), la daba, la binette et le coupe-coupe (ELLESadAPt, Enquête agricole, Juin 2024).

Deux zones agricoles se distinguent dans le CAPBL, caractérisées par des cultures agricoles spécifiques :

- **Les zones inondées**, principalement des plaines inondables près des lacs Léré et Tréné ou près des cours d'eau (**Error! Reference source not found.**). Les cultures pratiquées sont les cultures de décrue (sorgho) ou encore le riz et le maïs. Ces zones constituent également des zones de pâturage en saison sèche.

- **Les zones exondées**, dans lesquelles les cultures de rente et les cultures vivrières (mil, haricots, arachide, pomme de terre, etc.) sont pratiquées intensivement autour des villages.



*Photo 11 : Culture de plaine près des lacs Léré et Tréné (Photo équipe EA, Avril 2024)*

Plusieurs types de productions se distinguent dans la RFBL (voir également Tableau 7) :

i) Les **cultures maraîchères** se développent dans certaines zones du CAPBL lorsque l'accès à l'eau en quantité suffisante le permet, principalement dans la zone des lacs et près des mayos, où l'air est plus frais. Parmi les produits maraîchers cultivés, on trouve : la pomme de terre, le manioc, le gombo, la tomate notamment.

ii) Les **cultures de rente** : l'arachide, l'oignon (en particulier à Binder et Léré) et le coton. Les producteurs ont cependant de plus en plus tendance à délaisser la culture du coton au profit de l'oignon. Certains producteurs interrogés ont fait part des retards de paiement de la compagnie cotonnière et du manque de pluie qui les a poussés à délaisser le coton. En revanche, l'arachide est la culture de rente citée comme étant le plus importante dans l'enquête agricole par le plus grand nombre d'enquêtés (16%). Le sésame occupe également une place importante dans l'agriculture locale, 56% des enquêtés ont produit du sésame en 2023 et 22% du total des enquêtés placent cette culture parmi les trois plus importantes à leurs yeux (ELLESadAPt, Collecte de données, Juin 2024).



*Photo 2 : Culture d'oignon près du village de Mombaroua, Binder (Photo équipe EA, Avril 2024)*

iii) L'**anacarde** est également cultivé au sud du CAPBL, aux alentours de Pala surtout, avec quelques initiatives individuelles de plantations d'anacarde autour de Binder. La noix de cajou est encore peu valorisée sur les marchés et très méconnue, les populations consommant uniquement le fruit de l'anacardier. Aucun des producteurs interrogés dans l'enquête agricole n'a mentionné la culture de l'anacarde.

iv) **Les PFNL** issus de la cueillette, dont le savonnier, le karité, le miel, le neem, le caïlcédrat, et enfin le baobab et le soja dans une moindre mesure. Ces productions ont une importance économique et sociale pour les communautés, du point de vue de leur consommation ou comme source de revenus complémentaire. Le savonnier, le neem et le sésame constituent les trois PFNL impliquant le plus de personnes dans le CAPBL (Tableau 7). Les PFNL sont particulièrement importants pour les femmes dans certains cantons, qui les transforment, consomment dans leur foyer ou les commercialisent dans les marchés locaux ou hebdomadaires. A ce jour, le Tchad ne dispose pas d'une comptabilité nationale permettant d'estimer la part de contribution des PFNL de manière exhaustive, cependant il est à noter que leur part est relativement faible par rapport à l'agriculture et à l'élevage, autant dans le CAPBL qu'à l'échelle nationale.

**Rôle des femmes dans le secteur agricole**. Dans le secteur agricole, dans la RFBL, les femmes sont actives tant au niveau de la préparation des champs, de la plantation, de la récolte que de la transformation et commercialisation des produits agricoles sur les marchés locaux et hebdomadaires. Ce sont elles qui partent aux champs tous les jours, accompagnées des enfants. Ce sont elles qui gèrent les greniers agricoles, lieux essentiels pour stocker les récoltes et denrées alimentaires et assurer la subsistance pendant la saison sèche. Lorsque les réserves sont mauvaises ou à faible niveau, ce sont les femmes qui lancent l'alerte auprès des hommes afin d'adopter des actions en conséquence.

Elles sont également impliquées dans la production de produits forestiers non ligneux et vendent leur production au marché une fois par semaine. De plus, lorsque le commerce ne suffit pas pour combler les besoins du foyer ou si les rendements agricoles ne sont pas bons, les femmes pratiquent le maraichage dans les plaines ou dans les bas-fonds en saison sèche (sésame, arachides), tandis que les hommes cultivent plutôt le maïs et l'oignon. Elles sont investies dans la collecte de petit bois mort aux alentours des villages, qui sert comme bois de chauffe, et se chargent également de l'approvisionnement en eau pour le foyer et les petits animaux, parcourant parfois de grandes distances pour collecter les fagots. Au foyer, elles s'occupent également du nettoyage des cours, de laver le linge, de la préparation des repas matin, midi et soir y compris pour les enfants allant à l'école.

Selon l'enquête agricole réalisée dans le cadre de ces études de vulnérabilité, les producteurs interrogés possèdent en moyenne 3 parcelles cultivées pour des petites exploitations de 3,4 ha. A noter, 75% d'entre eux cultivent moins de 4ha. Cela correspond à la surface des champs cultivés dans la RFBL qui est estimée à 1 939 ha pour 533 ménages, avec une taille **moyenne des champs de 3,5 ha**, et 226 ha de coton pour 255 ménages. Lors du comptage aérien réalisé par Noé en avril 2022, 191 champs ont été comptabilisés à l'intérieur du PNZS (Noé, Comptage aérien PNZS, Avril 2022). La monoculture par parcelle est pratiquée par 34% tout comme l'association de culture. L'enquête agricole révèle également que 20% pratiquent l'agroforesterie.

Les communautés pratiquent traditionnellement les **cultures itinérantes**, **extensives et sur brulis,** qui consistent à déboiser et défricher une portion de terre en brulant la végétation existante, afin de fertiliser le sol grâce aux cendres produites. 24% des terres agricoles ont été acquises par défrichage selon l'enquête agricole (8/13 à Lagon). Les sols sont en général exploités pendant environ deux années, laissés en jachère le temps que les champs cultivés soient déplacés à une autre portion de terre. Avec la pression démographique, cette pratique n'est quasiment plus d'actualité, car la durée de la jachère est de plus en plus courte (entre 2 à 3 ans) et ne permet pas aux sols de se regénérer. La moitié des enquêtés pratiquent plutôt la rotation des cultures (56%). Pratiquée par 30% des enquêtés (ELLESadAPt, Enquête agricole, Juin 2024), la jachère permet notamment aux sols de se régénérer.
Les techniques agroécologiques sont encore peu utilisées, faute de connaissances techniques et de formation, mais l'on note l'usage du compostage qui est la technique agroécologique la plus répandue (33%). Dans une moindre mesure, on observe la technique de la fumure (16%) (ELLESadAPt, Enquête agricole, Juin 2024).

*Tableau 7: Principales productions agricoles dans le CAPBL (Sources: PDL de chaque canton et Rapport Diagnostic filières pro-biodiversité dans le CAPBL)*

| Cultures agricoles | Zone du CAPBL | Période | Production par canton ou pour l'ensemble des cantons | Valeur estimée de la production pour les 5 cantons[17] | Production à l'échelle nationale[18] | Personnes impliquées | Nombre de personnes directement impliquées |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Cultures vivrières** | Les 5 cantons du CAPBL | Saison des pluies (juin – octobre) | Binder : Sorgho rouge : 12 000 T<br>Sorgho blanc : 2000T<br>Maïs : 4000 T<br>Mil pénicillaire : 126 T<br>Riz : 259 T<br>Manioc : 99 T<br>Haricot : 340 T | Binder :<br>Sorgho rouge : 2 916 000 FCFA/kg<br>Maïs : 1 008 000 FCFA/kg<br>Mil : 32 760 FCFA/kg | Sorgho : 966 571 T<br>Mil : 694 196 T<br>Mais : 363 985 T<br>Manioc : 290 316 T<br>Riz : 231 965 T | Hommes et femmes | N/A |
| | | | Gouin : Sorgho rouge : 3426 T<br>Sorgho blanc : 2274 T<br>Maïs : 1740 T<br>Mil pénicillaire : 5T<br>Haricot : 59 T<br>Manioc : 4 T | Gouin :<br>Sorgho rouge : 832 518 FCFA/kg<br>Maïs : 438 480 FCFA/kg<br>Mil : 1300 FCFA/kg | | | N/A |
| | | | Lagon : Sorgho rouge : 2460 T<br>Sorgho blanc : 730 T<br>Maïs : 4000 T<br>Mil pénicillaire : 25 T<br>Manioc : 64 T<br>Niébé : 400 T<br>Riz : 175 T | Lagon :<br>Sorgho rouge : 597 780 FCFA/kg<br>Maïs : 1 008 000 FCFA/kg<br>Mil : 6 500 FCFA/kg | | | N/A |

[17] Prix moyens au kg arrondi à l'unité sur le marché de Pala sur l'année 2022, World Bank Microdata Library :
Sorgho rouge : 243 XAF, Maïs : 252 XAF, Mil : 260 XAF
[18] Source : FAO Stat 2022.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| | | | Léré : Sorgho rouge : 9155 T<br>Sorgho blanc : 4530 T<br>Mil pénicillaire : 230 T<br>Maïs : 5600T<br>Riz : 254 T<br>Haricot : 2270 T | Léré :<br><br>Sorgho rouge : 2 224 665 FCFA/kg<br>Maïs : 1 411 200 FCFA/kg<br>Mil : 59 800 FCFA/kg | | | N/A |
| | | | Tikem : N/A | Tikem : N/A | | | N/A |
| **Maraichage** | Léré (lacs)<br>5 cantons avec des disparités | Saison sèche (octobre – mars) / complément oignons, sésame en saison des pluies | N/A | N/A | N/A | Femmes principalement | N/A |
| **Cultures de rente** | | | | | | | |
| **Coton** | 5 cantons du CAPBL | Juillet – Décembre (voire janvier) | Binder : 100 000 T<br>Gouin : 240 T<br>Lagon : 311 T<br>Léré : 7489 T | N/A | 115 000 T | Hommes principalement | N/A |
| **Oignon** | 5 cantons mais principalement Tikem, Binder, Léré, le long des berges | Saison sèche (aout à mars) | Binder : 3000 T<br>Léré : 3 T | N/A | 21906 T | Hommes principalement et participation des femmes | N/A |
| **Arachide** | 5 cantons | Début de la saison des pluies | Binder : 2200 T<br>Gouin : 1740 T<br>Lagon : 1580 T<br>Léré : 6535 T | N/A | 829 431 T | Hommes et femmes | N/A |
| **Sésame (produit brut, huile)** | 5 cantons | Saison des pluies | 103T de sésame brut, et 25T d'huile de sésame pour Binder, Léré, Lagon, Gouin | 3000 FCFA/kg pour un CA d'environ 77 millions FCFA (environ 43 lieux de vente) | 9 109 T d'huile, 201 913 T de graines | Femmes principalement | Environ 300 groupements, soit 5000 personnes |
| **PFNL** | | | | | | | |
| **Savonnier (huile)** | 5 cantons | Saison sèche | 72T de savonnier récolté, et production de 18 000L d'huile pour Binder, Léré, Lagon, Gouin (4,5L/personnes/saison) | Entre 2000 et 3000 FCFA/L d'huile, soit un CA de 62 millions FCFA pour Binder, Léré, Lagon, Gouin (environ 49 lieux de vente) | N/A | Femmes principalement | Environ 261 groupements concernés, soit 4000 personnes dont |
| **Karité (beurre)** | Léré, Lagon, Gouin (densités variables) | Saison des pluies (juin à septembre) | 87T pour Binder, Léré, Lagon, Gouin pour une production de 6,5T de beurre. | 1550 FCFA/kg pour un CA estimé à 10 millions FCFA (environ 57 lieux de vente) | | Femmes principalement | Environ 100 groupements, soit 1700 personnes, dont 1230 femmes |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Miel** | Binder, Lagon, Léré, Gouin, sur quelques ha | Suivi tout au long de l'année | 6T de miel brut, 2T en miel tamisé pour Binder, Léré, Lagon, Gouin | Prix : 2833 FCFA/L<br>CA estimé : 5,6 millions FCFA (46 points de vente) | | Principalement hommes et jeunes | 50 groupes de 700 personnes |
| **Neem (huile)** | Binder, Lagon, Léré, Gouin | Saison sèche | 65T d'amande de neem, 16T d'huile pour Binder, Léré, Lagon, Gouin | Prix : 3500 FCFA/kg<br>CA estimé : 56 millions FCFA (56 points de vente) | | Femmes et enfants principalement | 230 groupes de 3500 personnes |
| **Cailcédrat (huile)** | Binder, Lagon, Léré, Gouin | Saison sèche | 3T et 800kg d'huile pour Binder, Léré, Lagon, Gouin | Prix 1L huile : 2500FCFA/L<br>CA estimé : 2 millions FCFA (23 points de vente) | | Femmes et enfants principalement | 17 groupements pour 260 personnes |
| **Baobab (jus)** | Canton Binder | Début de saison des pluies | 100 kg, 150L de jus pour la zone | 1000 FCFA/L<br>CA estimé : 450 000 FCFA | | N/A | 1 groupement pour 15 personnes |
| **Soja (produit brut)** | Zone de Léré | Saison des pluies (juin-juillet) | 500 kg pour la zone | 500 FCFA/kg<br>CA estimé : 250 000 FCFA | | | 10 groupements pour 150 personnes |

**Problématiques du secteur agricole**

En matière d'agriculture, les communautés sont confrontées à plusieurs problématiques :

- La diminution des rendements agricoles est relevée par de nombreux producteurs qui en citent pour cause l'insuffisance pluviométrique (84%), l'appauvrissement des sols (50%), les semis tardifs (34%) liées à des démarrages tardifs de la saison des pluies, les ravageurs (34%), les maladies agricoles (28%), les fins précoces de saisons des pluies (24%), et les inondations (18%) (ELLESadAPt, Enquête agricole, Juin 2024). Ce phénomène implique une intensification du risque de famine, de pauvreté pour les communautés, ainsi que de l'exode rural de la part des jeunes en particulier.

- 94% des enquêtés remarquent un déclin de la fertilité des terres. Ce déclin est attribué majoritairement par les populations à des causes anthropiques : 40% utilisation de produits chimiques (herbicides et pesticides), 24% aux mauvaises pratiques agricoles, 10% destruction du couvert végétal (y compris ruissellement), quand seulement 12% évoquent le climat (manque de pluie, réchauffement des sols, vents violents). (ELLESadAPt, Enquête agricole, Juin 2024). L'érosion, couplée au piétinement du sol par le bétail, affecte également la fertilité des sols.

- L'usage d'intrants chimiques s'est répandu à l'ensemble des cultures agricoles à toutes les étapes du processus agricole (préparation, semis), afin de faire face à cette baisse de fertilité des sols, et avec pour objectif d'augmenter les rendements. En provenance des pays voisins tels que le Cameroun ou le Niger, la composition chimique de ces intrants et de leurs effets potentiels sur l'environnement et la santé des communautés et des écosystèmes reste encore faiblement documentée, les sachets n'étant pour la plupart pas homologués de source sûre (consultations Baastel, Avril 2024).

- La difficulté d'accès à l'eau pour cultiver en saison sèche, due au nombre limité de points d'eau (puits, forages), à l'ensablement des mayos, et au tarissement des points d'eau existants en particulier vers la fin de la saison sèche. En conséquence, le développement du maraîchage ou de certaines cultures demandeuses en eau (maïs) est limité. De même, l'irrigation est faible (4% des enquêtés). A l'échelle du Tchad, en 2002, moins de 8 % des 335 000 ha de terres potentiellement irrigables étaient irrigués (GIZ, Profil de risque climatique, 2018). Pour pallier ces insuffisances d'accès à l'eau, l'irrigation par motopompe s'est progressivement répandue, mais cette pratique n'est pas accessible à tous, nécessitant des investissements dans le matériel et des cotisations pour l'achat de carburant.

- L'exode rural des jeunes pendant la saison sèche, ce qui affecte la main d'œuvre disponible pour les activités économiques (PDL Binder). Cet exode saisonnier et occasionnel s'observe dans un grand nombre de villages (Binder, Gouin). Les jeunes reviennent ensuite dans leur village avec le matériel agricole et des ressources financières permettant de soutenir leur ménage avant la saison des pluies.

- Il est observé une insuffisance de matériel agricole du fait de moyens financiers limités et du manque d'appui extérieur. Très peu d'agriculteurs possèdent une charrue et des bœufs (ELLESadAPt, Enquête agricole, Juin 2024). Les femmes déplorent également le manque de matériel permettant d'assurer la transformation de PFNL (neem, karité, dattier, etc).

- Des capacités limitées en matière de gestion organisationnelle et financière des groupements et aux pratiques agricoles durables.

- Les limitations de stockage, de transformation et de transport des récoltes freinent le commerce à petite échelle. Les villages disposent rarement d'infrastructures de stockage, ne sont pas raccordés à l'électricité. Les moyens de transport se limitent au vélo et à la moto et l'état des routes limite grandement les possibilités de déplacement particulièrement en saison des pluies.

- La destruction des champs par la faune, générant des Conflits Homme-Faune (CHF). Au niveau des cantons de Binder et Lagon, les communautés déplorent le passage d'éléphants pendant

la saison des pluies, qui détruisent les récoltes, ou encore les toits d'écoles (ELLESadAPt, Consultations, Avril 2024).

- Les conflits entre agriculteurs et éleveurs, du fait du manque d'espaces cultivables, du surpâturage ou encore des CHF. La croissance démographique constitue un facteur de fond qui accroit la pression sur le foncier et donc sur le risque de conflits.

#### 5.1.2.2. Élevage

Après l'agriculture, **l'élevage** constitue l'activité et la source de revenus parmi les plus importantes pour les femmes et hommes au Tchad. Généralement, les femmes s'occupent de l'élevage de petits ruminants (volailles, cochons) tandis que les hommes sont en charge du gros bétail (bœufs). Les hommes restent décisionnaires de la vente des animaux lorsque jugé nécessaire (Oxfam, 2018). A l'échelle nationale, l'élevage est constitué de 121 millions d'unités de bétail, dont la plupart sont des ruminants, et 35 millions de têtes de volaille (Recensement 2018). Le secteur représente 18% du PIB en 2021 (Banque Africaine de Développement, 2021).

Le CAPBL comptabiliserait environ 10 200 têtes de bétail, hors transhumants, à date de 2022 (Tableau 8). Le canton de Léré en particulier, riche en eau et en pâturages, constitue une zone très favorable à l'élevage. Le gros bétail est sous la responsabilité des hommes, tandis que les petits ruminants (ovins et caprins), porcins, la volaille (poules, pigeon, pintade) sont à la charge des femmes et des jeunes. L'élevage de la pintade domestiquée a tendance à se développer, exigeant moins d'entretien que le poulet. Les bovins sont utilisés pour la traction animale, à l'aide d'une charrue, lorsque le matériel agricole est disponible. Les petits ruminants sont attachés au moment des semis pour éviter le piétinement des cultures, et relâchés dans la nature après la saison des récoltes.
Trois catégories de pratiques d'élevage ont été identifiées dans le CAPBL:

i) Les agro-éleveurs (ethnies Moundangs et Toupouri). 23 propriétaires de troupeaux de plus de 20 têtes ont été identifiés dans 17 villages ;
ii) Les agro-pasteurs (Peulh) avec une transhumance de petite amplitude entre les points d'eau et 6 campements fixes identifiés ;
iii) Les transhumants (Haoussa, Bororo, Foulbé) en provenance du Nigéria, Niger et Cameroun, dont 5 routes de transhumance sont connues.

*Tableau 8 : Données sur l'élevage spécifique aux villages consultés lors des focus group (Source : PDL)*

| Canton | Village | Données sur l'élevage à l'échelle du village | Données sur l'élevage à l'échelle du canton |
|---|---|---|---|
| **Binder** | Mourfou 1 | 423 bœufs, 244 chèvres, 626 moutons, 998 poules, 107 ânes | 55 405 bœufs, 122 294 chèvres, 70 105 moutons, 8421 porcs et 9761 canards |
| | Mambaroua | 812 bœufs, 1483 chèvres, 924 moutons, 2024 poules, 177 pintades | |
| **Gouin** | Matata | N/A | 10 602 bœufs, 14 568 chèvres, 7000 moutons, 313 ânes, 33 chevaux, 260 porcs, 46 000 poules et 8000 canards |
| | Toutourou | | |
| **Lagon** | Tekoibi | 700 bœufs, 1420 chèvres, 2700 poules, 960 porcs, 185 pintades | 15 675 bœufs, 27 739 chèvres, 52 963 poules, 13861 porcs et 5189 pintades |
| **Léré** | Lao | N/A | 63 714 bœufs, 210 907 chèvres, 80 141 moutons, 6470 ânes et 328 chevaux |
| | Fouli Yakabo | 400 bœufs, 700 chèvres, 160 moutons, 1600 poules | |

Les principales problématiques rencontrées pour les activités d'élevage sont les suivantes :

- Les difficultés d'accès à l'eau pour les communautés et pour abreuver le bétail. Dans certains cantons, ces difficultés sont liées au fait que les points d'eau appartiennent désormais à la zone du parc (propos recueillis à Tekoibi, dans le canton de Lagon).
- L'insuffisance de couloirs de transhumance, due à la présence de transhumants venus des pays voisins (Cameroun, Nigéria) et à l'avancement de la date de début de la transhumance vers le sud. Traditionnellement, la transhumance se produisait à partir de décembre et janvier en direction du sud, avec des changements de zone si les ressources se faisaient rares par endroits. Cependant, depuis quelques années la transhumance se fait plutôt à partir de novembre, car l'herbe y devient déjà jaunissante et insuffisante pour nourrir convenablement le bétail. Cela entraîne un risque accru de surpâturage dans la RFBL et dans le PNZS, et de

conflits entre agriculteurs et éleveurs transhumants, lors du passage des troupeaux qui endommagent les cultures.

- L'insuffisance d'espaces de pâturage pour le petit et gros bétail, affectant la santé des animaux qui sont de plus en plus fragilisés par la malnutrition. Dans le CAPBL, l'insuffisance de ressources pour alimenter le bétail pousse les bouviers à élaguer ou couper des arbres pour pouvoir nourrir le bétail, renforçant le phénomène de déforestation (consultations Baastel, avril 2024).
- Des maladies (coqueluche…) affectent fréquemment le bétail, notamment la volaille, les chèvres et les bœufs. Elles proviennent de la mauvaise qualité de l'eau, du manque de ressources alimentaires de qualité, de la contamination des animaux entre eux, ainsi que des limitations de l'accès aux soins pour le bétail.

Ces problématiques affectent la qualité de vie du bétail, et également leur valeur sur les marchés qui risque d'être diminuée. Cela affecte les revenus des femmes et leur capacité à subvenir aux besoins du foyer pour l'achat des vêtements, ou pour assurer l'éducation et la santé des enfants.

#### 5.1.2.3. Pêche

**La pêche** est pratiquée dans les mayos, ou dans la zone des lacs Léré ou Tréné, et autrefois dans les chutes Gauthiot de manière occasionnelle. Afin de limiter la surpêche et d'assurer la reproduction et reconstitution des ressources halieutiques et contribuer à la sécurité alimentaire et à l'augmentation des revenus des populations sur le long terme, la pêche dans la zone des lacs a été progressivement régulée par les autorités locales. Depuis 1998, les populations autour des lacs se sont organisées en Instances Locales d'Orientation et de Décision (ILOD), et ont mis en place des Zones de Mise en Défens (ZMD) et des Zones de Protection Intégrale (ZPI), ainsi qu'un système de surveillance assurant d'éviter la surpêche. Le zonage contribue également à protéger le lamantin et d'autres espèces menacées de disparition; et à organiser les activités agro-pastorales dans les plaines et sur les berges des lacs.

Ce sont principalement les hommes qui pratiquent la pêche, tandis que les femmes et les jeunes s'occupent de la transformation et de la commercialisation. Une partie du poisson pêché est destinée à la consommation des ménages, et une grande partie est vendue sur les marchés locaux, tels que celui de Léré, mais également par de plus gros acheteurs camerounais se déplaçant avec des camions frigorifiques; ou encore directement sur le Lac Léré, de pirogue à pirogue, à de petits acheteurs camerounais (Consultations DID-Baastel, 2022). A l'échelle nationale, la production de poisson moyenne est estimée à 100 000 tonnes par an (NAP, 2021), dont 35% provient du lac Tchad et 65% des rivières, des fleuves, des plaines inondables et des lacs intérieurs. Sur les lacs Léré et Tréné, le flux financier généré par l'activité de pêche a été évalué à 444 millions FCFA en 2005 (IUCN, 2008).

L'une des problématiques principales pour le secteur de la pêche dans le CAPBL est la baisse de la ressource halieutique, l'ensablement des lacs, l'utilisation d'intrants chimiques pour l'agriculture ou de poisons pour le braconnage sur les rives du lacs pour l'agriculture et qui contamine l'eau, le non-respect des zones de mises en défens, ou encore la prolifération de la jacinthe d'eau.

#### 5.1.2.4. Autres activités

Parmi les autres activités, se trouvent **l'artisanat**, le **petit commerce** de produits locaux, la production de **briques** le long des berges des lacs et parfois en bordure de rivières. Le commerce est particulièrement développé à Léré et y constitue la 3$^{ème}$ activité économique du canton (PDL de Léré). Le commerce sur les marchés locaux permet ainsi de générer de petits revenus supplémentaires, via la vente de PFNL en particulier pendant la saison sèche, ou bien via la vente de beignets, de fruits et légumes, de poissons frais ou transformés, du petit et gros bétail, ainsi que d'alcool traditionnel. L'artisanat est pratiqué à la fois par les femmes (poterie, vannerie, tissage) et les hommes (menuiserie pour les équipements de pêche par exemple). Le pilon, mortier, meubles traditionnels en bois, paniers en roseau sont également de produits issus de l'artisanat dans le canton de Tikem par exemple. Cependant, le développement du petit commerce et de l'artisanat restent difficiles du fait de l'éloignement de certains villages de lieux de commerce actifs, l'impraticabilité des routes en particulier pendant la saison de pluies, l'insuffisance de marchés hebdomadaires et le faible pouvoir d'achat des populations.

Les femmes de la RFBL sont davantage impliquées dans une diversité d'activités que les hommes, ayant la responsabilité du travail domestique et de la prise en charge des enfants en plus d'activités économiques. A l'échelle nationale, en milieu rural, les femmes constituent 70% des acteurs de la production et assurent 60% des charges alimentaires des ménages (Étude Genre RFBL, Avril 2021). Dans le CAPBL, il est à noter une différence de la condition socio-économique des femmes entre le canton de Binder, dont les Foulbé constituent la majorité ethnique, et les autres cantons du CAPBL, à majorité Moundang. Au sein de l'ethnie Foulbé, les femmes sont davantage mobilisées sur les tâches domestiques pour entretenir le foyer et s'occuper de l'éducation des enfants.

La collecte de petit bois aux alentours des villages est également une activité largement répandue chez les femmes, les jeunes et les hommes vivant dans la RFBL. Le bois est ensuite utilisé comme combustible pour chauffer les aliments, pour la construction d'habitats ou pour le fourrage du bétail. Dans le canton de Gouin, la coupe importante de karité et de caïlcédrat a été observée, pour utiliser le bois pour la cuisson des aliments et pour faire des fagots (consultations Baastel, avril 2024).

Le tableau suivant (Tableau 9) vise à rendre compte des principales activités des communautés dans le CAPBL, sur la base des données collectées dans les 11 villages de la RFBL pendant les focus group (voir Annexe 3, Tableau 9Tableau 15).

*Tableau 9 : Principales activités économiques et problématiques par canton du CAPBL (Source : consultations Baastel, Avril 2024, PDL de chaque canton)*

| Cantons | Cultures agricoles | Elevage | Pêche | Autres activités | Problématiques socio-écologiques |
|---|---|---|---|---|---|
| **Binder** | - Cultures vivrières : niébé, sorgho, mil rouge, arachides, riz (mais faible rendement par manque d'eau).<br>- Cultures de rente : coton et oignon | Bovins, petits ruminants, volailles (bœufs, chèvres, moutons, poulets) | Non, cours d'eau non permanents | Transformation des PFNL : cueillette des fruits du savonnier pour fabrication d'huile. | - Conflits homme-faune (éléphants) en saison des pluies<br>- Dégradation des sols<br>- Difficultés d'accès à l'eau et d'approvisionnement dans les mayos (assèchement des puits de mars à juin)<br>- Usage généralisé de pesticides en agriculture<br>- Déforestation et coupe abusive de bois qui entraîne la disparition des forêts galeries, insuffisance de pâturages<br>- Ensablement des mayos |
| **Lagon** | - Forte dépendance aux cultures vivrières pluviales (mil blanc et rouge, pomme de terre, manioc, arachide)<br>- Maraîchage au bord des mayos | Elevage de petits ruminants (volailles, cochons) | Peu | PFNL : transformation de karité et revente au marché 1 fois par semaine. | - Conflits homme-faune (éléphants) au mois de novembre<br>Usage d' intrants chimiques qui renforce l' érosion des sols<br>- Coupe d'arbres abusive y compris dans la zone de forêts<br>- Difficultés d'accès à l'eau<br>- Maladies (coqueluche) et épidémies du bétail<br>- Rareté de poisson |
| **Léré** | - Agriculture extensive et vivrière avec :<br>o Dans la plaine des lacs Léré et Tréné, la culture du maïs et du mil rouge, niébé, gombo et du maraichage avant et après saison des pluies :<br>o Dans les champs, en saison des pluies, la culture du niébé, sésame, maïs, mil rouge, arachide, oignon, gombo.<br>- Culture de rente : arachide, coton, oignon | Bœufs, chèvres, moutons, poules, ânes | Dans les villages disposant d'un fleuve ou lac | Transformation des PFNL, principalement le savonnier | - Difficulté d'accès à l'eau en saison sèche pour les populations éloignées des lacs<br>- Ensablement des lacs<br>- Déforestation due à l'extension des champs<br>- Surexploitation et pollution des sols dû à l'usage croissant de pesticides dans la zone des lacs en particulier<br>- Conflits homme-faune : hippopotames au bord des lacs<br>- Conflits éleveurs/agriculteurs du fait de la transhumance, l'insuffisance de pâturages<br>- Insuffisance d'équipement agricole<br>- Maladies du bétail |
| **Gouin** | - Forte dépendance aux cultures vivrières pluviales (riz, mil rouge, sorgho). Pas de culture du maïs car insuffisance d'accès à l'eau. | Elevage de petits ruminants (volailles, cochons) | Non | Auparavant, PFNL (karité, caïlcédrat) avant que la coupe d'arbres abusive ne rende plus possible cette activité. | - Appauvrissement des sols<br>- Accès à l'eau limité pour couvrir les besoins pour les activités agro-pastorales et la vie quotidienne<br>- Infrastructures scolaires insuffisantes et inadaptées aux conditions climatiques |
| **Tikem** | - Cultures pluviales : sorgho, le coton, le sésame, le pénicilaire, le | Bovins, les ovins, les caprins, les équidés, | Pêche artisanale et commerciale dans | - Chasse : petit gibier | - Déforestation<br>- Insuffisance de pâturages et de points d'eau pour le bétail |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | maïs, le soja, le haricot, le riz, l'arachide, le pois de terre, le béré-béré et les légumes<br>- Cultures contre saison : oignons et autres cultures maraîchères | les porcins et les volailles | les lacs Tikem et Youé. | - Commerce : deux grands marchés hebdomadaires à Tikem et Gamba<br>- Artisanat | - Insuffisance de terres fertiles<br>- Insuffisance de développement d'AGR<br>- Mauvaise gestion des récoltes<br>- Feux de brousse<br>- Enclavement de certains villages |

### 5.1.3. Inégalités de genre

Les femmes jouent un rôle important dans les actions de gestion des ressources naturelles et de développement socio-économique local. Elles sont les principales utilisatrices des ressources naturelles et également les plus concernées lorsqu'elles viennent à manquer. Cependant, malgré leur poids dans le système socio-économique local et en faveur de la sécurité alimentaire des ménages, les femmes rurales tchadiennes sont confrontées aux inégalités de genre et à des rapports sociaux caractérisés par la domination des hommes sur les femmes. Selon l'Index de l'Inégalité de Genre (IIG) du PNUD[19], le Tchad est à la 160$^{e}$ position sur 162 pays.

Les femmes sont confrontées à des inégalités d'accès au foncier, aux services financiers, aux prises de décision, et n'ont pas les mêmes capacités à évoluer en autonomie en société, au risque d'en souffrir (violences domestiques). Les femmes font face à des obstacles pour accéder aux mêmes ressources et moyens de production que les hommes : ainsi, la majorité des femmes (77%) n'ont pas accès et ne possèdent pas de propriétés foncières, qui sont pourtant la ressource capitale pour la production agricole (Étude Genre RFBL). Elles ont moins d'accès aux outils agricoles, aux engrais ou aux semences, ce qui entrave leur autonomie.

En termes d'accès aux services financiers, seulement 3,5% de femmes tchadiennes disposent d'un compte bancaire qu'elles gèrent, 11,8% ont accès au crédit et 19,7% connaissent le lieu de l'octroi du crédit (Etude Genre RFBL). Dans le Mayo Kebbi-Ouest, nombre de femmes et de jeunes manquent d'informations sur les démarches à entreprendre pour l'obtention des crédits auprès des services bancaires. Afin de contourner ces freins pour l'accès aux crédits, les femmes se sont organisées en groupements et ont mis en place des systèmes d'épargne financière informels et solidaires, notamment la tontine, observée dans certains cantons du CAPBL (canton de Lagon). Les femmes réunissent ensemble leur épargne et décident ensemble de la gestion des cotisations. Cet outil financier permet d'assumer des lourdes dépenses telles que les frais de scolarité, les frais de santé, l'investissement dans des activités génératrices de revenus (outils agricoles…). Cette méthode de solidarité financière ne génère pas toujours l'adhésion des hommes dans les foyers, générant parfois des conflits et des tensions au sein des ménages.

Les femmes en milieu rural vivent sous le poids de certaines pressions communautaires et des traditions empreintes de patriarcat, ce qui freine leur autonomisation économique et sociale ainsi que leur émancipation. Environ 67% des femmes sont concernées par le mariage précoce et mariées avant d'atteindre leurs 18 ans (Banque Mondiale, 2021). D'aucuns perçoivent l'autonomisation économique des femmes comme une menace à la domination sociale masculine : dans le canton de Lagon par exemple, lorsque des femmes ont voulu reboiser avec des plants d'eucalyptus et de neem, les hommes ont arraché leurs plants par crainte que les femmes aient plus de pouvoir au sein du foyer (consultations Baastel, avril 2024). Les femmes font l'objet de violences masculines, au sujet de la gestion des réserves agricoles. Alors que ce sont les femmes qui gèrent les réserves, elles sont rendues coupables lorsque les réserves sont au plus bas, entraînant des violences conjugales (consultations Baastel, avril 2024).

Plus généralement, les femmes sont peu représentées dans les sphères de prise de décision à l'échelle nationale comme à l'échelle des villages ou des cantons. A l'Assemblée Nationale, elles sont 26 femmes sur 188 parlementaires (2011-2021) soit environ 14%. Au niveau des communes, il y a 130 femmes élues sur 947 élus locaux soit 13,7% de conseillères municipales et sur 42 maires, il y a au maximum 2 femmes (Étude Genre RFBL).

[19] L'IIG mesure les inégalités de genre dans trois dimensions : i) l'accès aux soins de santé reproductive pour les femmes; ii) l'autonomie des femmes dans la société, y compris la participation à la prise de décision et leur accès aux ressources; iii) l'égal accès au marché du travail.

## 5.2. Exposition

### 5.2.1. Climat observé (tendance climatique, aléas, et événements extrêmes observés dans le passé)

Localisé au sud-ouest du Tchad, le CAPBL se situe dans une zone de transition entre le climat sahélien et le climat soudanien du sud du pays (Figure 14)**.** Le climat de savane tropicale du CAPBL se distingue par une longue saison sèche de novembre à mai et une courte saison des pluies de juin à octobre.

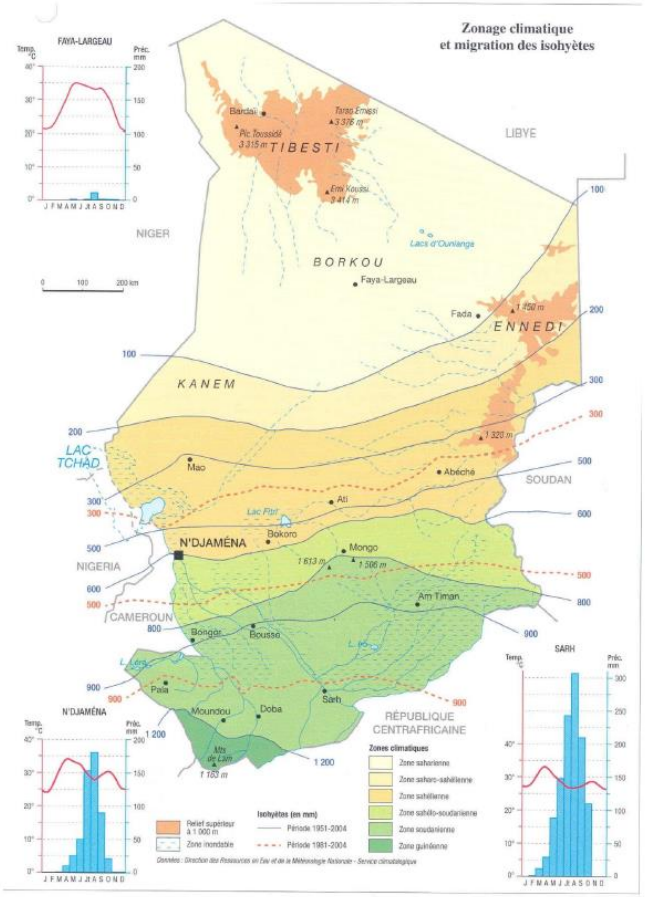



*Figure 14 : Zonage climatique au Tchad*

Dans le cadre du projet ELLESadAPt, des modélisations climatiques à l'échelle du CAPBL ont été réalisées afin d'observer l'historique climatique des 40 dernières années et les tendances climatiques actuelles[20] et futures (voir 6.1), concernant les précipitations, les températures et les événements climatiques extrêmes.

- Une variabilité accrue des précipitations depuis les années 90.

A l'échelle nationale, le climat de ces dernières décennies (Figure 15) a été marqué par la succession d'années humides entre les années 1950 et 1960, et de deux décennies de sécheresse entre années 1970 et 1980. À partir des années 1990, la pluviométrie s'est globalement améliorée mais elle est

[20] Voir le rapport de modélisations climatiques du CAPBL produit pour le CAPBL dans le cadre du projet ELLESadAPt. Les meilleurs jeux de données d'observation disponibles sur cette région sont :

i) Les données de la station météorologique la plus proche : « Pala » au Sud de l'AP de Binder-Léré dont les données sont disponibles sur la période 1953-1978.

ii) Les données journalières de précipitation CHIRPS (Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data), issues de données satellites IRT. Ces données couvrent la période 1981-2023 à la résolution spatiale de 5 km x 5 km sur 50°N-50°S.

iii) Les données journalières de températures minimale et maximale Chelsea-W5E520 à la résolution spatiale de 2,5 km x 2,5 km sur la période 1979-2016.

caractérisée par de fortes irrégularités avec l'alternance d'années sèches et pluvieuses (CDN, 2021). Les années 1990 à nos jours semblent indiquer un retour à des conditions pluviométriques meilleures voire excédentaires depuis 2000 avec des précipitations au-dessus de la moyenne sur plusieurs années ; contre une diminution des tendances des précipitations pendant la saison des pluies (SNCC, NAP, 2022).

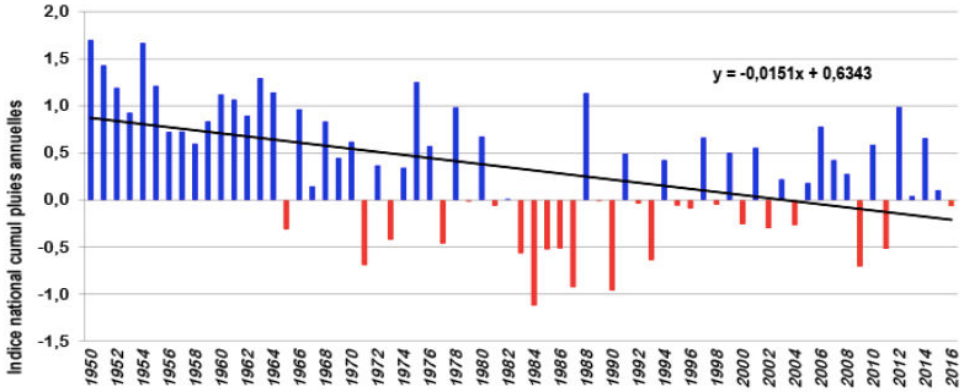



*Figure 15 : Évolution de l'indice national de cumuls pluviométriques annuels sur 1950-2016 (Source : Direction de la Météorologie Nationale du Tchad, 2017)*

Actuellement, la pluviométrie annuelle moyenne dans le CAPBL est comprise entre 750 et 950 mm avec des taux plus élevés sur les reliefs situés au sud et au sud-est du CAPBL et plus faibles dans les vallées et autour du lac de Léré (Figure 16). En début de saison des pluies, pendant les mois de mai et juin, les pluies sont ponctuelles avec des intensités faibles. Les pluies plus intenses et continues arrivent début juillet et se poursuivent jusqu'à mi à fin septembre, avec des pauses sèches plus ou moins longues et des cumuls plus ou moins forts selon les années.

Sur les quarante dernières années (1981-2023), il n'a pas été observé de tendance significative sur la date de début de la saison des pluies, ni sur le nombre et/ou la durée des pauses sèches de juillet à septembre. Ainsi, la Figure 17 illustre la moyenne glissante des cumuls de précipitations journalières sur 5 jours pour chaque année entre 1981 et 2023 pendant la saison des pluies, le cumul inférieur à 5mm sur 5 jours étant considéré comme nul, correspondant à des pluies très faibles et peu utiles pour l'agriculture.

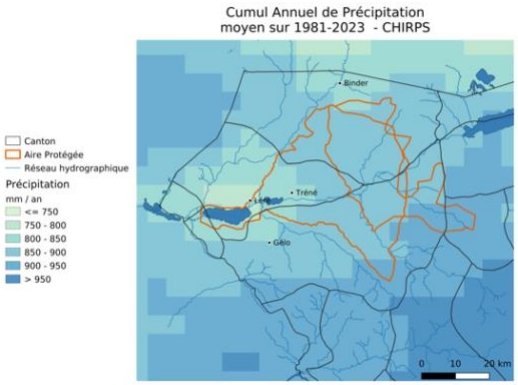



*Figure 16 : Cumul moyen annuel de précipitations sur 1981-2023 dans les données CHIRPS*

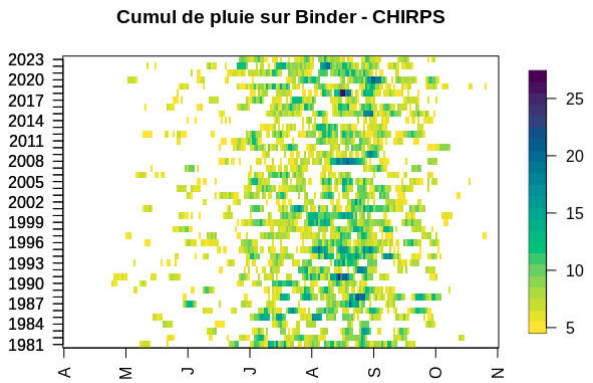



*Figure 17 : Cumul de pluie journalière sur 5 jours à Binder entre 1981 et 2023 (Source : ELLESadAPt, Mai 2024)*

Concernant l'évolution de la saison des pluies sur les dernières années, il est important de prendre en compte la variabilité interannuelle. Par exemple, l'année 2020 a eu une saison des pluies qui a débuté tard, mi-juillet, et qui s'est poursuivie jusqu'à fin septembre avec une longue pause sèche d'une quinzaine de jours début août. Au contraire, l'année suivante, 2021, a une saison des pluies qui a débuté fin juin et s'est poursuivie jusqu'à début septembre avec peu de pause sèche.

- Un accroissement continu des températures depuis les années 1980.

A l'échelle nationale, les températures minimales auraient augmenté de 2°C sur la période 1951-2010 et les températures maximales de 1°C, avec des valeurs élevées entre 2002-2010 (IRAM, Adaptation aux changements climatiques et renforcement de la résilience au Tchad, Septembre 2019). En moyenne annuelle sur les 40 dernières années (1981-2023) la température minimale journalière dans le CAPBL était d'environ 22°C et la température maximale journalière de 34 à 35°C. Les températures varient avec l'altitude, et sont légèrement plus fortes dans les vallées que sur les collines (Figure 18).

Durant les mois de juillet et août, l'humidité de la saison des pluies apporte un radoucissement des températures où les minimales tombent à 26° et les maximales à 31°C. L'arrêt des pluies marque la remontée des températures accompagnée d'une forte évaporation d'octobre à novembre. Puis, l'installation de l'anticyclone saharien à l'air sec et frais entraîne une chute des températures en janvier où les températures minimales descendent jusqu'à 16°C : c'est la période fraîche de la saison sèche. Dès le mois de mars, les températures remontent pour atteindre les plus hautes valeurs en avril et mai, avec des températures minimales à 26°C et des maximales au-dessus de 40°C (ELLESadAPt, Modélisations climatiques, Juin 2024).

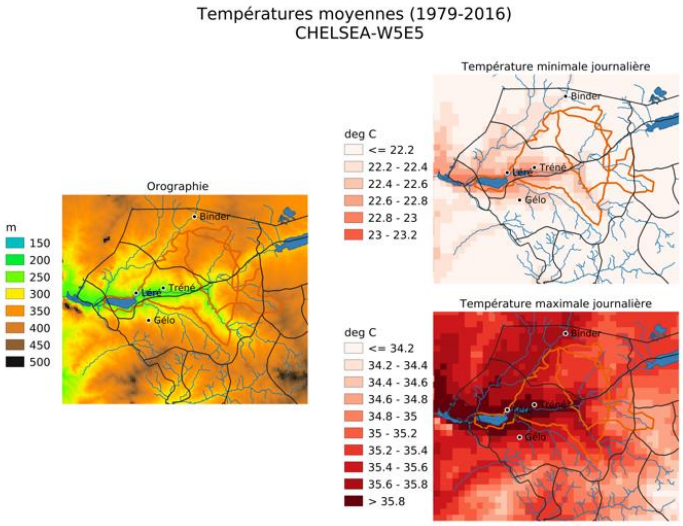



*Figure 18 : Orographie de la région et températures moyennes sur 1979-2016 dans les données CHELSEA*

- Les événements climatiques extrêmes, en particulier les sécheresses et les inondations, affectent les communautés et l'environnement du CAPBL de façon croissante. Les vents sont également devenus de plus en plus violents au cours de ces 30 dernières années. Selon le PNA du Tchad, une sécheresse quasi persistante depuis les années 1960 perdure dans le nord, et manifeste une progression vers le sud à raison de 3 km par an.

### 5.2.2. Perceptions des populations par rapports aux tendances climatiques, etc.

Sur le plan climatique, les principales contraintes pour les communautés du CAPBL sur le secteur agricole sont les aléas liés à la pluviométrie et à la température. Pour comprendre le lien entre les activités agricoles et l'impact du climat, nous avons évalué la perception de la population aux différents aléas climatiques dans le passé (il y a 20-30 ans) et actuellement (depuis 10 ans). Parmi les facteurs climatiques ciblés nous avons les paramètres liés à la saison, la pluviométrie, la température et les évènements extrêmes (vents violent, fortes pluies etc.).

Les données issues des focus groups indiquent pour les cantons de Binder, Gouin, Lagon, Léré du CAPBL :

- Une augmentation générale de la température avec des extrêmes ressentis en amont de la saison des pluies (en avril-mai)

- Un raccourcissement de la saison des pluies agricole : Il y a 20-30 ans, la saison démarrait en avril-mai pour se terminer en novembre. Aujourd'hui, elle démarre en juin pour se terminer en octobre.
- Depuis une dizaine d'années, un changement dans la répartition des pluies est observé, avec une variabilité plus grande au sein de la saison des pluies, se matérialisant par des pluies intenses et des pauses sèches plus fréquentes (passage de 1 à 3 par saison) et parfois longues (passage de 1 à 3 semaines) en juillet ou en août (ELLESadAPt, Enquête agricole, Juin 2024).
- Concernant les événements extrêmes (Tableau 10), des vents violents sont observés de manière plus fréquente, ainsi que des inondations. Ces dernières sont à relier à la variabilité plus forte de la pluviométrie mais aussi aux phénomènes de déforestation et de dégradation généralisé des sols.

Ces données sont confirmées de manières quantitatives par l'enquête agricole qui indique une quasi-unanimité sur ces observations. Par ailleurs, l'enquête indique également une hausse des ravageurs telles que les attaques de chenilles et de criquets.

*Tableau 10 : Évènements extrêmes recensés dans la zone du CAPBL par les populations*

| Évènements extrêmes | Années citées par les communautés | Années référencées dans le PNA 2021 pour la région Mayo Kebbi Ouest et Est |
|---|---|---|
| Sécheresse | 1977 | Octobre 1969, Novembre 1981, 1984-1985, Décembre 1993, 1997, Janvier 2001, Juin 2012 |
| Inondation | 1995, 2006 (Léré), 2018 (août),2019, 2022 | 1988, 1995, Aout 2001 (Mayo Kebbi Est seulement), 2007, 2010, Septembre 2012 |
| Pause sèche | 2021 ; 2023 (2 semaines et 2 jours) | |

### 5.3. Analyse des impacts (aléas) sur les moyens d'existence (sensibilité)

Cette section va permettre d'évaluer comment les phénomènes météorologiques et les événements climatiques extrêmes (sécheresse, inondation, irrégularité des pluies, pauses sèches) ont eu un impact sur le système socio-écologique (évolution de la biodiversité et impacts sur les communautés) dans le passé.

Les impacts mentionnés par les communautés du CAPBL concernent principalement les secteurs de l'agriculture, de l'élevage, des infrastructures. Les enjeux liés à la sécurité alimentaire et aux inégalités de genre ont également été analysés. Les informations collectées sur le terrain sont complétées par une analyse bibliographique.

#### 5.3.1. Agriculture

Au niveau national, les sécheresses des années 2000-2001, 2004-2005, 2009-2010 auraient entraîné la baisse des rendements et de la production des cultures vivrières (mil, sorgho, maïs) à hauteur de 10 à 25%, notamment en lien avec les déficits hydriques engendrés par les sécheresses successives, les températures élevées, et l'irrégularité des dates de début et de fin de la saison des pluies. La diminution de la production agricole due aux sécheresses s'observe ainsi depuis le début des années 2000 (SNLCC, 2017).

Globalement au niveau du CAPBL, les principaux aléas identifiés dans la zone d'étude que sont les inondations, les épisodes de sécheresse ou de pauses sèches engendrent des pertes de récoltes, des baisses de rendement, une perturbation du calendrier agricole et des changements de cultures, qui rendent les populations plus vulnérables au risque d'insécurité alimentaire.
En effet, les épisodes de pluies intense (comme en 2018 ou 2022) ont engendré des inondations des champs avec des pertes de récolte pour les cultures vivrières sur l'ensemble des cantons du CAPBL. Les épisodes de sécheresse au cours de la saison agricole engendrent également des pertes de récolte importantes, avec des plants qui sèchent sur pieds comme cela a été le cas en 2021. L'application d'engrais (minéraux ou organiques) ou de d'intrants chimiques avant ou pendant une pause sèche peut

également renforcer l'effet négatif sur l'assèchement des plants. Dans une moindre mesure, les vents violents occasionnent également des dégâts dans les cultures, pliant ou brisant les plants.

Certaines cultures pluviales comme le mil ou le sésame ont besoin d'être cultivées sur le temps long et sont très sensibles au manque de pluie. Le tarissement précoce des cours d'eau ou des retenues d'eau dans les bas-fonds, accéléré par l'augmentation des températures et les épisodes de sécheresses, conduit à une diminution de la fertilité des sols et du couvert végétal, ainsi que des productions agricoles (ELLESadAPt, Étude hydrologique, Juillet 2024). Toutefois, pour ce qui concerne la baisse de rendement, il reste difficile de déterminer exactement à quoi cela est dû, est-ce que ce sont les pratiques agricoles ou l'impact des changements climatiques récents. En effet, la baisse de rendement est aussi provoquée par la baisse de fertilité des sols, elle-même provoquée par des pratiques culturales non durables : utilisation d'intrants chimiques incontrôlée, et mauvaise gestion de la régénération des sols (la pratique de la jachère n'existe presque plus par exemple).

### 5.3.2. Élevage

Au niveau national, les évènements climatiques extrêmes induisent des risques notamment l'abandon de certaines zones pastorales, en particulier celles touchées par les épidémies, la diminution du fourrage qui affecte profondément les systèmes pastoraux, les modifications des circuits habituels de mouvements du bétail et des circuits de transhumance, l'allongement des mouvements de transhumance, baisse de rendement de la production animale (TCN 2020). Les déficits fourragers récurrents conduisent à une plus grande vulnérabilité du secteur de l'élevage au Tchad (SNLCC, 2017).

Au niveau du CAPBL, les épisodes de sécheresse ou d'inondation engendrent un manque de pâturage et de fourrage pour les animaux et des problématiques de malnutrition du bétail. Il arrive que les petits ruminants soient emportés lors d'épisodes de pluie intense.

Plus généralement, des problèmes d'épidémie récurrents sont observés à la fois en saison sèche et en saison des pluies (maladies hydriques liées à des champignons, bactéries ou parasite dans la zone des lacs). Également, le manque de pâturage pousse les éleveurs à couper les branches des arbres renforçant la déforestation.

### 5.3.3. Infrastructures

En 2012, de fortes inondations dans le sud du Tchad ont affecté jusqu'à 700 000 personnes et au moins 255 000 ha de terres arables et 96 000 maisons ont été détruites.
Les constructions informelles sont particulièrement vulnérables aux évènements météorologiques extrêmes : des habitats informels sont souvent bâtis dans des lieux géographiques instables, comme les berges des fleuves, où les inondations peuvent entraîner la destruction des habitations, la contamination de l'eau, des blessures ou des décès (TCN 2020).

Dans la zone du CAPBL, les épisodes d'inondations et de vents violents ont des impacts sur les concessions, les cases sont dévastées et les toits des habitations mais aussi des écoles s'envolent. En effet, la plupart des habitations dans les zones rurales du CAPBL sont peu résilientes à de tels événements, étant faites de brique, avec des toits en chaume ou en paille. Dans certaines localités, des pertes humaines ont été recensées lors des différents épisodes d'inondations notamment (2006, 2018, 2022).

### 5.3.4. Inégalités de genre

En Afrique centrale, les changements climatiques n'affectent pas les femmes et les hommes de la même façon. Au Tchad, les femmes, les enfants et les personnes âgées ont été identifiés comme étant les groupes sociaux les plus à risque selon le PANA (République du Tchad, 2010) et la CDN (République du Tchad, 2015). Les accès différenciés aux ressources naturelles, au foncier, aux services financiers, aux prises de décision à l'échelon du ménage ou communautaire (voir également page 45) et rôles socio-culturels traditionnellement attribués aux femmes et aux hommes, sont des facteurs explicatifs de ces différents niveaux de résilience.

Dans le CAPBL, les femmes sont les plus touchées par les changements climatiques lors d'activités de ramassage de bois mort par exemple (ELLESadAPt, Consultations, avril 2024), car la dégradation du couvert végétal et les sécheresses ont allongé la distance à parcourir pour pouvoir assembler les fagots. Les impacts sur les femmes dans le CAPBL, sont d'autant plus grands, qu'elles sont activement impliquées à la fois dans les activités agricoles et les activités domestiques impliquant la prise en charge de la santé des membres du foyer et l'éducation des enfants. Le temps additionnel passé pour aller chercher les fagots, a ainsi des implications sur le temps restant pour les autres activités agricoles ou domestiques.

### 5.3.5. Facteurs non climatiques aggravants : des pratiques anthropiques non durables et des problématiques structurelles de développement

L'impact des changements climatiques vient renforcer une vulnérabilité déjà importante du territoire provoquée par des **pratiques anthropiques non durables** spécifiques au CAPBL telles que l'expansion agricole, l'insuffisance de pâturages, la déforestation, les activités illégales dégradant l'environnement, ainsi que l'usage d'intrants chimiques, représentent également des facteurs qui accentuent les conséquences des changements climatiques sur les populations et les écosystèmes. Ces enjeux sont sous-tendus par des **problématiques de développement structurelles** affectant l'ensemble du pays, y compris le CAPBL, telles que la pression démographique, la pauvreté, l'insécurité alimentaire, la dépendance aux ressources naturelles, les inégalités de genre, ou encore le niveau d'éducation limité.

Parmi les **pressions anthropiques non durables** observées dans le CAPBL figurent :

**L'expansion agricole** qui est l'une des explications principales du déclin du couvert végétal observé entre 1975 et 2013 (Figure 19). A l'échelle du pays, les superficies occupées par les terres cultivées ont augmenté de 190% entre 1975 et 2013, avec un taux moyen d'expansion de 4 à 5% à l'échelle nationale contre une moyenne de 2 à 3% par an pour l'ensemble de la sous-région (PNA, 2022). Les défrichages anarchiques pour l'expansion des cultures agricoles, principalement vivrières et de rente ont entraîné une diminution du couvert végétal dans le CAPBL. Selon Noé Tchad, les activités agricoles ont gagné du terrain sur environ 60% de la superficie de la réserve depuis sa création en 1974 (Noé, Rapport d'activité CAPBL, 2022). A l'est du CAPBL en particulier, l'augmentation de la surface des cultures agricoles par personne a été constatée, atteignant jusqu'à 10 ha par personne pour les cultures de maïs et de coton.

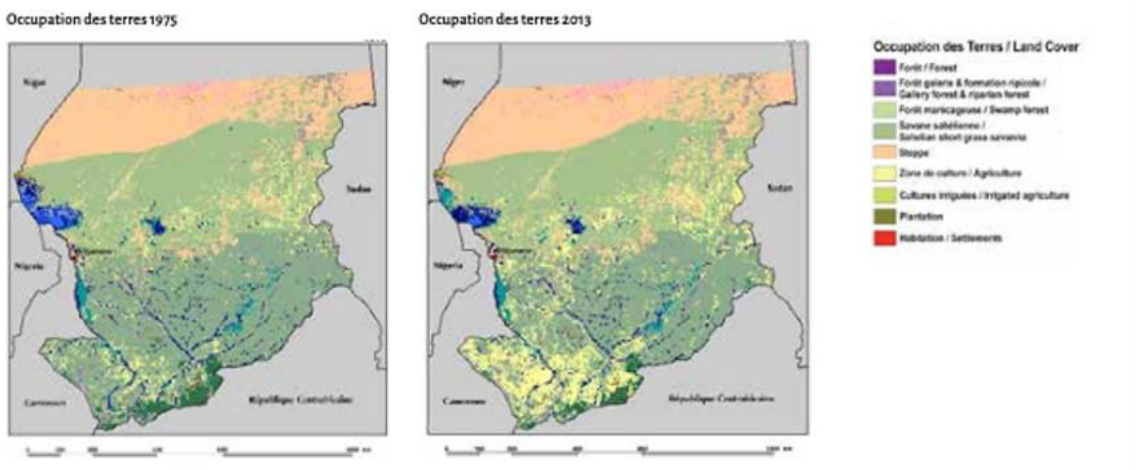



*Figure 19 : Changement des occupations des terres au Tchad entre 1975 et 2013 (Source : PNA, 2021)*

**La coupe de bois abusive et la déforestation**, à des usages domestiques ou pour des activités économiques : le bois de chauffe, la consommation pour le bétail, la cuisson des briques, la commercialisation, l'implantation de nouveaux champs. Sur le front Est du CAPBL et notamment dans le canton de Gouin, la déforestation est particulièrement intense au point que les communautés coupent désormais les arbres fruitiers comme le karité, arbres normalement préservés pour ses autres usages (transformation de ses fruits en huile, beurre, etc.) pour le bois de chauffe (consultations, avril 2024).

Des tensions liées aux restrictions d'usage des ressources naturelles dans les anciennes zones banales ont été également observées dans les villages à proximité directe du parc (cantons de Binder, Lagon).

**Les feux de brousse**, en hausse dans le PNZS, représentent une menace importante pour les écosystèmes du CAPBL. A date de décembre 2023, la surface de brûlis dans le PNZS s'élevait à 49.629 ha ; par comparaison, 41.345 ha de brûlis dans le PNZS en décembre 2018, avec une tendance à s'étendre vers les limites du parc en particulier vers le nord (Noé Tchad, décembre 2018 et décembre 2023). D'origine naturelle ou anthropique (braconniers et orpailleurs), les conséquences sont multiples : appauvrissement du sol, manque de bois de chauffe, éloignement de la faune, diminution des espaces de pâturage, destruction de jeunes arbres.

**Les activités illégales et le braconnage**. Des pratiques illégales de braconnage ou de pâturage dans la zone totalement protégée observées dans le CAPBL fragilisent les écosystèmes et réduisent les services rendus aux communautés par les écosystèmes. Ainsi, la consommation ou la commercialisation illégale d'espèces animales, telle que la graisse et la viande de Lamantin à Binder Léré, menace de disparition cette espèce à protéger. Le braconnage des éléphants est récurrent, avec près de 89 individus abattus en mars 2013, 19 en février 2018 et 7 en août 2019.

Le **surpâturage et l'insuffisance d'espaces de pâturage**. L'expansion du nombre de bétail et les changements dans les parcours de transhumance contribuent à renforcer ce phénomène. En effet, jusqu'aux grandes sécheresses des décennies 70 et 80, les pasteurs tchadiens étaient majoritairement installés dans la zone sahélienne au centre du pays, plus favorable à l'élevage pastoral, tandis que la zone soudanienne était plus propice aux activités agricoles. Cependant, les éleveurs ont pris la tendance à se sédentariser tandis que les agriculteurs ont adopté peu à peu l'élevage de bétail, intensifiant la pression sur les ressources naturelles et les conflits fonciers (IRAM, BRACED, 2019). La sécheresse persistante réduisant la superficie des zones agro-pastorales, a provoqué un déplacement plus au sud des axes de transhumances. Par ailleurs, le CAPBL est traversé par la transhumance accrue des grands et petits ruminants en provenance du Cameroun, du Niger et du Nigeria voisins.

**L'usage généralisé d'intrants chimiques**, principalement pour l'agriculture, mais également pour le braconnage, en empoisonnant des mares pour capturer les animaux venant s'y abreuver. Les exploitations utilisent souvent les engrais organiques en combinaison avec les engrais minéraux (26%), seul 10% n'utilisent que des engrais minéraux. De plus, les variétés précoces cultivées étant plus fragiles, elles nécessitent l'usage d'intrants chimiques. L'utilisation excessive des engrais chimiques sans incorporation de matière organique accentue l'érosion et l'appauvrissement des sols, en saturant les lombrics supposés aérer le sol (ELLESadAPt, Consultations, Avril 2024). Ces composants chimiques présentent des risques pour la santé des agriculteurs qui utilisent les pesticides, mais également des consommateurs, ainsi que les animaux, à la fois domestiques et sauvages. Dans la zone des lacs en particulier, les éléments chimiques peuvent affecter directement la qualité de l'eau et des sols.

Ces pressions anthropiques non durables sont sous-tendues par des **problématiques de développement structurel** qui amplifient les impacts des changements climatiques:

- La pression démographique, qui implique une plus grande utilisation de ressources naturelles pour subvenir aux besoins des populations (voir également p.19). En matière d'agriculture, cela implique notamment l'extension des champs : ainsi les surfaces cultivées ont augmenté de 45% dans la plaine du Mayo-Kebbi entre 2000 et 2015 (IRAM, BRACED, 2019).
- La pauvreté, sachant que la province du Mayo Kebbi Ouest est l'une des régions les plus pauvres du pays, avec un taux de pauvreté situé entre 53% et 63% (voir p.18).
- L'insécurité alimentaire, qui s'élevait à 34% en 2019 dans la région (voir également p.19).
- La dépendance aux ressources naturelles et le mode de vie basé sur l'agriculture de subsistance, qui pousse à l'exploitation parfois abusive de certaines ressources, notamment forestières.
- L'accès limité à des points d'eau pour subvenir aux besoins des communautés et pour les activités agricoles et d'élevage.
- La présence limitée de services publics freinant l'accès des communautés à l'éducation. Dans le CAPBL, le niveau d'alphabétisation limité se reflète dans les activités agro-pastorales à travers des difficultés liées au manque de connaissance sur l'élevage, sur la préservation de l'environnement ou encore sur les changements climatiques (ELLESadAPt, Consultations, Avril

2024). De même, l'insuffisance des centres de santé dans le CAPBL rend l'accès à des services de santé difficile.

## 5.4. Capacité d'adaptation

### 5.4.1. Résultats des enquêtes

Cette section présente et évalue les mesures adoptées par les communautés pour faire face à la variabilité du climat, aux aléas climatiques passés. La variabilité du démarrage de la saison des pluies, les pauses sèches et le renforcement de la variabilité des précipitations, associés à des épisodes d'inondation sont les aléas climatiques les plus problématiques pour les communautés du CAPBL.

**Agriculture**
D'après les enquêtes effectuées, les techniques utilisées pour faire face à la hausse des températures sont principalement l'ajustement des dates de semis (plus tardifs (36%) ou plus précoces (22%) (Figure 20 et Figure 21). Cette pratique s'observe dans l'ensemble du Sahel qui fait face à une modification de la saison des pluies agricoles (Sarr et al., 2015). Certains citent également l'utilisation de la pratique du labour superficiel ou encore l'abandon des cultures de rentes, comme autres adaptations de pratiques.

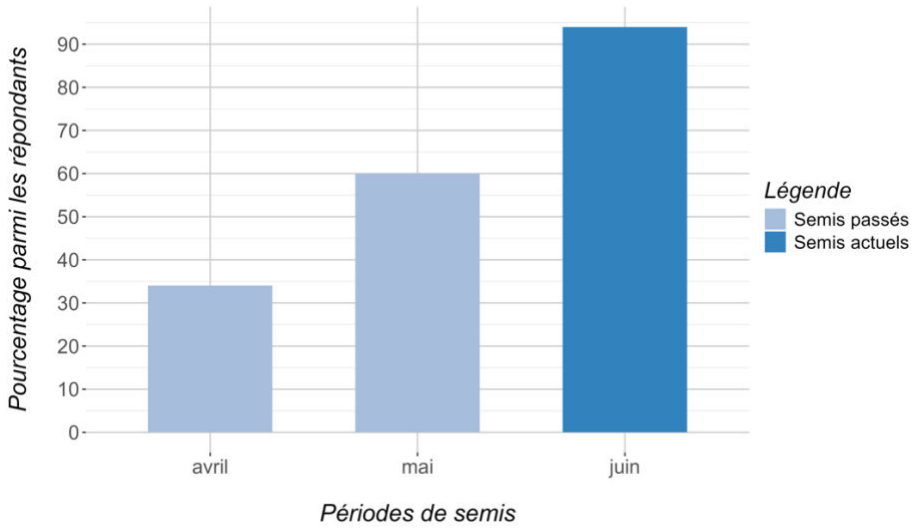



Figure 20 : Adaptation des périodes de semis au cours des dernières décennies par les agriculteurs du CAPBL (enquête agricole, Juin 2024)

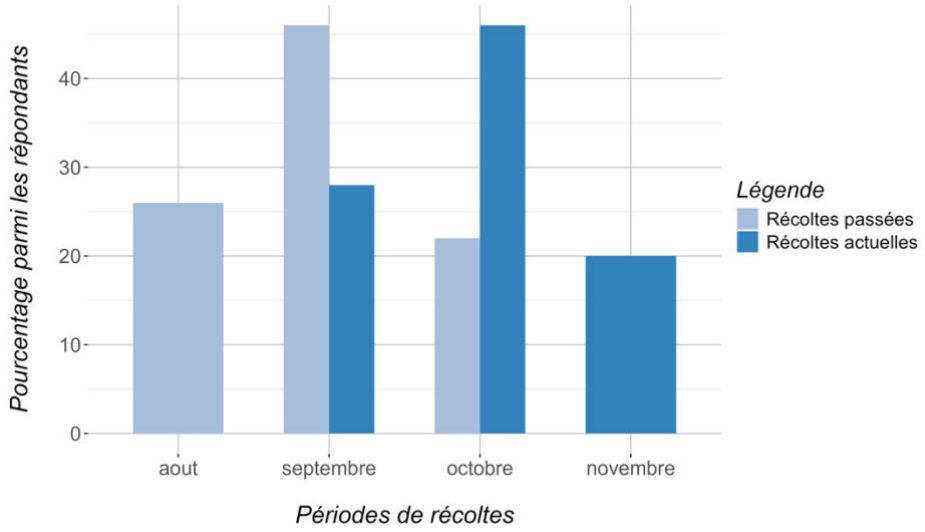



*Figure 21 : Adaptation des périodes de récoltes au cours des dernières décennies par les agriculteurs du CAPBL (enquête agricole, Juin 2024)*

Pour s'adapter aux difficultés d'installation de la saison des pluies ou pour contrer les pauses sèches intervenant après les semis, les agriculteurs re-sèment (44%) ou utilisent de nouvelles variétés (32%), occasionnant une perte financière et des semis tardifs avec un rendement potentiel moindre (ELLESadAPt, Enquête agricole, Juin 2024). Pour faire face aux pauses sèches les agriculteurs utilisent également d''autres variétés (42%). Au-delà des choix de variétés, ils vont également adapter leurs choix de cultures en fonction des nouvelles conditions observées. En effet, quand il pleut trop, le riz est cultivé à la place du mil. Ils utilisent le mil blanc et le sorgho également qui ont besoin de beaucoup d'eau ce qui va bien avec les quantités de pluies de ces derniers temps. Par ailleurs, une mise en place progressive de pratique d'amendement des sols (compost et déjections des animaux) (30% des agriculteurs) et de cordons pierreux pour retenir l'eau est observée. L'irrigation est une technique peu mobilisée étant donné les difficultés d'accès à l'eau dans la région, seuls 4% disent recourir à cette solution. Cela concerne les communautés vivant aux bords des lacs ou des mayos et pouvant aller puiser de l'eau directement via des motopompes ou autre lors des pauses sèches.

Pour faire face aux vents violents, certains utilisent le reboisement (24%) ou dans une moindre mesure des brise-vents (6%), mais la plupart se contentent de redresser les plants (32%).

Les agriculteurs ont tendance à utiliser des variétés précoces ou plus résistantes notamment pour le maïs. L'utilisation des variétés à cycle court (45j – 60j – 90j) est relativement répandue pour le maïs, l'arachide, le mil rouge et blanc avec en parallèle l'utilisation de semences traditionnelles. 28% utilisent des variétés plus résistantes d'après l'enquête agricole. Cependant, selon les enquêtés (focus groups) les variétés à cycle court sont exigeantes en engrais et produisent moins. Le maïs a des épis plus petits, l'arachide produit moins (partie aérienne réduite). Ils sont également plus sensibles aux pauses sèches.

La culture maraichère se développe aussi beaucoup au bord des mayos. 44% considèrent la pratique du maraichage comme une stratégie d'adaptation. Dans certaines localités, ce sont les hommes qui ont la charge de la production maraichère et les femmes s'occupent de la vente sur les marchés. L'irrigation en saison sèche est assurée par des motopompes.

Toutefois, il faut noter que 18 à 38% des enquêtés se déclarent sans solution ou résignés face aux différents impacts des changements climatiques rencontrés.

**Inondations – Évènements extrêmes :**
Les habitants de certains village (canton de Gouin) construisent par eux-mêmes des canalisations pour assurer l'écoulement de l'eau en période de pluies intenses. Les femmes au bord du lac Tréné mettent en place des cordons pierreux pour limiter le ruissellement vers le lac (photo 3).



*Photo 3 : Illustration de cordons pierreux mis en place par les femmes dans le village de Lao pour limiter le ruissellement vers le lac en saison des pluies (Photo équipe EA, Avril 2024)*

L'expérience des inondations dans la zone des lacs est historique depuis l'époque de leurs arrières-grands-parents. Les habitants reconstruisent à chaque fois les cases dévastées par les inondations sans aide extérieure de l'État mais avec l'entre-aide au sein du village. Ils utilisent des briques cuites, plus résistantes que les briques non cuites, mais sans modifier les méthodes de construction des habitations. Dans les maisons, ils installent des graviers et des coques d'arachide pour absorber l'humidité en cas d'inondations.
Les femmes du village de Lao subissant des inondations récurrentes pensent à se déplacer pour éviter les inondations chaque année mais il n'y a pas de terrain disponible et pas d'eau accessible en arrière de leur village.
D'autres villages (canton de Binder) essaient de modifier le mode de construction, en doublant les toits (abandon des toits en paille), en évitant de construire des murs trop hauts, et en prenant en compte la direction du vent pour améliorer la résistance au vent.

**Préservation des écosystèmes et reboisement :**

De nombreuses initiatives de reboisement ont été mises en œuvre au sein des villages, souvent portées par les femmes avec l'appui des pépiniéristes des villages (quand il y en a un) et parfois des appuis extérieurs avec Noé notamment ou de projets comme Reconnect (UE) ou PIDACC (BAD). On peut citer notamment :

- Des plantations de Neem à Matata (canton de Gouin) ;
- Le reboisement autour du village à Matata avec Noé (même si la moitié des plants n'ont pas survécu par manque d'eau pour l'arrosage des plants pendant la saison sèche) ;
- Le reboisement autonome : de neemiers, acacias albida, manguiers à Toutourou ;
- Le reboisement à Tekoïbi (canton de Gouin) avec le projet Reconnect mais échec lié au manque d'eau pour maintenir les plants ;
- Au bord des lacs, des plantations de vétiver appuyées par Noé ont été expérimentées en novembre 2023, pour empêcher les inondations. Plantées en novembre, prélevées sur les berges de l'autre côté du lac, l'ensemble des plantations ont été mangées par les animaux depuis novembre, et ne pourront donc pas contrer les effets des inondations lors de la saison des pluies de 2024.

En règle générale, il persiste un problème d'accès à l'eau et d'accompagnement pour réussir les plantations (pour que ces dernières survivent et perdurent).



*Photo 4 : Plantations de vétiver broutées par le bétail près du village de Lao (Photo équipe EA, Avril 2024)*

Il y a également des plantations au sein des villages près des habitations pour que les arbres jouent le rôle de brise vent, mais pas dans les champs. Cette solution se heurtera toutefois aux problèmes de mentalités. Actuellement, les initiatives de reboisement sont détruites du fait de la pression sur le foncier.

Du côté du Canton de Binder, ce sont les hommes qui s'occupent de replanter les arbres. Les femmes ne sont pas impliquées dans le reboisement. Il existe déjà 2 sites de reboisement irrigués avec des motopompes. Ces plantations concernent notamment des arbres fruitiers : manguiers, goyaviers, citronniers. L'idée dans cette zone de ces initiatives est de créer une forêt communautaire pour éviter les prélèvements dans le parc avec la mise en place de Comités Villageois de Surveillance (CVS) au sein des ILOD.

Dans le secteur de la pêche, des zones de mises en défend ont été mises en place sur les lacs pour préserver les ressources halieutiques grâce à la mise en place de comités de surveillance (ILOD) (basé sur le bénévolat). Malheureusement, selon les membres du CCG rencontrés (Enquête Avril 2024) beaucoup de pêcheurs boycottent, aujourd'hui, ces zones de mises en défend, notamment les nouveaux pêcheurs qui ne sont pas membre des associations de mises en défend. Cela engendre un sentiment de découragement généralisé chez les pêcheurs qui respectent la réglementation.

**Diversification des activités économiques**

Les femmes développent des activités de commerce pour contrer notamment les saisons où les récoltes sont mauvaises, 40% des enquêtés déclarent que le commerce constitue une stratégie d'adaptation :

- Elles achètent des céréales pendant la période de récolte pour les stocker et les vendre pendant la saison sèche, mais elles manquent souvent de moyens financiers,
- Elles pratiquent également la vente de petits beignets, de condiments, sel, gombos (petite épicerie),
- Elles développent des activités autour des PFNL,
- Le petit élevage est aussi pratiqué mais les femmes manquent de moyen financier pour bien entretenir les animaux. Dans le canton de Léré par exemple, elles se sont organisées en groupement pour mettre en place un élevage de porcs mais il y a eu une épidémie et elles ont tout perdu. Elles ont besoin d'appui vétérinaire pour l'entretien des animaux (vaccination),
- La culture maraichère est répandue sur les plaines, mais les femmes doivent faire face aux difficultés d'accès à l'eau, elles ont besoin de motopompe pour puiser l'eau.

**Appui institutionnel**

Si au niveau national, le gouvernement tchadien a fourni un effort significatif dans la planification de l'adaptation aux changements climatiques (voir section 2), à l'échelle locale, l'appui fourni par le gouvernement tchadien aux communautés reste très limité. Lors des épisodes d'inondations, l'action

de l'Etat se limite au recensement des sinistrés, la distribution de moustiquaires, de nattes, de couvertures ou de savons. Mais il n'existe pas de mécanisme de compensation, ni d'appui pour la reconstruction des habitations. Les sinistrés sont recasés dans les écoles ou centres de santé, le temps qu'ils puissent reconstruire leurs habitations.
Sur le plan alimentaire, l'Office national de sécurité alimentaire (ONASA) fournit un appui en période de sécheresse ou d'inondation en proposant des sacs de céréales à prix réduit (10000 – 13000 FCFA le sac) contre un prix qui varie environ entre 16 500 et 24 000 FCFA selon les mois (Figure 22) Mais, en réalité tout le monde n'y a pas accès. Il arrive que ce sont les commerçants qui achètent ces sacs et les revendent.

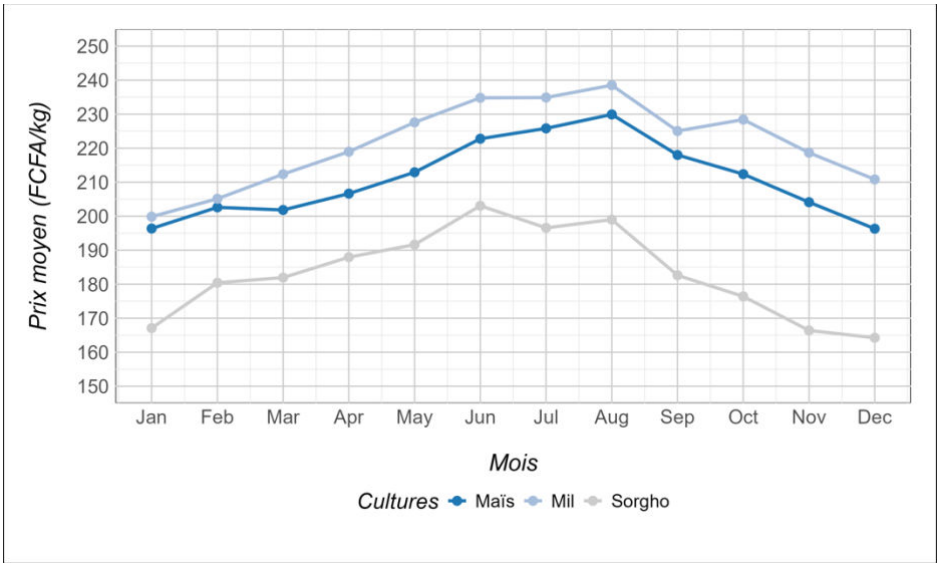



*Figure 22 : Variation du prix au kg moyen par mois sur la période (2013-2023)*

Les appuis fournis sont souvent inadaptés ou en inadéquation entres les besoins et les solutions proposées. A titre illustratif, le ministère de l'agriculture envoie des semences aux communautés mais les quantités envoyées sont insuffisantes et les semences parviennent aux communautés parfois trop tard par rapport au calendrier de semis.
Le ministère de l'agriculture a peu de moyen pour se déplacer en province et opérer des actions, toutefois sa politique en matière d'agriculture est de favoriser une agriculture durable à travers :

- Amendement des sols pour les fertiliser et limiter l'expansion géographique et l'avancée du front agricole
- Entretenir des relations avec des transhumants pour obtenir des déchets animaux pour fertiliser les sols
- Semence : sensibilisation sur la nécessité d'utiliser des semences de bonne qualité. En 2022, le ministère a organisé une réorganisation des semenciers au niveau national ayant donné lieu à la création de bureaux reconnus auprès desquels il est recommandé aux producteurs de venir s'approvisionner.
- Priorisation des groupements féminins (base de données des groupements) pour recevoir les subventions/engrais car elles sont plus fiables. Ne revendent pas comme certains hommes.

Au niveau national, il existe le système d'Information sur la Sécurité Alimentaire et d'Alerte Précoce (SISAAP) qui a pour mandat de produire et diffuser, en temps utile, l'information pour aider à la prise de décision de prévention et de gestion des crises alimentaires et nutritionnelles. Il y a des points focaux au niveau provincial et des informateurs au niveau départemental.

Au niveau local, des **initiatives de développement participatif** sont parfois mises en place par les autorités traditionnelles. Il y a 2 ans, le gong de Lagon a organisé un forum Moundang à Pala auquel de nombreuses parties prenantes ont été invitées. Cet évènement a permis de rassembler 40 millions de FCFA à travers les cotisations des participants. Cet argent a été investi dans 1 champs de riz cultivé sur 50-100ha dont la récolte a été redistribuée aux populations.

**Appui extérieur : projets de la coopération internationale**
Plusieurs projets de la coopération internationale sont venus en appui aux communautés dans la région du CAPBL ces dernières années :

- **Projet "Restoring ecological corridors in the Mayo-Kebbi Ouest, Chad, to support multiple land and forests benefits – RECONNECT** »[21] (FEM, UICN et gouvernement tchadien) dont l'objectif principal est de soutenir l'adoption de bonnes pratiques forestières et la gestion des systèmes agro-sylvo-pastoraux dans la région du Mayo-Kebbi Ouest (MKO). Les communautés interrogées dans les différentes localités des cantons de Lagon, Léré et Binder ont témoigné des différents appuis reçus notamment sur les actions de restauration des sols :
  - Compostage
  - Labour fin de campagne pour enfouir les résidus de récolte
  - Partage des animaux dans les champs pour qu'ils défèquent et fertilisent la terre
  - Cordon pierreux
  - Plantation d'arbres restaurant les sols : acacia albida, acacia cela.

  Toutefois, de nombreux échecs ont été rencontrés sur le reboisement avec une faible survivance des plans dans le temps.
  Le projet a également appuyé domaine de l'élevage (canton de Lagon) en permettant l'achat de petits animaux par les femmes, mais, pas d'appui sur les techniques d'entretien des animaux (l'alimentation), d'appui vétérinaire pour gérer les maladies.

- **Programme intégré de développement et d'adaptation aux changements climatiques dans le bassin du Niger (PIDACC)**[22] dont l'objectif est de contribuer à l'amélioration de la résilience des écosystèmes du fleuve Niger et des populations par une gestion durable des ressources naturelles. Dans la zone, le projet a permis la mise en place de contrats entre agriculteurs et éleveurs pour utilisation des déchets de culture et animaux. Il a également financé des associations pour planter des arbres et proposé des formations auprès des communautés.

- *«* **Project for the sustainable management and use of natural resources based on local development plans** »[23] mis en œuvre par la GIZ (financement BMZ) de 2013 à 2015 et a permis entre autres l'actualisation des PDL dans les cantons du CAPBL. Cependant ces PDL ne sont pas encore mis en œuvre mais ils sont adoptés.

- « **Projet Gestion communautaires des risques climatiques** »[24]**,** mis en œuvre par le PNUD sur financement FEM, de 2020 à 2024. L'objectif du projet est de renforcer la capacité de réaction des populations vulnérables afin de leur permettre de faire face efficacement aux chocs climatiques grâce à des réponses rapides aux alertes précoces et à l'introduction de mécanismes financiers pour mieux absorber les chocs liés aux changements climatiques. Dans la zone (canton Binder), ce projet a permis de sensibiliser et former les communautés sur les risques climatiques (inondation notamment) et proposer la mise en place d'un système d'alerte précoce pour gérer les inondations, avec des comités de veille qui remontent l'information climatique.

- La présence de Noé depuis 2021 avec son mandat de gestion du CAPBL permet de fournir un appui aux communautés et un renforcement de la préservation des écosystèmes.

**Accès aux informations météorologiques :**
Les informations météorologiques (bulletin météo) transmises par la radio ou par internet ne sont pas accessibles à tout le monde car la radio nationale n'émet pas partout sur le territoire du CAPBL et tous n'ont pas de smartphone et un accès internet.

[21] Projet approuvé par le FEM en 2018, mis en œuvre par UICN jusqu'en 2024 : https://www.thegef.org/projects-operations/projects/9417
[22] Projet approuvé par la Banque Africaine de développement (BAD) en 2018, en cours de mise en œuvre jusqu'en 2016 (co-financement : BAD, FEM, Fond Vert pour le Climat, Union Européenne, Fonds stratégique pour le climat, KfW) https://mapafrica.afdb.org/fr/projects/46002-P-Z1-C00-070
[23] https://www.giz.de/en/worldwide/24833.html
[24] https://www.undp.org/fr/chad/projets/gestion-communautaire-des-risques-climatiques-au-tchad

Les communautés s'informent entre elles par téléphone et se transmettent les informations sur l'évolution des pluies et les épisodes de pluie récents au niveau local.

**Solidarité communautaire et familiale :**
Au sein des familles, des solidarités intrafamiliales sont mises en place pour tenter d'améliorer les conditions d'existence avec le départ (temporaire pendant la saison sèche) d'un membre (pères, garçons, etc.) en ville ce qui permet d'envoyer de l'argent à la famille restée au village.
Dans les années 1980, il y avait des greniers traditionnels collectifs dans les villages. Pendant la récolte ils achetaient le mil qu'ils mangeaient en période de récolte et conservaient dans le grenier du village le mil récolté dans les champs du village permettant d'assurer la subsistance pendant la saison sèche. Ce type de grenier collectif n'existe plus aujourd'hui.
Solidarité importante entre femme à travers notamment les tontines qui leur permettent de d'assurer le paiement de certaines dépenses : la scolarité, les frais de santé, l'uniforme des enfants pour l'école, le savon.
Il existe au niveau de Lagon des systèmes de système de microfinance pour les femmes (Groupe « CECI »).

### 5.4.2. Synthèse de l'analyse des capacités d'adaptation

Pour effectuer une synthèse globale des capacités d'adaptation, l'ensemble des informations collectées a été classé par ressources (naturel, social, humain, économique intentionnel) et un score a été donné à chaque sous-indicateurs sur une échelle de 0 à 5, 5 étant le meilleur score (Tableau 11).

Globalement, les capacités d'adaptation des communautés au sein du CAPBL sont faibles, **inférieures à la moyenne de 2,5** (Figure 23).

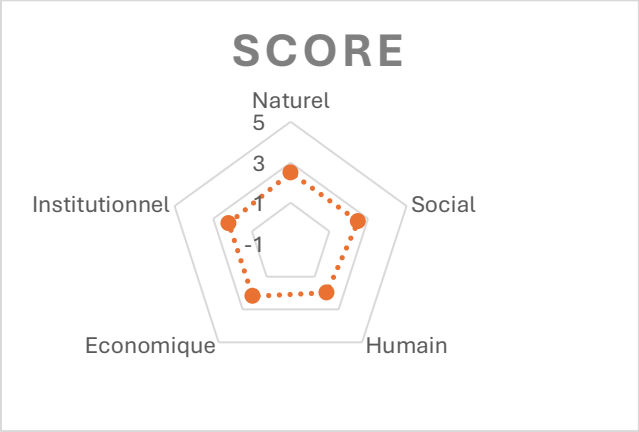



*Figure 23 : Synthèse des capacités d'adaptation (vulnérabilité actuelle) dans la zone du CAPBL*

| Ressources | Score sur 5 | Sous-indicateur |
|---|---|---|
| Naturel | 2,5 | Disponibilité et fertilité des terres, qualités des terres/dégradation des sols Nombre de parcelles cultivables ; Végétation ; Équipements et outils agricoles ; Main d'œuvre, déforestation |
| Social | 2,5 | Appartenance à une OP ; Mode d'acquisition parcelles ; |
| Humain | 2 | Nombre de personne en charge ; niveau d'instruction ; raison de la pratique de l'activité principale ; Nombre d'années d'expérience |
| Economique | 2,2 | Production alimentaire suffisant ; ressources alternatives ; Production culture de rente ; |
| Institutionnel | 2,2 | Projet de gestion durable des terres ; Mesures de prévention, aire protégée ; Intégration de la dimension climat dans les plans de développement locaux ; Appui extérieur ; Appui du gouvernement aux communautés en période crises (inondation, sécheresse, etc.) ; Développement du service climatique. |

*Tableau 11 : Ressources capacités d'adaptation et sous indicateurs avec leur score pour le CAPBL*

### 5.5. Synthèse de l'évaluation de la vulnérabilité actuelle

La vulnérabilité actuelle des communautés et des écosystèmes du CAPBL est synthétisée dans la Figure 24. Il faut retenir que cette vulnérabilité est principalement la conséquence des pratiques anthropiques et de l'ensemble des facteurs non climatiques aggravants (Figure 24). L'évolution du climat observée dans la région sur les dernières décennies (augmentation des températures principalement et observation d'un renforcement de la variabilité interannuelle des précipitations) vient accentuer une vulnérabilité déjà très forte localement, mais, n'est pas à l'origine de l'ensemble des problématiques environnementales et sociales observées. Ainsi, la sensibilité du territoire est très importante, malgré la présence du Complexe d'AP. En effet, les écosystèmes sont très éprouvés du fait de la pression démographique, des pratiques agricoles, de l'élevage et des pratiques de déforestation notamment. Au niveau des ressources en eau, malgré une ressource disponible et globalement de bonne qualité, l'accès reste difficile pour de nombreuses communautés, lié au faible développement de la région. Les moyens d'existence des communautés reposent majoritaires sur une agriculture pluviale (98% des personnes enquêtées ont pour principale activité l'agriculture), avec une autosuffisance limitée (56% des enquêtés se déclarent autosuffisants), très sensible à la variabilité climatique d'autant plus que l'accès à l'eau dans la zone est très limité. Aussi, les différents aléas climatiques observés dans la région viennent impacter les rendements agricoles et la qualité des récoltes, la survie du bétail et la destruction des habitations lors d'événements extrêmes. Enfin, sur le plan des capacités d'adaptation, ces dernières sont faibles du fait des faibles ressources économiques des communautés, qui n'ont pas les moyens d'investir beaucoup dans des activités de diversification économique (commerce, maraichages, etc.), du faible appui de l'État tchadien et du manque de ressources des autorités traditionnelles et des collectivités locales. Plusieurs projets sont intervenus ou interviennent dans la région, pour autant ces appuis sont insuffisants et marqués par plusieurs échecs dans le domaine du reboisement et de l'élevage notamment. Aussi, la vulnérabilité des femmes apparait plus importante du fait de leur responsabilités fortes au sein de la famille, de leur manque d'éducation et de ressources pour imaginer des alternatives pouvant améliorer leur condition de vie et leur permettre de faire face aux effets de l'évolution du climat.

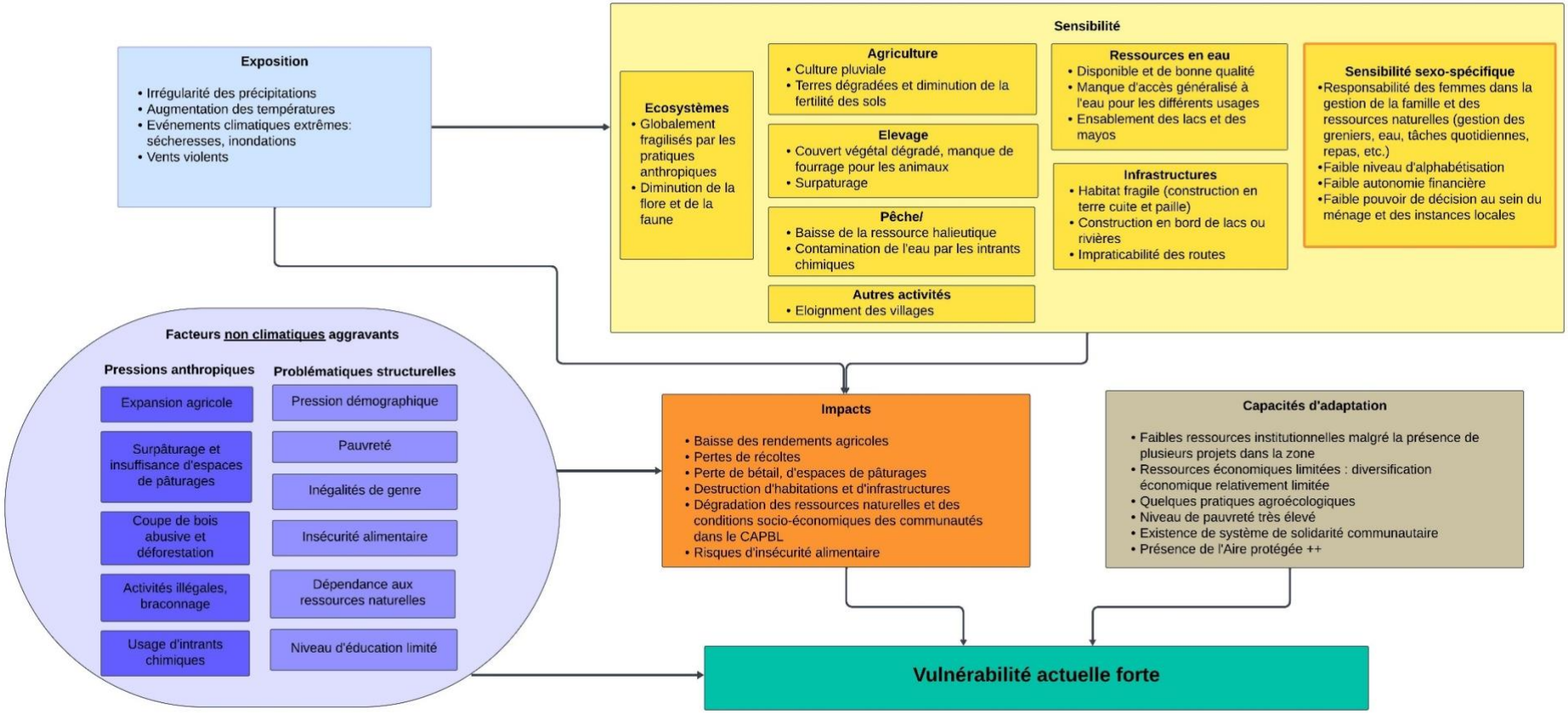



*Figure 24 : Synthèse de la vulnérabilité actuelle du CAPBL*

# 6. ETUDE DE VULNÉRABILITÉ FUTURE / RÉSULTATS

Afin d'analyser la vulnérabilité future dans le CAPBL, il convient d'analyser les projections climatiques pour le CAPBL réalisées dans le cadre du projet ELLESadAPt.

## 6.1. Exposition : Climat futur - projection climatique

Afin d'estimer les aléas climatiques futurs dans le CAPBL, les projections climatiques réalisées dans le cadre du projet ELLESadAPt ont considéré les scénarios SSP3-7.0[25] (le scénario le plus probable au vu des politiques actuelles) et SSP5-8.5 (le scénario le plus pessimiste), pour les horizons 2035 (période 2020-2050) et 2060 (période 2045-2075) en comparaison avec la période historique (1985-2014). La date de 2035 correspond également à la fin du premier mandat de délégation de gestion du CAPBL par Noé Tchad. Les projections climatiques amènent aux constats suivants:

- L'augmentation uniforme des températures minimales et maximales de 1 à 2,5°C tout au long de l'année dans le CAPBL d'ici 2035 et 2060

Les projections climatiques aux horizons 2035 et 2060 prévoient une augmentation uniforme des **températures moyenne minimales** tout au long de l'année dans le CAPBL (Figure 25), pour les deux scénarios retenus, par rapport à la période historique (1985-2014). On note une augmentation de l'ordre de 1°C à l'horizon 2035 et de 2 à 2,5°C à l'horizon 2060. L'augmentation des températures minimales sera homogène dans l'ensemble du CAPBL, comme l'indiquent les résultats très similaires obtenus pour Binder, Lagon et Léré.

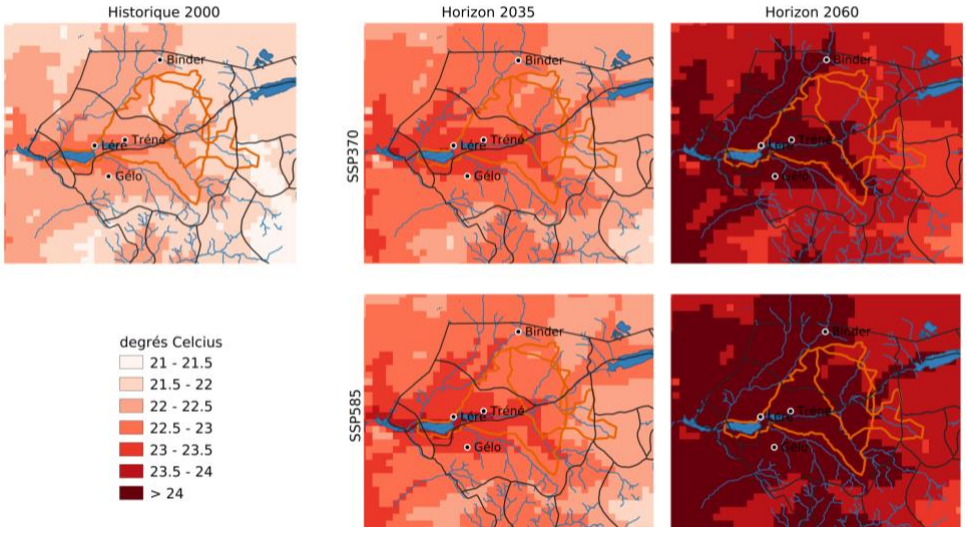



*Figure 25 : Évolution de la moyenne annuelle des températures minimales journalières entre la période historique et les horizons futurs 2035 et 2060 pour les scénarios SSP370 et SSP585*

De même, les projections anticipent que les **températures moyennes maximales** journalières augmentent de l'ordre de 1°C à l'horizon 2035 et de 2°C à l'horizon 2060 par rapport à la période historique (1985-2014) (Figure 26). A l'horizon 2035, les résultats pour les deux scénarios sont très proches. A l'horizon 2060, des différences apparaissent, avec une zone d'augmentation des températures maximales plus étendue dans les vallées autour du lac et le long des rivières dans le scénario SSP5-8.5, et pour lequel la température maximale dépasse 38°C en moyenne sur l'année.

[25] Shared Socio-économic Pathways (SSP) : scenarios d'évolutions socio-économiques mondiales projetés jusqu'en 2100, utilisés pour élaborer des scénarios d'émissions de gaz à effet de serre associés à cinq différents politiques climatiques : SSP1 correspond au scénario le plus optimiste, de « durabilité » et le SSP5 au scénario le plus pessimiste, alimenté par les combustibles fossiles.

Comme pour les températures minimales, les courbes d'augmentation des températures maximales est homogène pour Binder, Lagon et Léré.

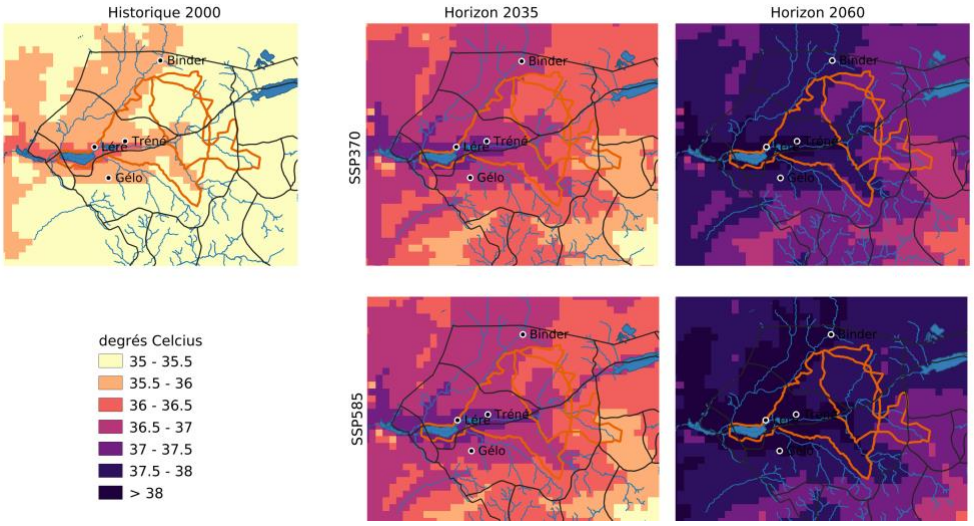



*Figure 26 : Évolution de la moyenne annuelle des températures maximales journalières entre la période historique et les horizons futurs 2035 et 2060 pour les scénarios ssp370 et ssp585.*

- Le renforcement de l'humidité et l'allongement des périodes d'humidité, un risque élevé pour la santé des communautés et des écosystèmes du CAPBL pendant la saison des pluies d'ici à 2035 et 2060

Les projections climatiques anticipent une forte augmentation du taux d'humidité dans le CAPBL d'ici à 2035 et 2060, en particulier au début (avril-mai) et à la fin (octobre) de la saison des pluies, quand les températures sont à leur maximum. Il monte à 42°C en moyenne à l'horizon 2035 et atteint 45°C en moyenne à l'horizon 2060, contre 40°C en période historique. Le nombre de jours par an avec un humidex supérieur à 45°C passe de 10 jours par an, à 1 mois par an à l'horizon 2035 (voire à 2 mois pour la zone des lacs) ; et à 2 à 3 mois par an à l'horizon 2060 (voire 3 à 4 mois autour des lacs) en scénario SSP5-8.5. Cela représente un risque important pour la santé des communautés et des écosystèmes.

- Une augmentation du cumul de pluie annuel, du nombre de jours de pluie en mai et de juillet à septembre, et l'intensification des pluies dans le CAPBL d'ici 2035 et 2060

Les projections futures anticipent une **augmentation du cumul de pluie annuel** de 100 à 200 mm, qui correspond à 10 à 20% du cumul annuel historique, autant pour les deux scénarios étudiés que pour les deux horizons 2035 et 2060 (Figure 27).

Cette augmentation du cumul de pluie est liée à une **augmentation du nombre de jours de pluie** pendant la saison des pluies. On observe ainsi une augmentation d'environ 10 jours de pluie par an dans le futur, avec toujours une convergence dans les 2 scénarios et pour les 2 horizons futurs, passant de 90 à 100 jours de pluie actuellement à 100 à 110 jours de pluie dans le futur.

Les **pluies intenses**, correspondant au 90e percentile de la distribution des pluies sur les jours de pluie ou à la pluie décennale, sont responsables des inondations de type « flash flood ». Selon les projections climatiques pour 2035 et 2060 pour les deux scénarios, la fréquence des pluies de cette intensité qui arrive une fois tous les 10 ans actuellement, augmentera significativement, et arrivera une fois tous les 2 ans à 1 fois par an à l'horizon 2035 et 1,5 à 2 fois par an à l'horizon 2060.

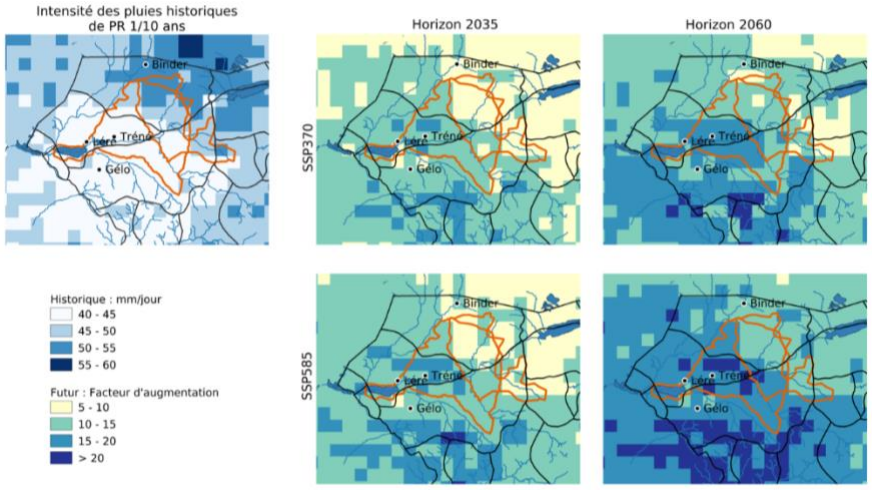



*Figure 27 : Évolution en fréquence des pluies intenses entre la période historique et les horizons futurs 2035 et 2060 pour les scénarios SPP370 et SSP585*

- L'augmentation de la durée des séquences sèches pendant la saison des pluies

Pour les cultures agricoles, un risque important est lié à l'occurrence de pauses sèches pendant la saison des pluies entre juin et septembre. Selon les projections climatiques, la durée maximale d'une séquence sèche passera de 4 à 5 jours dans les années 2000, à 6-7 jours d'ici à 2035 et 2060, avec une augmentation plus forte dans le scénario SSP5-8.5 que dans le scénario SSP3-7.0 (Figure 28).

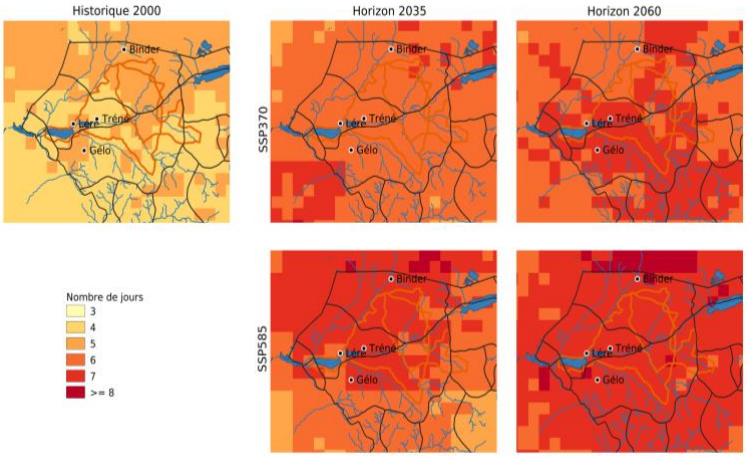



*Figure 28: Durée maximale d'une séquence sèche pendant la saison des pluies de juin à septembre ELLESadAPt (Source : Modélisations climatiques à échelle du CAPBL, Mai 2024. Données CHIRPS comparées avec les observations de précipitations journalières de la station météo Pala)*

- L'augmentation du risque de feu de brousse d'ici 2035 et 2060

Le risque de feu de brousse, calculé sur la base de l'Indice de Feu Météorologique (IFM), est assez homogène dans l'ensemble de l'AP, avec un risque plus élevé sur la moitié nord du CAPBL. En période de référence (1981-2023), le risque de feu de brousse a été évalué comme fort pendant 4,5 mois à 5,5 mois, et pourrait s'étendre sur 15 jours supplémentaires par an à l'horizon 2060 pour le scénario RCP8.5.

## 6.2. Analyse des impacts des aléas futurs sur les moyens d'existence (sensibilité)

Cette section analyse les impacts des aléas futurs sur les écosystèmes, le secteur agricole, de l'élevage, les ressources en eau et les infrastructures en s'appuyant principalement sur une revue bibliographique (documentaire et scientifique).

### 6.2.1. Écosystèmes

Il est reconnu que les changements climatiques auront des répercussions croissantes, pour la plupart négatives, sur la santé des écosystèmes, quels que soient les scénarios envisagés au cours du 21ème siècle (GIEC, 2022). A l'échelle de l'Afrique centrale, peu d'études ont été menées sur la vulnérabilité de la faune et de la flore dans les aires protégées, mais la perte de biodiversité, entraînée par les événements extrêmes et les hausses de températures constitue une menace importante relativement documentée.

**Flore**. La hausse des températures à l'échelle du continent africain, aura de fortes conséquences sur les espèces végétales. D'après les projections, 20 à 30 % des espèces végétales feront face à un plus grand risque d'extinction si le réchauffement global y excède 1,5°C à 2,5°C (Parry *et al.*, 2007 ; Busby *et al.*, 2012). La perte des habitats engendrée par la dégradation des écosystèmes sous l'effet des changements climatiques menace lourdement la flore. En Afrique, d'ici à 2085, 25 à 42 % des espèces végétales pourraient être menacées d'extinction du fait d'une perte de 81 à 97 % des habitats favorables (Solomon *et al.*, 2007).

Le Tchad pourrait être affecté par la progressive diminution du couvert végétal, voire une désertification à long terme, avec un déclin des ligneux et la fissuration des sols (PARCC, 2014). L'augmentation des températures et sécheresses entrainerait une augmentation de la mortalité des arbres, surtout des plus grands arbres et ceux à bois de faible densité (EDAP, 2020) ; et pourrait contribuer aux feux de brousse et à la destruction d'habitats de faune et de flore. Les changements climatiques vont aussi altérer les capacités de floraison et de fructification de la végétation, influant à leur tour sur les espèces animales mais également les communautés qui en dépendent (Butt *et al.*, 2015).

Par ailleurs, l'évaporation provoquée par la variabilité climatique et les événements climatiques extrêmes tels que les sécheresses, affectent fortement les cours d'eau, lacs et points d'eau, entraînant la baisse du niveau de l'eau, pouvant affecter l'ensemble de la flore et de la faune environnantes en saison sèche.

En somme, les espèces végétales les plus vulnérables aux changements climatiques seront affectées, ce qui pourrait à terme modifier la distribution des écosystèmes et entraîner les migrations de certaines espèces (GIEC, 2007).

**Faune**. Sous l'effet des changements climatiques, la perte des habitats induite par la dégradation des écosystèmes, aura des conséquences importantes sur les populations fauniques d'Afrique centrale dont le nombre pourrait fortement diminuer. Les espèces concernées sont par exemple les antilopes sédentaires ou encore les éléphants, sensibles aux fortes sécheresses (Maron *et al.*, 2015).

### 6.2.2. Secteur Agricole

#### 6.2.2.1. Évolution globale des rendements agricoles

La réaction des rendements agricoles aux changements climatiques est déterminée par des processus complexes qui interagissent ensemble et dont l'importance dépend de la région, de l'échelle et de la culture. Ces processus peuvent agir de manière concurrente, par exemple, la concentration de $CO_2$ dans l'atmosphère et l'humidité accroissent le rendement des cultures, tandis que les températures moyennes plus élevées peuvent entrainer des pertes de rendement (Benjamin Sultan et Gaetani 2016). Les résultats montrent qu'en moyenne, la température a un effet plus important sur les rendements des cultures que des conditions plus humides (Sultan et al. 2013). En effet, la hausse des températures réduit la durée du cycle cultural (liée à la disponibilité en eau) et augmente l'évapotranspiration (ETP) (Sultan et Gaetani, 2016). D'ailleurs, les résultats de l'analyse de l'évolution des ressources en eau effectuée au niveau du CAPBL montrent une augmentation de l'ETP en saison sèche (voir ci-dessous).

Les résultats présentés ci-dessous (Tableau 12 : Synthèse bibliographique des résultats de modélisation de l'évolution des rendements agricoles pour les principales cultures selon les RCP4.5 et RCP8.5 pour la zone sahélo-soudanienneTableau 12) correspondent à des modélisations de rendements futurs pour des zones agro-climatiques sahélo-soudaniennes et des cultivars traditionnels sans irrigation (cf. 6.3 pour des modélisations avec adaptation). Il s'agit de souligner que les modèles climatiques actuels indiquent que les précipitations devraient diminuer dans la partie occidentale du Sahel (Sénégal, Mali) et augmenter dans le Sahel central (Burkina Faso, Niger, Tchad) au cours des décennies 2031-2060 par rapport à une base de référence de 1961-1990 (Benjamin Sultan et Gaetani 2016). Ces conditions plus humides au Sahel central pourrait partiellement compenser la hausse des températures moyennes selon certains auteurs (Benjamin Sultan et Gaetani 2016). Par conséquent, les résultats présentés ici, sont uniquement à titre indicatif pour notre zone d'étude.

| Culture | RCP 4.5 | RCP 8.5 | Période future | Période comparative | Zone d'étude | Source |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Mil | -7% | -12% | 2040-2069 | 1980-2009 | Mali | Traore et al. (2017) |
| Sorgho | -7,2% | -9% | 2021/25 - 2050 | 1981/85 - 2010 | Nigéria | Akumaga et al. (2018) |
| | -19% | -25% | 2040-2069 | 1980-2009 | Mali | Adam et al. (2020) |
| | -5% | 0% | | | Ghana | |
| Mais | -59% | -67% | 2040-2069 | 1980-2009 | Mali | Traore et al. (2017) |
| | -17% | -19% | 2021/25 - 2050 | 1981/85 - 2010 | Nord Nigéria | Akumaga et al. (2018) |
| Arachide | -8,8% | -11,5% | 2045 | 2016 | Sénégal | Faye et al. (2018) |
| Niébé | -11% | -18% | 2060-2080 | 1981-2010 | Niger | Alvar-Beltran et al. (2023) |

*Tableau 12 : Synthèse bibliographique des résultats de modélisation de l'évolution des rendements agricoles pour les principales cultures selon les RCP4.5 et RCP8.5 pour la zone sahélo-soudanienne*

Par ailleurs, malgré la précision croissante des modèles de simulations actuels des rendements agricoles (effet du $CO_2$, distribution des précipitations, températures extrêmes), ces résultats restent incertains. En effet, il existe un manque de données existantes sur le Sahel, et il reste complexe de paramétrer le climat (précipitations, humidité, température etc.) et les contextes agricoles (dates de semis, fertilisation etc.) ce qui multiplie le nombre de scénarios possibles.

#### 6.2.2.2. Évolution future des principales cultures utilisées au sein du CAPBL

**Mil et sorgho**

D'une manière générale, les cultivars traditionnels de mil et de sorgho utilisés au Sahel montrent une grande sensibilité à la photopériode. Ces derniers sont donc moins affectés par l'augmentation de la température et la floraison à la fin de la saison des pluies ce qui permet une plus large période de semis possibles et évite un remplissage incomplet des grains (Dingkuhn et al. 2006). L'augmentation de $CO_2$ devrait également compenser une partie des pertes liées à la température (Sultan et al. 2013).
Toutefois, lorsque le réchauffement dépasse 2°C, les rendements moyens des cultures diminuent de manière significative, les modifications des précipitations ne pouvant qu'atténuer l'ampleur de cet impact négatif (Sultan et al. 2013). L'effet négatif de la température s'explique notamment par : i) l'augmentation de l'évapotranspiration potentielle (8 % pour un réchauffement de 4 °C) dans les sols limités en eau, où les racines des cultures ne peuvent pas absorber plus d'eau, ii) la réduction de la durée du cycle de culture (jusqu'à 10 jours pour un réchauffement de 4°C). Les scénarios avec les pertes les plus importantes étant ceux combinés à un stress hydrique.

**Maïs**

Le maïs est la culture la plus affectée par les impacts du changements climatiques quelques soient les variétés utilisées (Traoré et al. 2017). Elle est extrêmement sensible aux températures dépassant les 35°C. Certains auteurs estiment par exemple que les conditions climatiques futures devraient rendre une grande partie de la superficie actuellement utilisée pour la culture du maïs en Afrique de l'Ouest inadaptée à long terme. Avec un climat futur basé sur le RCP8.5, seulement 59,8 % de la surface actuellement cultivée devrait être viable en 2100 (Rippke et al. 2016).

**Arachide**
Les températures élevées et la sécheresse sont les principaux facteurs climatiques limitant le rendement de l'arachide (Faye et al. 2018), par conséquent cette culture devrait également subir une baisse de productivité. Toutefois, la littérature reste peu développée et essentiellement concentrée sur le Sénégal.

**Niébé**
Il existe peu de littérature actuellement sur le niébé. Certains auteurs soulignent toutefois l'impact négatif de la hausse du nombre de jours sans pluie et les épisodes de pluies intenses au cours de la saison des pluies sur les rendements agricoles (Alvar-Beltrán et al. 2023).

**Karité**
Le karité n'est pas une espèce cultivée en tant que telle, cependant elle est une ressource importante pour l'usage et les revenus des populations. Une étude menée au Burkina Faso, montre que pour une augmentation de la température au-delà de 3° la superficie de l'habitat propice au karité devrait être réduite de 14% (Dimobe et al. 2020).

### 6.2.3. Secteur de l'élevage

La littérature sur les impacts futurs des changements climatiques sur l'élevage est encore peu développée. D'après le GIEC (2022), parmi les principaux vecteurs d'impacts en Afrique il y aurait : i) la disponibilité et la qualité du fourrage, ii) de l'eau potable, et, iii) la prévalence des maladies du bétail.

**Disponibilité et qualité des fourrages.** Dans le CAPBL, la réduction de la disponibilité des fourrages est aggravée par des facteurs non climatiques comme la pression foncière sur les espaces de pâturage et l'expansion agricole. En matière de qualité des fourrages, la productivité primaire nette (PPN) globale des pâturages devrait diminuer de 42 % d'ici à 2050 dans le cadre du RCP4.5 et de 46 % dans le cadre du RCP 8.5 pour l'ouest de l'Afrique subsaharienne (Boone et al. 2018). Pour rappel, la PPN est la quantité d'énergie accumulée dans la biomasse des plantes (leur croissance et leur reproduction) une fois leurs propres besoins métaboliques satisfaits. De plus, l'augmentation de la température, l'élévation du $CO_2$ et le stress hydrique réduisent la digestibilité de la matière sèche et la teneur en azote de certains graminés (Augustine et al. 2018). Ces facteurs ont une incidence négative sur la qualité des fourrages et donc, sur la prise de poids des animaux.

**Disponibilité en eau potable.** Le réseau hydrologique est bien structuré avec une eau plutôt de bonne qualité selon les normes de l'OMS. Les eaux souterraines sont actuellement peu exploitées. Actuellement, rien n'indique leur indisponibilité dans le futur. Le principal point d'attention repose sur l'accessibilité des points d'eau pour les éleveurs *(cf. 5.1.1. ; 5.1.2.2. du présent rapport).*

**Prévalence des maladies du bétail.** Les maladies du bétail peuvent principalement être impactées par le biais de changements dans la dynamique ou l'aire de répartition des vecteurs de transmission. Cependant, les dynamiques futures dans le CAPBL restent pour l'heure inconnues.

### 6.2.4. Sécurité alimentaire

L'accès à une alimentation en quantité suffisante et nutritive face aux changements climatiques nécessite l'adaptation de l'ensemble des composantes du système alimentaire. Les impacts du climat sur la sécurité alimentaire sont donc interconnectés à la production agricole et d'élevage locale mais aussi à sa transformation, sa vente, son stockage et l'accès des populations aux produits extérieurs. Corsi, Marchisio, et Orsi (2017), montrent d'ailleurs un cercle vertueux entre les ménages en situation de sécurité alimentaire et un bon accès au marché dans l'Est du Tchad. Les secteurs de l'eau, de

l'énergie et des transports sont également intimement liés au bon fonctionnement du système alimentaire.

La littérature actuelle est encore souvent restreinte aux impacts sur la production agricole. La modélisation des impacts reste complexe car elle prend en compte également les trajectoires de population. Beltran-Peña et D'Odorico, (2022), ont modélisé plusieurs scénarios à l'échelle des pays africains à partir de : la production agricole, d'un régime calorique considéré comme suffisant et l'évolution de la population. Au Tchad, en 2075, dans un scénario avec 0 perte et 0 gaspillage alimentaire, une faible hausse de la population et + 3°C, tout en préservant 60 % des exigences en matière de préservation des ressources en eau, seule 15 à 20 % de la population pourrait être nourrie en quantité suffisante et équilibrée. En respectant les ODD (25% de réduction de perte de nourriture et 50% de réduction du gaspillage alimentaire), les chiffres tombent à 7 à 12% de population suffisamment nourrie. En conséquence, ces auteurs prévoient une forte hausse de la dépendance à l'égard des importations, ce qui exposerait davantage les populations à la volatilité des prix des denrées alimentaires.

### 6.2.5. Santé humaine

Les liens entre les changements climatiques et la santé humaine sont encore peu explorés à l'échelle du continent africain, cependant la menace sanitaire induite par les sécheresses, les inondations, les variations de l'humidité et les vagues de chaleur est bien présente. Les changements climatiques engendreront des taux de mortalité élevés, une faible espérance de vie dans le pays, de plus grandes difficultés aux soins de santé (Croix Rouge du Tchad, 2022). Le Tchad est vulnérable à la morbidité et mortalité résultant des maladies à vecteur[26] liées à des événements météorologiques extrêmes (diarrhée, choléra), au paludisme, aux maladies respiratoires ou encore à la méningite.

En outre, la mortalité liée aux vagues de chaleur et aux sécheresses est amenée à être multipliée par trois d'ici 2080 affectant en premier les personnes les plus vulnérables : les femmes, les nourrissons, les personnes âgées et les personnes souffrant d'affections et de handicaps préexistants, tels que le diabète et les maladies cardiaques (Croix Rouge du Tchad, 2022).

Dans le CAPBL, les zones inondables situées près des cours d'eau et des lacs seront particulièrement vulnérables au risque de propagation de maladies. Du fait des manques de capacités pour évacuer l'eau dans les villages ou à leurs abords, la stagnation de l'eau dans la zone des lacs se prête déjà à la propagation de maladies qui affectent à la fois le bétail et les populations (ELLESadAPt, consultations, Avril 2024); et peut entraîner également une augmentation des moustiques. Au Sahel, les points chauds et la prévalence des vecteurs du paludisme devraient augmenter dans le cadre des RCP4.5 et RCP8.5 d'ici à 2030 (Semakula et al. 2017b) et même s'accentuer après 2030 (Ryan, Lippi, et Zermoglio 2020).

Ces impacts des changements climatiques sur la santé humaine pourraient être aggravés si les moyens d'évacuation d'eau restent inchangés, et si les populations ne disposent pas des équipements, moyens et accès aux soins de santé nécessaires pour faire face aux maladies à vecteur.

### 6.2.6. Ressources en eau

Dans la zone du CAPBL, la modélisation climatique pour les horizons 2035 et 2060 pour les scénarios SSP3.7-0 et SSP5.8-5 prévoit une augmentation des pluies moyennes du bassin versant Figure 9) comprise entre 20 à 54 mm (
Figure 29).

[26] Les maladies à vecteur, ou maladies à transmission vectorielle, sont des maladies infectieuses transmises par des vecteurs, souvent des insectes (moustiques…) qui transportent des agents pathogènes (virus, bactéries, parasites).

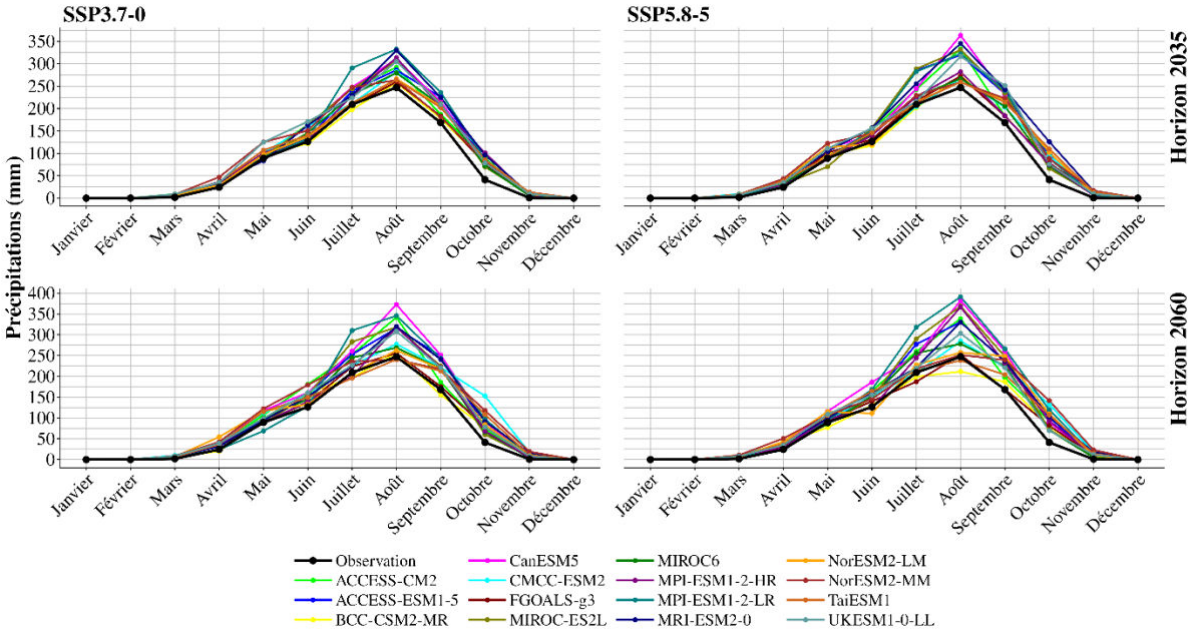



*Figure 29 : Évolution de la pluie moyenne du bassin de Mbourao à l'horizon 2035 et 2060 par rapport à la période de référence 1981-2023*

L'ETP moyenne varie en deux phase avec une baisse durant la saison sèche et une augmentation durant la saison pluvieuse pour les deux scénarios et les deux horizons Les résultats des travaux de modélisation hydrologique effectués dans le cadre du projet (Figure 30) (ELLESadAPt, Baastel, Rapport Vulnérabilité Ressources en eau, juillet 2024).

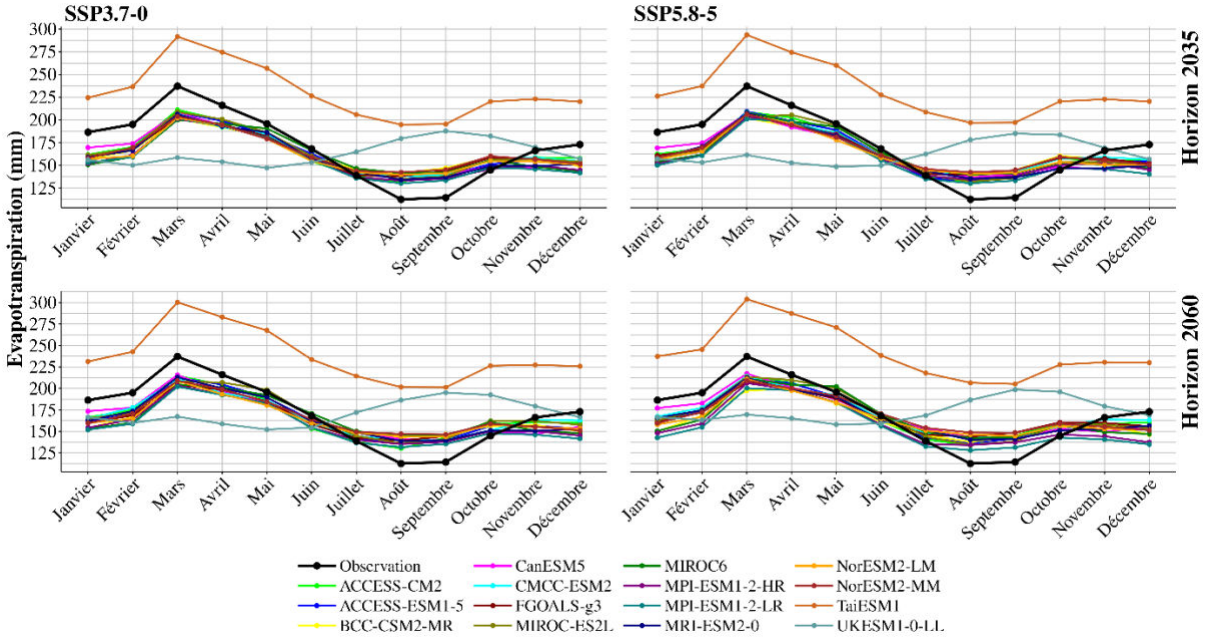



*Figure 30 : Évolution de l'ETP moyenne du bassin de Mbourao à l'horizon 2035 et 2060 par rapport à la période de référence 1981-2023*

Concernant les écoulements, une augmentation est attendue à l'horizon 2035 de 29 $m^3/s$ pour le scénario SSP3.7-0 et de 34 $m^3/s$ pour le scénario SSP5.8-5 (Figure 31Figure 31 ). A l'horizon 2060, la modélisation prévoit une augmentation des écoulements assez proche des valeurs obtenus pour l'horizon 2035. L'augmentation des écoulements de manière global risque de s'accompagner par une

**intensification du cycle hydrologique avec une augmentation de l'amplitude des crues**. Cette augmentation des écoulements par conséquent des disponibilités en eau du Mayo-Kebbi est en accord avec la tendance actuelle observée des pluies en Afrique de l'Ouest (Bodian et al., 2020) caractérisée par un retour à des conditions humides même si les volumes précipitées sont encore inférieurs aux quantités d'avant la grande sécheresse des années 1970. L'intensification du régime hydrologique est également en accord avec les travaux de Wilcox et al. (2020).

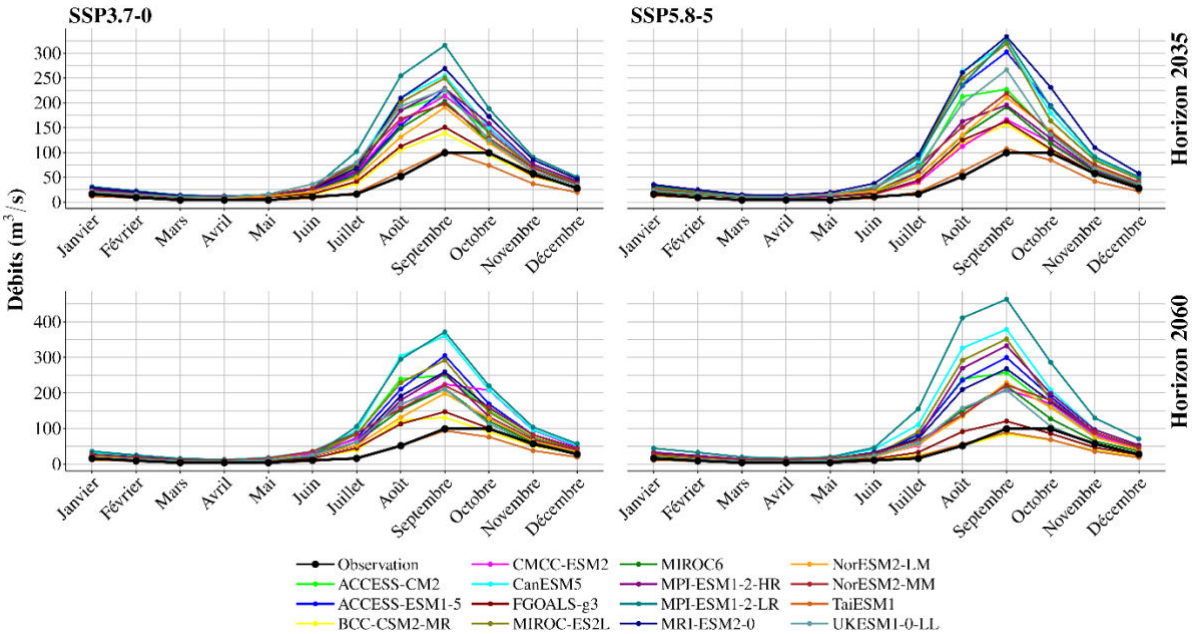



*Figure 31 : Évolution des débits mensuels de la station de Mbourao à l'horizon 2035 et 2060 par rapport à la période de référence 1981-2023*

Cependant, ces résultats obtenus doivent être maniés avec beaucoup de précaution en raison de quelques difficultés inhérentes aussi bien à la modélisation hydrologique qu'aux incertitudes issues des modèles climatiques.

### 6.2.7. Secteur de la pêche

D'après le GIEC (2022), en Afrique, 55 à 68 % des espèces de poissons exploitées commercialement par la pêche en eau douce, seront vulnérables à l'extinction en cas d'augmentation des températures de 2,5 °C (2071-2100), et jusqu'à 77 à 97 % en cas de hausse des températures de 4,4 °C. Le Tchad ferait parti des pays où cette diminution pourrait présenter un risque pour la sécurité alimentaire en raison de la consommation locale et du déclin des espèces halieutiques.

### 6.2.8. Infrastructures

Les précipitations extrêmes associées aux hautes températures projetées pourraient conduire à la dégradation (inondations, fissurations, crevasses) des routes, pistes et de l'ensemble des infrastructures dans le CAPBL, aggravant encore la problématique d'enclavement et d'isolement des communautés (déplacements, commerce, accès à l'éducation et aux soins) et par extension le risque d'insécurité alimentaire. Les crues et inondations pourraient également induire des destructions ou des dégradations potentielles des habitations des populations riveraines, y compris les infrastructures de stockage de denrées alimentaires, accentuant encore leurs vulnérabilités (TCN, 2020). En l'absence de visibilité précise sur les zones inondables et de moyens appropriés pour permettre aux populations et aux activités de se déplacer en dehors de ces zones, le risque sera amené à s'intensifier dans les prochaines années.

### 6.2.9. Inégalités de genre

Dans le CAPBL, les femmes sont activement impliquées dans une diversité d'activités socioéconomiques en plus du travail domestique. Sous l'effet des changements climatiques tels que les sécheresses ou les inondations, les femmes auraient besoin de se déplacer plus loin pour s'approvisionner en petit bois par exemple. Dans le CAPBL, concernant l'approvisionnement en eau traditionnellement pris en charge par les femmes, la pression démographique impliquera une demande plus importante en ressources en eau, à la fois pour l'agriculture, l'élevage et les populations, et risque d'allonger le temps nécessaire à obtenir de l'eau si le nombre de points d'eau n'augmente pas, voire se tarit sous l'effet des changements climatiques. L'allongement de ce temps passé pour certaines activités aura donc des répercussions sur les autres activités des femmes, notamment le temps passé dans les champs, ou au foyer, pour s'occuper des enfants, ou des personnes âgées.

Par ailleurs, les changements climatiques entraînant la désertification, la dégradation des sols, mais aussi la hausse de demande de terres arables, affecteront directement les femmes rurales dépendantes de l'exploitation de ressources naturelles. Dans le cas d'une persistance de la prédominance d'hommes pour l'accès aux terres agricoles, cette inégalité de genre liée au foncier limitera les capacités d'adaptation des femmes en matière agricole face aux changements climatiques.

### 6.3. Capacité d'adaptation

Malgré l'existence au niveau national, d'un PNA depuis 2021, d'une Stratégie nationale de lutte contre le changement climatique (2017) et la présence du CAPBL en tant qu'aire protégée pouvant contribuer à l'adaptation aux changements climatiques de la zone, les capacités d'adaptation au niveau de la région et du CAPBL étant actuellement limitées (voir section 5.3), elles le seront d'autant plus dans le futur sans l'implémentation de mesure d'adaptation spécifique. Les communautés rencontrées lors des focus groups ont beaucoup de difficulté à se projeter et imaginer les aléas et impacts futurs dans l'avenir du fait de leurs contraintes d'existence actuelles et ne parviennent pas à envisager des solutions pour l'avenir. D'ailleurs, les questions portant sur les perspectives futures posées aux participants des focus groups ont suscité de l'inquiétude, y compris pour les autorités interrogées qui estiment pour certains que *« si la situation perdure, cela sera une catastrophe. Le peu de ressources restantes en dehors des AP vont être consommées et alors ce territoire sera un désert ».* D'autres ont invoqué le potentiel de migration vers d'autres territoires y compris en dehors du pays. Cette analyse fait ressortir le besoin d'appui important au niveau du CAPBL, auprès des communautés mais aussi auprès des autorités locales (déconcentrées, décentralisée et des autorités traditionnelles).

### 6.4. Synthèse de l'évaluation de la vulnérabilité future

Les changements climatiques et leurs impacts sont à prendre en compte afin d'ajuster les stratégies de conservation de biodiversité en conséquence, ainsi que la gestion et planification des activités anthropiques dépendantes des ressources naturelles.

La vulnérabilité future des communautés et des écosystèmes du CAPBL est synthétisée dans la Figure 32 ci-dessous. L'évolution du climat observée dans la région sur les prochaines décennies, tend vers l'augmentation des températures, le renforcement de la variabilité interannuelle des précipitations et la récurrence d'événements extrêmes tels que les sécheresses, inondations et vents violents.

Ces différents aléas climatiques auront des conséquences, pour la plupart négatives, sur les écosystèmes du CAPBL, quels que soient les scénarios envisagés. Les changements climatiques seront amenés à déséquilibrer la santé des écosystèmes, et l'ensemble des relations d'interdépendance entre la végétation, la faune et les populations avec des conséquences graves sur les activités anthropiques dépendantes de ces ressources comme la pêche ou l'exploitation des PFNL

Selon les modélisations futures, l'ensemble des rendements agricoles devraient diminuer en raison de la hausse des températures qui réduit la durée du cycle cultural et augmente l'évapotranspiration. La potentielle hausse de la quantité de précipitations et de la concentration de $CO_2$ ne pourront que compenser en partie ce phénomène. **Les cultures les moins impactées restent le sorgho, le mil et le niébé avec des pertes de 0% à 15% de rendements selon les scénarios. En revanche, le maïs subirait des pertes extrêmes (plus de 50%) voire ne serait plus cultivable**. En conséquence, l'état de la sécurité alimentaire se dégraderait sur le territoire. Diverses solutions d'adaptation pour l'agriculture sont envisageables et permettent de réduire en partie l'impact des changements sur les

cultures et l'insécurité alimentaire. Les meilleurs résultats proviennent de la restauration de la fertilité des sols dont les pratiques fondées sur l'agroécologie viennent plus que compenser les impacts négatifs des changements climatiques sur les rendements agricoles. Le renforcement des capacités de stockage et d'accès au marché pour les populations pourraient permettre une meilleure résilience en cas de récoltes insuffisantes pour nourrir le ménage.

Le secteur de l'élevage risque de souffrir particulièrement de l'indisponibilité des points d'eau et de la dégradation des pâturages liées en premier lieu à la pression foncière qui risque de s'accentuer et aux sècheresses. La capacité d'adaptation des différents types d'élevage présent dans le CAPBL repose avant tout sur la mise en œuvre d'un système de gouvernance locale permettant la participation des différents acteurs, notamment des femmes, afin de préserver, de délimiter, de rendre accessible et de restaurer les zones de pâturages essentielles pour les troupeaux. La collecte et la diffusion d'information en temps réel auprès des éleveurs permettrait également de prévenir les crises alimentaires pour ces ménages, et la diffusion des maladies en cas de forte concentration du bétail.

Les aléas climatiques pourraient dégrader l'état de santé humaine, du fait de l'augmentation des températures et récurrences de sécheresses, affectant en particulier premier les personnes les plus vulnérables (femmes, nourrissons, personnes âgées et souffrant déjà d'affections ou handicaps) ; et du fait des inondations engendrant la stagnation de l'eau, propice à la propagation de maladies. Sur le plan des ressources en eau, le cycle hydrologique sera amené à s'intensifier avec une augmentation de l'amplitude des crues d'ici 2035 et 2060. Sous l'effet des sécheresses et surtout des inondations, la dégradation des infrastructures, notamment les routes, habitations, structures de santé et éducatives, pourrait s'accentuer, favorisant l'enclavement de certaines populations et renforçant les risques d'insécurité alimentaire. Les femmes en particulier, continueront à être affectées par les conséquences des aléas climatiques, notamment du fait de l'allongement du temps nécessaire pour l'approvisionnement en eau ou en fagots.

Ainsi, les enjeux de l'adaptation aux changements climatiques dans les prochaines années concernent à la fois l'atténuation des impacts des aléas climatiques sur le court et long terme et, l'amélioration des conditions de vie structurelles des communautés, via la lutte contre la pauvreté ou encore le renforcement de l'accès à l'éducation et à la santé. L'un des principaux enjeux pour l'adaptation sera également son appropriation par les populations via le partage de connaissances, la formation, l'accès des services climatiques pertinents et à des systèmes de gouvernance locale inclusifs et évolutifs permettant d'intégrer les différentes options d'adaptation.

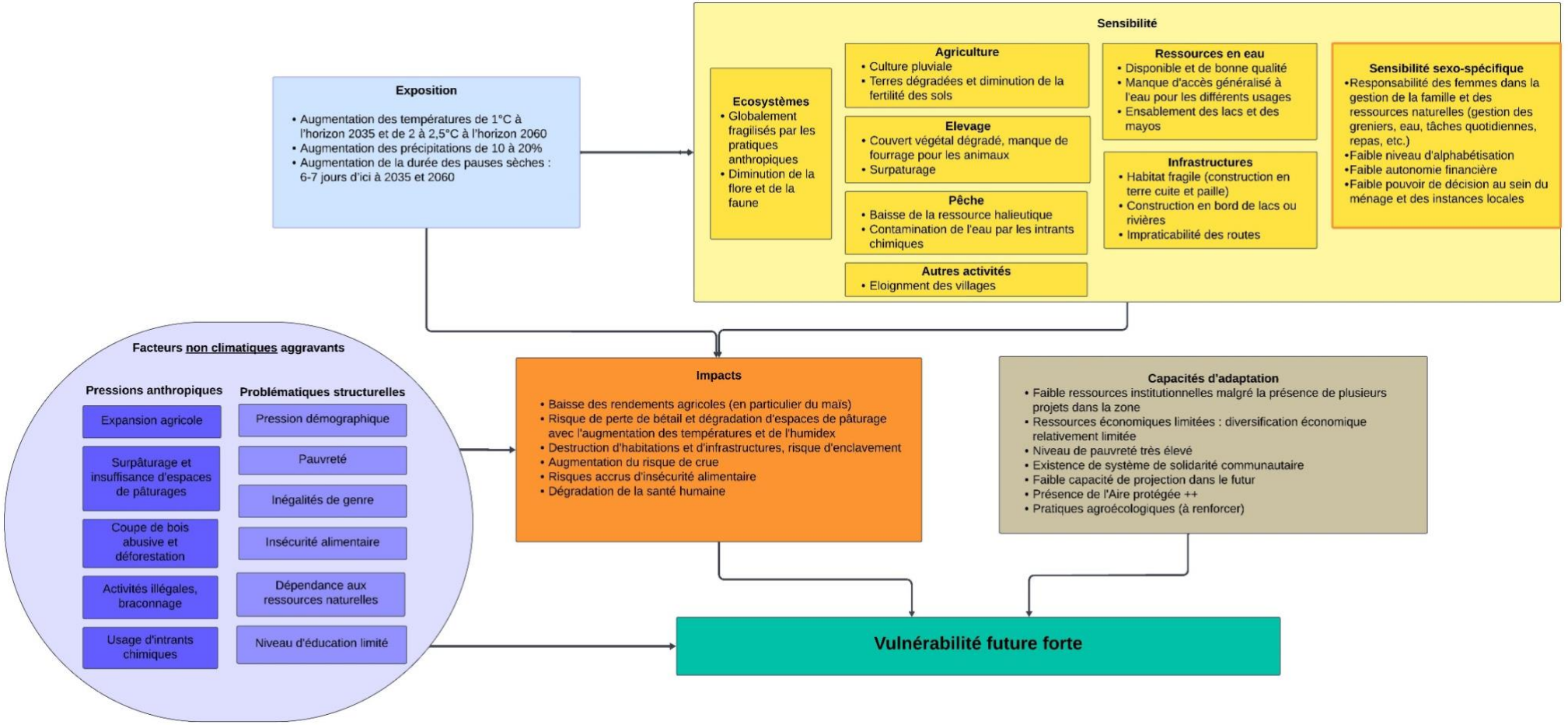



*Figure 32 : Synthèse de la vulnérabilité future du CAPBL*

# 7. PERSPECTIVES EN TERMES DE MESURES D'ADAPTATION SUR LE TERRITOIRE DU CAPBL

A ce stade du processus de l'analyse de vulnérabilité et anticipant l'étape suivante qui va porter sur l'identification des options d'adaptation à travers un atelier consultatif, il est déjà possible ici de proposer quelques pistes pour les secteurs de l'agriculture, de l'élevage, la sécurité alimentaire, la santé humaine, les ressources en eau, les infrastructures pour faire face aux changements climatiques, en intégrant la dimension genre, basées sur la bibliographie scientifique existante et croisées avec les résultats des données des enquêtes menées dans le cadre l'étude de vulnérabilité.

## 7.1. Ecosystèmes

Affectés par une variabilité climatique plus intense, à laquelle s'ajoutent les pratiques non-durables d'exploitation des ressources et diverses pressions anthropiques, les écosystèmes du CAPBL sont fortement vulnérables aux changements climatiques. La restauration d'écosystèmes dégradés et la préservation de la biodiversité sont essentielles pour garantir la résilience des populations et des écosystèmes face aux changements climatiques et sont considérées par le gouvernement tchadien comme des domaines d'intervention prioritaires de son action climatique (CDN, 2021 et PNA, 2021). A l'échelle du CAPBL, le renforcement des capacités d'adaptation des écosystèmes passe par plusieurs leviers d'action :

- La réhabilitation des habitats : reboisement, restauration de zones humides et lacustres
- La restauration des sols pour rétablir leur fertilité
- La préservation des espèces menacées. Les sites qui contiennent des nombres relativement élevés d'espèces vulnérables aux changements climatiques et/ou menacées doivent être traités en priorité (PARCC, 2014). Des options de gestion spécifiques consistent en la facilitation de leur dispersion et l'identification de zones avec un climat approprié persistant au sein de leur distribution actuelle (PARCC, 2016).
- La gestion durable des ressources naturelles et la réduction des pressions anthropiques pour éviter la surexploitation des ressources, passant notamment par le renforcement de pratiques agroécologiques et respectueuses de l'environnement
- Le renforcement des capacités des populations concernées et des acteurs clés du CAPBL concernant les enjeux de préservation de biodiversité dans un contexte de changements climatiques.

Globalement, le renforcement de la gestion de l'AP sera crucial pour faire face aux changements climatiques et augmenter la résilience des écosystèmes.

## 7.2. Agriculture

Il existe de nombreuses stratégies visant à adapter les cultures aux changements climatiques. Les stratégies les plus analysées pour atténuer l'impact des changements climatiques sur les rendements agricoles (Carr et al. 2022) sont les suivantes :

- <u>L'optimisation des dates de semis :</u>

Le décalage des dates de semis (plus tôt ou plus tard) a pour but de coïncider avec la modification de la répartition saisonnière des précipitations et des conditions thermiques. Les modifications des précipitations associées à une hausse des températures peuvent réduire la durée de la période de croissance, déterminée par la durée de la disponibilité de l'eau dans le sol (Cooper et al., 2009). L'optimisation des dates de semis est limitée par la durée du cycle de croissance des cultures qui doivent correspondre aux périodes de disponibilité de l'eau.

- Les cultivars à cycle de culture prolongé ou raccourci :

Des cycles de vie courts peuvent réduire le risque que les cultures soient exposées à des pauses sèches et des fluctuations de température. En revanche, l'allongement du cycle de vie des cultures par l'augmentation de leurs besoins thermiques permet de compenser le raccourcissement de la durée du cycle de vie des cultures à mesure que la température augmente. Cela laisse plus de temps pour la croissance végétative et la formation des grains.

- L'augmentation de l'apport d'engrais :

L'augmentation de la fertilisation minérale et organique réduit le stress nutritionnel des cultures, ce qui peut influencer la sensibilité des rendements aux changements climatiques. Toutefois, les apports d'engrais peuvent être dommageables pour les plants en cas de pauses sèches et inefficaces en cas de pluies intenses. Le choix des dates de fertilisation est donc crucial.

- L'irrigation :

L'irrigation permet de maintenir une production malgré les pauses sèches au cours de la saison des pluies. Toutefois, son utilisation doit être maitrisée en fonction de la disponibilité en eau dans la zone. L'irrigation au goutte à goutte peut-être une technologie permettant d'optimiser l'utilisation de la ressource en eau. La littérature montre que les terres agricoles équipées d'un système d'irrigation au goutte-à-goutte peuvent obtenir une augmentation des rendements allant jusqu'à 100 % par rapport aux champs témoins avec jusqu'à environ 80 % d'économies en eau par rapport à l'irrigation conventionnelle (Maisiri et al. 2005).

Les modélisations actuelles permettent en partie de tester l'efficacité de ces méthodes sur les rendements agricoles. Toutefois, ces résultats restent incertains compte tenu de l'intégration incomplètes des différents paramètres agricoles et climatiques. Le tableau ci-dessous (Tableau 13) en présentent une liste non-exhaustive pour des conditions agro-climatiques en zone sahélo-soudanienne non-irriguée. Les résultats sont affichés en pourcentage de pertes/gains nets de rendements par rapport à la période de référence. La différence de rendements avec la situation sans techniques d'adaptation est affichée en points entre parenthèse.

| Culture | Techniques d'adaptation | RCP 4.5[27] | RCP 8.5 | Période future | Période de référence | Zone d'étude | Source |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mil | Utilisation d'engrais minéraux | -7% (+0 pt) | -12% (+0 pt) | 2040-2069 | 1980-2009 | Mali | Traoré et al. (2017) |
| Sorgho | Variété à cycle plus court | -8,3% (+1,1 pt) | -9,5% (+0,5 pt) | 2021/25 - 2050 | 1981/85 - 2010 | Nord Nigéria | Akumaga et al. (2018) |
| | Date de semis plus tardive | -6,8% (+0,4 pt) | -7,7% (+1,3 pts) | 2021/25 - 2050 | 1981/85 - 2010 | Nord Nigéria | Akumaga et al. (2018) |
| Maïs | Utilisation d'engrais minéraux | -46% *(+5 pts)* | -51% *(+6 pts)* | 2040-2069 | 1980-2009 | Mali | Traoré et al. (2017) |
| | Variété à cycle plus court | -15% (+2 pts) | -19% (+1pt) | 2021/25 - 2050 | 1981/85 - 2010 | Nord Nigéria | Akumaga et al. (2018) |
| | Date de semis plus tardive | -16,6 % (+1,4 pts) | -14,4% (+4,6 pts) | | | | |

*Tableau 13 : Différence de rendements en fonction des méthodes d'adaptation (revue bibliographique)*

- La gestion de la fertilité des sols

La littérature scientifique démontre de plus en plus l'intérêt de la préservation et de la restauration de la fertilité des sols dans l'atténuation des effets des changements climatiques. Selon certains auteurs, la gestion a une plus grande influence sur la variabilité du rendement que les conditions météorologiques (Adam et al. 2020). A titre d'exemple, Akumaga et al., (2018) montrent que l'augmentation de la fertilité du sol (passage d'un sol pauvre à un niveau modéré, presque optimal et optimal) a inversé de manière significative l'évolution négative du rendement, respectivement de plus de 20 %, 70 % et 180 % avec

27

un effet beaucoup plus important sur le rendement des cultures de maïs, sorgho et mil que les facteurs de changement climatique.

La pratique de l'agriculture de conservation implique entre autres : i) un travail minimum ou nul du sol (*"zéro-labour"*) ; ii) le maintien de la couverture du sol par des cultures de couverture ou le paillage ; et iii) la rotation des cultures (Giller et al. 2009). Bayala et al. (2012) indiquent dans leur méta-analyse que sur une simulation au Zimbabwe l'utilisation du zéro-labour fait plus que compenser une augmentation de 15% de la durée des pauses sèches avec un gain de +7% de rendements de maïs, contre une perte de 20% dans la même situation avec un labour conventionnel. Les cultures de couverture et le paillage, permettent quant à eux de mieux capter les précipitations, de réduire les taux d'évaporation du sol et le ruissellement des eaux de surface qui contribuent à l'érosion du sol. En outre, la rotation légumineuses-céréales améliore la disponibilité de l'azote pour les céréales et augmente leurs rendements en grains (Kermah et al. 2017). Cependant, l'agriculture de conservation fait parfois face à certaines contraintes. En effet, les résultats sur le rendement ne sont pas toujours immédiats car il faut un certain temps pour que le sol se régénère (Partey et al. 2018). Or, les petites exploitations sont dépendantes à court terme de rendements constants pour leur subsistance. Par ailleurs, chez les agro-pastoraux, les résidus de récolte sont utilisés de préférence comme fourrage pour le bétail, ce qui empêche leur utilisation pour le paillage (Bayala et al. 2012).

Outre l'agriculture de conservation, l'utilisation de pratiques agroécologiques en règle générale permet de préserver les sols et d'optimiser la gestion de la ressource en eau :

- Zaï et demi-lunes :

Ces techniques de plantations traditionnelles ne sont pas utilisées dans le CAPBL à notre connaissance. Les Zai et les demi-lunes consistent à creuser des trous (de 20 à 40 cm de diamètre et de 10 à 15 cm de profondeur pour les Zai et d'environ 2 m de diamètre pour les demi-lunes) pour retenir l'eau avant la plantation avec ajout ou non d'engrais organiques (Sawadogo, 2011). Ces techniques sont particulièrement utiles, sur les sols secs et érodés pour maintenir l'humidité du sol, réduire l'érosion et en améliorer la fertilité. Elles bénéficient à des cultures comme le sorgho, le mil et le niébé. Elles requièrent néanmoins un travail plus important de préparation du sol.

- Cordons pierreux

Les cordons consistent à empiler des pierres le long des contours naturels du terrain afin de ralentir le ruissellement des eaux qui provoque l'érosion et améliore ainsi l'infiltration de l'eau (Sawadogo, 2011). Elles permettent de réduire les impacts des inondations et des sécheresses. Des études au Burkina Faso ont montré que l'utilisation des cordons pierreux ont tendance à augmenter les rendements des cultures de 59% (Zougmoré, Jalloh, et Tioro 2014). En outre, les effets combinés des techniques de gestion intégrée de la fertilité des sols et des cordons pierreux pourraient augmenter les rendements des cultures de 84% (Zougmoré, Jalloh, et Tioro 2014). D'après les consultations, certaines populations utiliseraient déjà cette technique au sein du CAPBL.

- L'agroforesterie

L'agroforesterie associe les arbres à la culture et/ou l'élevage de bétail. Elle a des impacts positifs sur la fertilité des sols et fourni de la biomasse pour l'énergie domestique (bois de chauffe) (Partey et al. 2018). Les arbres servent également de brise-vent pour résister aux vents forts. Les feuilles de certaines espèces peuvent être également données au bétail (Martin et al. 2016).

- La complémentarité des cultures

Quand les solutions d'adaptation existantes pour certaines cultures sont peu efficaces, il s'agit de jouer sur la complémentarité des cultures. Par exemple, il apparait que les rendements du maïs ont tendance à fortement diminuer tant pour les études avec que sans adaptation (Challinor et al. 2014). Et de nombreuses terres ne seront plus cultivables pour le maïs dans les conditions climatiques futures (Rippke et al. 2016). En revanche, 40 % de ces terres "perdues" pour le maïs peuvent être utilisées pour cultiver du sorgho ou du mil, qui sont plus résistants aux stress liés à la chaleur et à la sécheresse (Rippke et al. 2016). Toutefois, le choix des cultures et des pratiques agricoles est également lié à des questions d'attachement à des habitudes alimentaires et à des techniques agricoles transmises par les

générations passées et peut faire face à des contraintes psycho-sociologiques (Müller-Mahn, Moure, et Gebreyes 2020).

### 7.3. Élevage

L'adaptation de l'élevage peut reposer sur des approches infrastructurelles pour favoriser le stockage de fourrage et l'accès au marché des éleveurs mais avant tout sur une amélioration de la gouvernance des pâturages afin de garantir la disponibilité et la qualité des fourrages pour les différents types d'élevage présents dans le CAPBL.

La gestion participative des pâturages (GPP) est par exemple un processus mené par les communautés avec l'appui de facilitateurs pour améliorer la gestion et la gouvernance des pâturages. Plusieurs mises en œuvre ont été réalisées en Éthiopie et au Kenya. Le processus repose principalement sur :

- L'établissement d'une zone de pâturage et de sa gouvernance ;
- La gestion de la zone de pâturage et de ses ressources ;
- L'utilisation d'une approche paysagère pour cartographier et délimiter la zone ;
- Une approche intégrée avec le gouvernement et les institutions coutumières locales.

L'évaluation de ces systèmes de gouvernance a montré des effets bénéfiques sur la qualité des pâturages, et la gestion des épisodes de sècheresse mais également un empowerment des femmes grâce à leur inclusion et leur participation dans les instances de gouvernance (Flintan et al. 2019).

La stratégie de gestion du bétail décrite dans le Plan d'action quinquennal (PAQ) du CAPBL va dans ce sens et a déjà permis de cartographier les routes, les zones de pâturage et d'approvisionnement en eau des transhumants et des agro-pastoraux des différents cantons. Ces données sont censées être mises à jour annuellement ou biannuellement. Un plan de gestion de l'élevage et du pastoralisme a été formulé et doit être mis en œuvre. Celui-ci prévoit notamment de : i) caractériser et délimiter les zones de pâturage, d'approvisionnement en eau et les routes de transhumance, et de ii) d'élaborer une méthodologie pour réduire l'impact de l'élevage sur le PNZS. Le PAQ prévoyait de négocier au moins cinq accords de conservation avec des propriétaires de troupeaux pour réduire l'impact de l'élevage sur le PNZS. Ces accords prévoient en contrepartie de fournir des services de compensation aux propriétaires de troupeaux (vaccination, école itinérante, etc.). Un mécanisme de gestion de bétail en divagation dans le PNZS à travers les fourrières administratives a été mis en place avec notamment de la sensibilisation et une règlementation concernant les intrusions dans le parc. Le comité responsable de ce mécanisme regroupe des représentants étatiques et coutumiers dont le Sarkissanou, responsable des affaires agricoles et de l'élevage à la cour du Gong, ainsi que des représentants des éleveurs. La part des femmes à l'intérieur du comité n'est pas connue.

Par ailleurs, en parallèle du système de gouvernance, il peut être utile de développer des systèmes de collecte et de diffusion d'informations en particulier dans les environnements pastoraux éloignés (Shikuku et al., 2024). Cela permettrait de : i) garantir l'accès des éleveurs aux points d'eau et pâturages en facilitant le partage d'information en temps réels, ii) suivre les déplacements des transhumants pour repérer les zones d'affluence des troupeaux et prévenir la propagation des maladies (Jahel et al. 2020). Le collecte d'information auprès des éleveurs peut permettre également de lancer des alertes précoces en cas de crise alimentaire. Une attention particulière doit être portée sur l'inclusion des femmes dans la collecte de données afin recueillir une plus grande diversité des informations (Shikuku et al, 2024).

### 7.4. Ressources en eau

D'après l'étude de vulnérabilité des ressources en eau dans le CAPBL menée en juin 2024, les mesures permettant de soutenir les capacités d'adaptation du secteur des ressources en eau dans le CAPBL concernent notamment :

- Le renforcement du suivi quantitatif et qualitatif des ressources en eau (eau de surface et eau souterraine) afin de détecter les différents changements ;
- Le renforcement du suivi des différents usages de l'eau (cartographie détaillée des acteurs, des installations de captage, des prélèvements et des pratiques agricole et d'irrigation, inventaire des acteurs et sites de consommation : positionnement et évolution des superficie, des

ouvrages de prélèvement, des volumes pompés, des calendriers culturaux, des modes d'irrigation, etc.) ;
- L'amélioration de la mobilisation des ressources en eau afin de faciliter l'accès à l'eau des populations pour leurs différentes activités socio-économiques ;
- La mise en place d'un système de prévision des risques associés à l'eau (crue et étiage) pour améliorer la résilience des populations dans un contexte de variabilité et de changements climatiques ;
- Le renforcement des capacités des acteurs pour une meilleure optimisation de l'utilisation des ressources en eau (promotion de l'utilisation efficace et efficiente des ressources en eau).

### 7.5. Sécurité alimentaire

Il existe peu de littérature actuellement sur la modélisation des stratégies d'adaptation sur la sécurité alimentaire future. En revanche, des études d'impact permettent de quantifier l'impact de l'utilisation de techniques d'adaptation sur le climat actuel. Tout comme la modélisation des impacts, elles sont essentiellement concentrées sur la production agricole locale.

Selon une étude menée au Niger, l'utilisation de stratégies d'adaptation agricoles (diversification des cultures, irrigation, agroforesterie...) a un impact positif à la fois sur le revenu et la sécurité alimentaire. Les agriculteurs qui utilisent des stratégies ont 7 à 9 % de chances supplémentaires d'être en sécurité alimentaire par rapport à ceux qui n'ont pas adopté de stratégies (Zakari et al. 2022). En outre, d'une manière générale, l'adoption d'au moins une technique d'adaptation réduit de 64 % la probabilité d'une insécurité alimentaire grave pour les ménages ruraux. De même, l'adoption de deux et trois techniques réduira probablement l'insécurité alimentaire de 60 % et 104 %, respectivement (Affoh et al. 2024).

### 7.6. Accès aux services climatiques

Pour mettre en œuvre des stratégies d'adaptation, il est essentiel que les populations puissent utiliser des informations météorologiques et climatiques leur permettant de prendre des décisions adaptées, afin d'éviter la maladaptation (Magnan 2014) (ex: utilisation d'engrais pendant les pauses sèches*).* Plusieurs éléments sont notamment indispensables pour que les services climatiques (SC) jouent pleinement leur rôle (Bompas 2024) : i) une information de qualité, ii) un accès facilité, iii) l'appropriation par les populations (intelligibilité, *crédibilité* etc.) et iv) une capacité à agir rapidement.

Actuellement, les populations ont un accès réduit (radio, internet) à des informations peu précises et peu nombreuses essentiellement de court-terme et ont peu de matériels agricoles ce qui ne leur permet pas toujours de s'adapter suffisamment vite pour réduire les impacts. Le passage à la culture attelée ou l'apport de matériel permettant d'augmenter la rapidité des tâches agricoles est essentielle pour pouvoir adapter les décisions aux informations reçues dans le temps imparti. De plus en termes d'inégalité d'accès, (Diouf et al. 2020), montrent dans une étude au Sénégal que les femmes possèdent moins de téléphones et que peu d'entre elles savent lire. Ils recommandent donc de passer par les associations villageoises, pour transmettre les informations météorologiques à l'oral. Intégrer techniques d'adaptation et formations dédiées aux services météorologiques et climatiques permet également de favoriser le passage de l'information à l'action. Au Burkina Faso et au Ghana, la construction de SC s'est faite dans le cadre de « champs-écoles agroclimatiques » incluant des ateliers sur les options d'adaptation (Sanfo et al. 2022).

Associer les populations à la construction des SC est également indispensable à leur appropriation et à leur inclusivité notamment vis à vis des femmes. La co-construction favorise la compréhension des besoins des populations par les scientifiques et des limites de la science du climat par les populations en augmentant ainsi la pertinence du service proposé. En outre, des impacts indirects existent notamment en termes d'autonomisation (empowerment). Par exemple, les participantes à la création de l'application Farmer Support au Ghana (Paparrizos et al., 2023) précisent que leur contribution à l'outil leur donne l'impression que leur opinion est mieux considérée par la communauté qu'auparavant.

Différentes méthodes de co-construction existent, l'une des méthodes les plus utilisées dans le contexte agricole est la méthode PICSA (*"Participatory Integrated Climate Services for Agriculture"*) (Dorward, Clarkson, et Stern, 2015). PICSA repose sur plusieurs éléments plaçant l'agriculteur au centre des décisions :

- Mise à disposition d'informations météorologiques et climatiques historiques au niveau local en fournissant les outils pour les interpréter ;
- Examen d'options d'adaptation au niveau local pour les cultures, le bétail et/ou d'autres entreprises de subsistance, ainsi que des pratiques de gestion spécifiques ;
- Mise à disposition des outils participatifs de prise de décision et de planification.

Les options et le service en lui-même sont réévalués avant, pendant et après la saison. Le caractère itératif du processus autour de la construction du service est essentiel pour en assurer la pertinence dans le temps. On trouve aussi des exemples de SC construits en intégrant les savoirs prévisionnels locaux (Paparrizos et al. 2023) dont la littérature en souligne l'importance particulière pour les éleveurs (Derbyshire et al. 2024).

### 7.7. Santé humaine

A l'échelle du CAPBL, le renforcement des capacités d'adaptation en matière de santé humaine dans les prochaines années, pourrait passer par les activités suivantes :

- Le renforcement des infrastructures de santé et leur accessibilité pour les communautés, qui permettrait une meilleure prise en charge des personnes dans le besoin de soins lors de vagues de chaleur, sécheresses ou inondations.
- La surveillance et prévention des maladies, pour être en mesure de réagir rapidement et d'informer les populations menacées, en cas de menace épidémiologiques liées au climat, telles que le paludisme. La prévention passe également par la mise en oeuvre de moyens d'évacuation d'eau pour éviter les eaux stagnantes propices au développement des maladies à vecteur.
- L'information et sensibilisation des communautés du CAPBL sur les risques sanitaires liés aux changements climatiques et sur les mesures de prévention possibles.

### 7.8. Infrastructures

Le renforcement des capacités d'adaptation aux changements climatiques en matière d'infrastructures à l'échelle du CAPBL pourraient inclure plusieurs mesures:

- Le renforcement des structures existantes, telles que les routes, les ponts et les habitations, afin qu'elles puissent mieux résister aux événements climatiques extrêmes tels que les inondations, sécheresses et vents violents. Les habitations du CAPBL pourraient par exemple être renforcées afin de mieux résister lors des inondations et vents violents. Un meilleur état des routes permettrait de mieux soutenir le développement d'activités économiques et l'accès aux services de santé, d'éducation notamment.
- La construction de nouvelles infrastructures plus résilientes aux aléas climatiques, grâce à l'adoption de matériaux et techniques de construction durables et plus résistantes à la chaleur et à l'humidité.
- L'adoption d'une planification rurale prenant en compte les risques climatiques et favorisant une utilisation durable des terres. Dans le CAPBL, cela passerait par exemple par une meilleure identification des zones inondables afin d'éviter la construction de nouvelles habitations dans ces zones.

### 7.9. Inégalités de genre

L'adaptation aux changements climatiques passe par la réduction des inégalités entre les femmes et les hommes. Du fait que les femmes soient impliquées dans diverses activités socioéconomiques et culturelles, les mesures pour renforcer leur résilience doivent être multisectorielles.

A l'échelle du CAPBL, cela pourrait impliquer :

- La formation sur les techniques agricoles résilientes afin de favoriser leur adoption ;
- La sensibilisation aux techniques d'élevage, en particulier des petits ruminants, dont elles ont souvent la charge, sans avoir de connaissances préalables ;

- Le soutien à la diversification d'activités génératrices de revenu, tels que l'exploitation de PFNL ou l'artisanat, afin d'assurer la diversification des revenus et une meilleure résilience en cas de chocs (tel que mentionné dans le PNA (2021) et la CDN (2021) ;
- Au niveau des infrastructures, la construction d'un plus grand nombre de points d'eau, afin de diminuer le temps de trajet passé pour se rendre aux points d'eau, et le temps d'attente pour y collecter de l'eau ;
- Le renforcement de l'accès à l'information climatique, par exemple par les groupements de femmes, afin de permettre une meilleure anticipation des aléas climatiques ;
- Une meilleure sensibilisation des hommes et des femmes à l'importance de l'autonomisation socio-économique des femmes, à leur accès aux ressources naturelles, foncières, économiques, et à l'éducation pour renforcer leur résilience face aux impacts climatiques. Une étude mondiale de 130 pays a ainsi conclu que l'éducation, en particulier celle des femmes et des filles, constitue le facteur individuel le plus important pour réduire la vulnérabilité aux changements climatiques (UN Women, 2022).

Il est important de noter que l'ensemble de ces options d'adaptations dépendent des politiques et stratégies adoptées sur ces différents sujets à l'échelle nationale.

# 8. CONCLUSION

Cette étude réalisée à l'échelle du CAPBL a permis d'évaluer la vulnérabilité des écosystèmes et des communautés face aux impacts croissants des changements climatiques. L'approche méthodologique employée s'est appuyée principalement sur une approche qualitative et participative avec une enquête menée en avril et juin 2024 et articulée autour de focus groups, entretiens semi-dirigés et questionnaires. L'étude a d'abord brossé le portrait socio-écologique du territoire, avant d'analyser la vulnérabilité actuelle et future des écosystèmes et des communautés.

Ainsi, trois types d'écosystèmes (forestier, lacustres et agro-pastoraux) cohabitent au sein du CAPBL. L'agriculture, l'élevage et la pêche, ainsi que la production de PFNL (savonnier, karité etc.) constituent l'occupation et la source de revenu principale des communautés qui vivent en quasi-autosuffisance. Au sein du territoire du CAPBL, les actions anthropiques (et pressions associées) constituent le premier facteur de vulnérabilité pour les écosystèmes et les communautés au niveau des activités agricoles et des activités domestiques que les changements climatiques viennent accentuer. En effet, l'expansion agricole, la déforestation, la mauvaise gestion des sols, les activités illégales telles que le braconnage ou l'empoisonnement des mares pour la capture d'animaux, ou encore l'usage d'intrants chimiques ; sont autant de pratiques humaines non-durables, dont les conséquences environnementales sont amplifiées sous les effets des changements climatiques. Ces actions anthropiques non durables sont effectivement sous-tendues par des problématiques de développement structurel dans le CAPBL, en lien avec le contexte socio-économique du pays. Au sein des communautés du CAPBL, les femmes sont particulièrement vulnérables, du fait de leurs responsabilités fortes au sein de la famille qui les exposent davantage aux aléas climatiques, mais aussi de leur faible niveau d'éducation et des ressources limitées dont elles disposent.

La vulnérabilité actuelle est caractérisée par une exposition du territoire à des températures en constante hausse depuis les années 1980, une variabilité accrue des précipitations depuis les années 1990 et la récurrence d'événements climatiques extrêmes tels que les inondations, les sécheresses et les vents violents. Les populations interrogées constatent également des pics de chaleur en amont de la saison des pluies (avril-mai), le raccourcissement de la saison des pluies, des pluies plus intenses et des pauses sèches plus fréquentes et plus longues en saison des pluies.

La variabilité des pluies perturbe les calendriers culturaux, engendrant une baisse des rendements et de la qualité des productions agricoles. Tandis que pour l'élevage, les pertes de pâturages et de fourrages lors des inondations, augmentent le risque de malnutrition du bétail. Il existe actuellement peu d'information sur les impacts sur la pêche et les PFNL. Toutefois, l'accès au marché pour la vente de ces produits est affecté par les inondations qui rendent les routes impraticables avec des conséquences

négatives également pour la santé et la sécurité alimentaire des villages isolés. Les habitations peuvent également être fortement dégradées par les inondations et les vents violents.
La capacité d'adaptation actuelle des populations reste faible en raison d'un manque de moyens pour diversifier leurs ressources économiques, d'un manque de formation sur les techniques d'adaptation et de matériel agricole, ainsi qu'un accès réduit à des informations météorologiques et climatiques pour les assister dans leurs prises de décision.

La vulnérabilité future a été analysée à partir des projections climatiques indiquant aux horizons 2035 et 2060 : i) augmentation uniforme des températures minimales et maximales de 1 à 2,5°C tout au long de l'année ; ii) intensification de l'humidité et l'allongement des périodes d'humidité; iii) intensification de l'irrégularité des pluies ; iv) augmentation de la durée des séquences sèches pendant la saison des pluies et, v) augmentation du risque de feu de brousse. Sur le plan des ressources en eau, le cycle hydrologique sera amené à s'intensifier avec une augmentation de l'amplitude des crues d'ici 2035 et 2060.

Ces changements climatiques auront des conséquences négatives sur la faune et la flore impactant en cascade les activités dépendantes comme la pêche ou l'exploitation des PFNL. Malgré une compensation liée à la potentielle hausse de la quantité des précipitations et des concentrations en $CO_2$, l'augmentation des températures continuera à affecter négativement les rendements agricoles en particulier le maïs. Les cultures les moins impactées restent le sorgho, le mil et le niébé. Le secteur de l'élevage risque de pâtir de la dégradation des pâturages liée aux fréquences des sècheresses. Enfin, les aléas climatiques pourraient également dégrader l'état de santé humaine (insécurité alimentaire et stagnation d'eaux propice aux maladies) et des infrastructures, induisant des risques d'enclavement.

Les changements climatiques et leurs impacts sont à prendre en compte afin d'ajuster les stratégies de conservation de biodiversité, ainsi que la gestion des activités dépendantes des ressources naturelles. La capacité d'adaptation future des populations repose à la fois sur une réduction de la vulnérabilité structurelle liée aux politiques d'éducation, d'infrastructure, et de santé et l'appropriation par les populations des enjeux de l'adaptation. La mise en œuvre de formations sur les techniques d'adaptation culturales couplé à l'accès à des informations météorologiques et climatiques permettrait d'atténuer les effets des changements climatiques sans gagner sur le couvert végétal par exemple. Tandis que l'amélioration de la gouvernance des pâturages pourraient compenser les effets des changements climatiques tout en prévenant les conflits avec les agriculteurs.

# Annexes

# Annexe A

Références bibliographiques

**1) Documents de projet**

ELLESadAPt, Proposition Non Sollicitée (PNS), 2022
ELLESadAPt, Annexe 1 de la PNS, 2022
ELLESadAPt, Enquête agricole, Juin 2024

**2) Documentation sur le CAPBL**

- Rapports techniques Baastel

ELLESadAPt, Modélisations climatiques Tchad, Avril 2024

ELLESadAPt, Étude hydrologique, Juillet 2024

- Collecte de données terrain Baastel

ELLESadAPt, Consultations, Avril 2024
ELLESadAPt, Enquête agricole, Juin 2024

- Rapports techniques Noé Tchad

Noé Tchad, Étude socio-économique relative à la création du Parc National du Mayo – Kebbi en vue d'une délégation de gestion à Noé, Rapport Final, 2020

Noé Tchad, Étude Genre RFLBL, 2021

Noé Tchad, Rapport d'activité CAPBL, 2022

Noé Tchad, Rapports de suivi de faune du CAPBL, 2022, 2024

Noé Tchad, Rapport de mission du suivi du lamentin aux lacs Tréné et Léré.

Noé Tchad, PAQ 2022-2026

Noé Tchad, PAQ 2024-2028

Noé Tchad, Comptage aérien CAPBL, Avril 2022

Noé Tchad, Comptage aérien CAPBL, Mai 2024

Noé Tchad, Diagnostic filières pro-biodiversité dans le paysage du Complexe d'Aires Protégées de Binder-Léré

Noé Tchad, Rapport de stage d'étude sur le lamantin (lacs Léré et Tréné), 2022.

**3) Documentation sur le Tchad**

- Articles climat

BRACED, IRAM, Adaptation aux changements climatiques et renforcement de la résilience au Tchad, 2019

GIZ, Profil de risque climatique, 2018

Institut de Recherches et d'Application des Méthodes de Développement (IRAM), Étude prospective : systèmes d'élevage et changements climatiques au Tchad, 2013

Aires Protégées Résilientes au Changement Climatique (PARCC), Analyse des liens existants entre le changement climatique, les aires protégées et les communautés en Afrique de l'Ouest, 2014

PARCC, Climate Change Impacts on Biodiversity and Protected Areas in West Africa, Summary of the main outputs of the PARCC project, 2016

PARCC, Améliorer la résilience des aires protégées face au changement climatique au Tchad, Synthèse politique du projet PARCC, 2016

World Bank, Climate smart agriculture in Chad, 2021

- Données socioéconomiques

Banque Mondiale, Tchad, 2021

Banque Africaine de Développement, Tchad, 2021

Enquête Nationale de Sécurité Alimentaire (ENSA), Tchad, février-mars 2021

Fonds des Nations Unies pour la population, Tchad, 2024

Institut National de la Statistique, des Études Économiques et Démographiques (INSEED), Tchad, 2009

Oxfam International, Etude sur le Genre et la Résilience, Projet RESTE Tchad, 2018

Programme Alimentaire Mondial (PAM), Tchad, Février 2024

UN Women, Groupe Régional Genre pour l'Afrique de l'Ouest et du Centre, Genre et changements climatiques en Afrique de l'Ouest et du Centre, 2022

- Plans de Développement Locaux

Plan de Développement Local du Canton Binder, Mars 2022 à Février 2025, 2023

Plan de Développement Local du Canton Gouin, 2019-2022

Plan de Développement Local du Canton Lagon, 2019-2022

Plan de Développement Local du Canton Léré, 2019-2022

Plan de Développement Local du Canton de Tikem, 2009-2013

- Sitographie

ACMAD:https://acmad.org/wp-content/uploads/2019/03/ACMAD_contribution_2_SDG13reporttoARFSD2024.pdf

The Global Carbon Project's fossil $CO_2$ emissions dataset, 2022 https://www.globalcarbonproject.org/

Indice ND Gain, https://gain.nd.edu/our-work/country-index/

- Stratégies de gestion de l'environnement et de changement climatique

*Développement durable*

République du Tchad, Politique Nationale de l'Environnement (PNE), (2017)

République du Tchad, Plan National d'Action Environnementale (PNAE) (2021)

République du Tchad, Plan quinquennal de développement de l'agriculture au Tchad (2013)

République du Tchad, Plan national d'investissement du secteur rural (2016-2022)

République du Tchad, Stratégie nationale de Développement Pastoral (2016)

République du Tchad, Stratégie pour les Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL) (2016)

*Biodiversité*

République du Tchad, Stratégie nationale de conservation des éléphants au Tchad (2016-2025)

République du Tchad, Plan d'action national pour l'éléphant (2018-2027)

République du Tchad, Plan d'action national pour la conservation du guépard et du lycaon en République du Tchad (2016)

République du Tchad, Sixième rapport national sur la diversité biologique de la République du Tchad (2018)

République du Tchad, Stratégie nationale de gestion des feux de brousse (2011)

*Changements climatiques*

Fonds Vert pour le Climat, Programme-pays pour le Fonds Vert pour le Climat du Tchad, Mai 2019.

République du Tchad, Mise à jour de la Contribution Déterminée Nationale (CDN) du Tchad, Octobre 2021.

République du Tchad, Premier Plan National d'Adaptation au Changement Climatique de la République du Tchad, 2022

République du Tchad, Stratégie Nationale de Lutte Contre les Changements Climatiques au Tchad, 2017

République du Tchad, Troisième Communication National du Tchad sur les changements climatiques, Novembre 2020

République du Tchad, Plan d'Action pour la mise en œuvre du Cadre National pour les Services Climatiques du Tchad (2016-2020)

République du Tchad, Programme d'Action National d'Adaptation aux Changements Climatiques (PANA-Tchad), Février 2010

- Bibliographie scientifique

Adam, Myriam, Dilys Sefakor MacCarthy, Pierre C. Sibiry Traoré, Andree Nenkam, Bright Salah Freduah, Mouhamed Ly, et Samuel G.K. Adiku. 2020. « Which Is More Important to Sorghum Production Systems in the Sudano-Sahelian Zone of West Africa: Climate Change or Improved Management Practices? » *Agricultural Systems* 185: 102920. doi:10.1016/j.agsy.2020.102920.

Affoh, Raïfatou, Haixia Zheng, Xuebiao Zhang, Xiangyang Wang, Kokou Dangui, et Liwen Zhang. 2024. « Climate-Smart Agriculture as an Adaptation Measure to Climate Change in Togo: Determinants of Choices and Its Impact on Rural Households' Food Security ». *Agronomy* 14(7): 1540. doi:10.3390/agronomy14071540.

Akumaga U, Tarhule A, Piani C, Traore B and Yusuf A A 2018 Utilizing process-based modeling to assess the impact of climate change on crop yields and adaptation options in the Niger river Basin, West Africa Agronomy 8 11

Alvar-Beltrán, Jorge, Camilla Dibari, Roberto Ferrise, Niccolò Bartoloni, et Anna Dalla Marta. 2023. « Modelling climate change impacts on crop production in food insecure regions: The case of Niger ». *European Journal of Agronomy* 142: 126667. doi:10.1016/j.eja.2022.126667.

Augustine, David J., Dana M. Blumenthal, Tim L. Springer, Daniel R. LeCain, Stacey A. Gunter, et Justin D. Derner. 2018. « Elevated $CO_2$ Induces Substantial and Persistent Declines in Forage Quality Irrespective of Warming in Mixedgrass Prairie ». *Ecological Applications* 28(3): 721-35. doi:10.1002/eap.1680.

Bayala, J., G. W. Sileshi, R. Coe, A. Kalinganire, Z. Tchoundjeu, F. Sinclair, et D. Garrity. 2012. « Cereal yield response to conservation agriculture practices in drylands of West Africa: A quantitative synthesis ». *Journal of Arid Environments* 78: 13-25. doi:10.1016/j.jaridenv.2011.10.011.

Beltran-Peña, Areidy, et Paolo D'Odorico. 2022. « Future Food Security in Africa Under Climate Change ». *Earth's Future* 10(9): e2022EF002651. doi:10.1029/2022EF002651.

Bompas, Julie. 2024. *Co-construire les services climatiques avec les agriculteurs en améliore-t-il l'usage ?* Agence Française de Développement (AFD). https://www.afd.fr/fr/ressources/co-construire-les-services-climatiques-avec-les-agriculteurs-en-ameliore-t-il-lusage (18 août 2024).

Boone, Randall B., Richard T. Conant, Jason Sircely, Philip K. Thornton, et Mario Herrero. 2018. « Climate Change Impacts on Selected Global Rangeland Ecosystem Services ». *Global Change Biology* 24(3): 1382-93. doi:10.1111/gcb.13995.

Bush E.R., Whytock R.C., Bahaa-el-din L., Bourgeois S.,Bunnefeld N., Cardoso A.W., Dikangadissi J.T., Dimbonda P., Dimoto E., Edzang Ndong J., Jeffery K.J., Lehmann D., Makaga L., Momboua B., Momont L.R.W., Tutin C.E.G., White L.J.T., Whittaker A. & Abernethy K., 2020. Long-term collapse in fruit availability threatens Central African forest megafauna

Butt N., Seabrook L., Maron M. Law B.S., Dawson T.P., Suytus J. & McAlpine C.A., 2015. Cascading effects of climate extremes on vertebrate fauna through changes to low-latitude tree flowering and fruiting phenology. *Global Change Biology* 21

Carr, Tony W., Siyabusa Mkuhlani, Alcade C. Segnon, Zakari Ali, Robert Zougmoré, Alan D. Dangour, Rosemary Green, et Pauline Scheelbeek. 2022. « Climate Change Impacts and Adaptation Strategies for Crops in West Africa: A Systematic Review ». *Environmental Research Letters* 17(5): 053001. doi:10.1088/1748-9326/ac61c8.

Challinor, A. J., J. Watson, D. B. Lobell, S. M. Howden, D. R. Smith, et N. Chhetri. 2014. « A Meta-Analysis of Crop Yield under Climate Change and Adaptation ». *Nature Climate Change* 4(4): 287-91. doi:10.1038/nclimate2153.

Corsi, Stefano, Laura Viviana Marchisio, et Luigi Orsi. 2017. « Connecting smallholder farmers to local markets: Drivers of collective action, land tenure and food security in East Chad ». *Land Use Policy* 68: 39-47. doi:10.1016/j.landusepol.2017.07.025.

Derbyshire, Samuel F., Rupsha R. Banerjee, Tahira S. Mohamed, et Guyo M. Roba. 2024. « Uncertainty, Pastoral Knowledge and Early Warning: A Review of Drought Management in the Drylands, with Insights from Northern Kenya ». *Pastoralism: Research, Policy and Practice* 14: 13006. doi:10.3389/past.2024.13006.

Dimobe, Kangbéni, Amadé Ouédraogo, Korotimi Ouédraogo, Dethardt Goetze, Katharina Stein, Marco Schmidt, Blandine Marie Ivette Nacoulma, et al. 2020. « Climate Change Reduces the Distribution Area of the Shea Tree (Vitellaria Paradoxa C.F. Gaertn.) in Burkina Faso ». *Journal of Arid Environments* 181: 104237. doi:10.1016/j.jaridenv.2020.104237.

Dingkuhn, M., B.B. Singh, B. Clerget, J. Chantereau, et B. Sultan. 2006. « Past, Present and Future Criteria to Breed Crops for Water-Limited Environments in West Africa ». *Agricultural Water Management* 80(1-3): 241-61. doi:10.1016/j.agwat.2005.07.016.

Diouf, Ndeye Seynabou, Mathieu Ouedraogo, Issa Ouedraogo, Gnalenba Ablouka, et Robert Zougmoré. 2020. « Using Seasonal Forecast as an Adaptation Strategy: Gender Differential Impact on Yield and Income in Senegal ». *Atmosphere* 11(10): 1127. doi:10.3390/atmos11101127.

Dorward, Peter, Graham Clarkson, et Roger Stern. *Participatory Integrated Climate Services for Agriculture (PICSA): Field Manual.* Walker Institute, University of Reading.

Doumenge C., Palla F., Itsoua Madzous G-L. (Eds.), 2021. Aires protégées d'Afrique centrale – État 2020. OFAC-COMIFAC, Yaoundé, Cameroun & UICN, Gland, Suisse : 400 p.

Faye, Babacar, Heidi Webber, Mbaye Diop, Mamadou L. Mbaye, Joshua D. Owusu-Sekyere, Jesse B. Naab, et Thomas Gaiser. 2018. « Potential impact of climate change on peanut yield in Senegal, West Africa ». *Field Crops Research* 219: 148-59. doi:10.1016/j.fcr.2018.01.034.

Flintan, Fiona E., A. Ebro, Bedasa Eba, A. Assefa, Yasin Getahun, K. Reytar, B. Irwin, et al. 2019. *Review of Participatory Rangeland Management (PRM) Process and Implementation*. International Livestock Research Institute. https://hdl.handle.net/10568/106017 (18 août 2024).

Giller, Ken E., Ernst Witter, Marc Corbeels, et Pablo Tittonell. 2009. « Conservation Agriculture and Smallholder Farming in Africa: The Heretics' View ». *Field Crops Research* 114(1): 23-34. doi:10.1016/j.fcr.2009.06.017.

IPCC, 2007: Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 976pp.

IPCC, 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 [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp., doi:10.1017/9781009325844.

IPCC, 2023: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1-34, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001

Jahel, Camille, Maxime Lenormand, Ismaila Seck, Andrea Apolloni, Ibra Toure, Coumba Faye, Baba Sall, et al. 2020. « Mapping Livestock Movements in Sahelian Africa ». *Scientific Reports* 10(1): 8339. doi:10.1038/s41598-020-65132-8.

Kermah, Michael, Angelinus C. Franke, Samuel Adjei-Nsiah, Benjamin D.K. Ahiabor, Robert C. Abaidoo, et Ken E. Giller. 2017. « Maize-Grain Legume Intercropping for Enhanced Resource Use Efficiency and Crop Productivity in the Guinea Savanna of Northern Ghana ». *Field Crops Research* 213: 38-50. doi:10.1016/j.fcr.2017.07.008.

Maisiri, N., A. Senzanje, J. Rockstrom, et S. J. Twomlow. 2005. « On farm evaluation of the effect of low cost drip irrigation on water and crop productivity compared to conventional surface irrigation system ». *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C* 30(11): 783-91. doi:10.1016/j.pce.2005.08.021.

Maron M., McAlpine C.A., Watson J.E.M., Maxwell S. & Barnard P., 2015. Climate-induced resource bottlenecks exacerbate species vulnerability: a review. Diversity Distrib.

Martin, Romina, Anja Linstädter, Karin Frank, et Birgit Müller. 2016. « Livelihood Security in Face of Drought – Assessing the Vulnerability of Pastoral Households ». *Environmental Modelling & Software* 75: 414-23. doi:10.1016/j.envsoft.2014.10.012.

Müller-Mahn, Detlef, Mar Moure, et Million Gebreyes. 2020. « Climate Change, the Politics of Anticipation and Future Riskscapes in Africa ». *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society* 13(2): 343-62. doi:10.1093/cjres/rsaa013.

Paparrizos, Spyridon, Richard K. Dogbey, Samuel J. Sutanto, Talardia Gbangou, Gordana Kranjac-Berisavljevic, Bizoola Z. Gandaa, Fulco Ludwig, et Erik van Slobbe. 2023. « Hydro-Climate Information Services for Smallholder Farmers: FarmerSupport App Principles, Implementation, and Evaluation ». *Climate Services* 30: 100387. doi:10.1016/j.cliser.2023.100387.

Parry M., Parry M.L., Canziani O., Palutikof J., Van der Linden P. & Hanson C., 2007. Climate change 2007 - Impacts, adaptation and vulnerability: Working group II contribution to the fourth assessment report of the IPCC

Partey, Samuel T., Robert B. Zougmoré, Mathieu Ouédraogo, et Bruce M. Campbell. 2018. « Developing climate-smart agriculture to face climate variability in West Africa: Challenges and lessons learnt ». *Journal of Cleaner Production* 187: 285-95. doi:10.1016/j.jclepro.2018.03.199.

Rippke, Ulrike, Julian Ramirez-Villegas, Andy Jarvis, Sonja J. Vermeulen, Louis Parker, Flora Mer, Bernd Diekkrüger, Andrew J. Challinor, et Mark Howden. 2016. « Timescales of Transformational Climate

Change Adaptation in Sub-Saharan African Agriculture ». *Nature Climate Change* 6(6): 605-9. doi:10.1038/nclimate2947.

Ryan, Sadie J., Catherine A. Lippi, et Fernanda Zermoglio. 2020. « Shifting Transmission Risk for Malaria in Africa with Climate Change: A Framework for Planning and Intervention ». *Malaria Journal* 19(1): 170. doi:10.1186/s12936-020-03224-6.

Sanfo, Safiétou, Seyni Salack, Inoussa A. Saley, Elidaa K. Daku, Nadine O. Worou, Arnaud Savadogo, Hamadou Barro, et al. 2022. « Effects of Customized Climate Services on Land and Labor Productivity in Burkina Faso and Ghana ». *Climate Services* 25: 100280. doi:10.1016/j.cliser.2021.100280.

Sawadogo, Hamado. 2011. « Using Soil and Water Conservation Techniques to Rehabilitate Degraded Lands in Northwestern Burkina Faso ». *International Journal of Agricultural Sustainability* 9(1): 120-28. doi:10.3763/ijas.2010.0552.

Semakula, Henry Musoke, Guobao Song, Simon Peter Achuu, Miaogen Shen, Jingwen Chen, Paul Isolo Mukwaya, Martin Oulu, et al. 2017. « Prediction of Future Malaria Hotspots under Climate Change in Sub-Saharan Africa ». *Climatic Change* 143(3-4): 415-28. doi:10.1007/s10584-017-1996-y.

Shikuku, Kelvin Mashisia, Vincent Alulu, Watson Lepariyo, et Rupsha Banerjee. « Crowdsourcing Data Can Help Monitor Drought Impacts on Food Security ».

Solomon S., Manning M., Marquis M. & Qin D., 2007. Climate change 2007, the physical science basis: Working group I contribution to the fourth assessment report of the IPCC.

Sultan, B, P Roudier, P Quirion, A Alhassane, B Muller, M Dingkuhn, P Ciais, et al. 2013. « Assessing climate change impacts on sorghum and millet yields in the Sudanian and Sahelian savannas of West Africa ». *Environmental Research Letters* 8(1): 014040. doi:10.1088/1748-9326/8/1/014040.

Sultan, Benjamin, et Marco Gaetani. 2016. « Agriculture in West Africa in the Twenty-First Century: Climate Change and Impacts Scenarios, and Potential for Adaptation ». *Frontiers in Plant Science* 7. doi:10.3389/fpls.2016.01262.

Traore, B., Descheemaeker, K., van Wijk, M., Corbeels, M., Supit, I., Giller, K., 2017. Modelling cereal crops to assess future climate risk for family food self-sufficiency in southern Mali. Field Crops Res. 201, 133–145.

Traoré, L., O. D. Bello, F. Chabi, I. Balogoun, I. Yabi, M. Y. Issifou, E. L. Ahoton, A. Togola, et A. Saïdou. 2021. « Modelling of Sorghum (<I>Sorghum Bicolor</I>) Growing Areas under Current and Future Climate in the Sudanian and Sahelian Zones of Mali ». *American Journal of Climate Change* 10(02): 185-203. doi:10.4236/ajcc.2021.102009.

Wall, Ellen, et Katia Marzall. 2006. « Adaptive capacity for climate change in Canadian rural communities ». *Local environment* 11(4): 373-97.

Zakari, Seydou, Germaine Ibro, Bokar Moussa, et Tahirou Abdoulaye. 2022. « Adaptation Strategies to Climate Change and Impacts on Household Income and Food Security: Evidence from Sahelian Region of Niger ». *Sustainability* 14(5): 2847. doi:10.3390/su14052847.

Zougmoré, Robert, Abdulai Jalloh, et Andre Tioro. 2014. « Climate-Smart Soil Water and Nutrient Management Options in Semiarid West Africa: A Review of Evidence and Analysis of Stone Bunds and Zaï Techniques ». *Agriculture & Food Security* 3(1): 16. doi:10.1186/2048-7010-3-16.

# Annexe B

Liste des personnes consultées en entretiens individuels

*Tableau 14 : Liste d'entretiens institutionnels (avril 2024)*

| N° | Fonction | Localité /Lieux | Date | Durée |
|---|---|---|---|---|
| **CANTON DE GOUIN** | | | | |
| 1. | Délégué Environnement | Pala | 10/04/2024 | 1h |
| 2. | Représentant des Eleveurs du canton de Gouin | Pala | 10/04/2024 | 1h |
| 3. | Chef du canton de Gouin | Pala | 10/04/2024 | 1h |
| 4. | Ingénieur de travaux agricoles<br>Chargé de suivi-évaluation (représentant du délégué Agriculture absent) | Pala | 11/04/2024 | 1h |
| 5. | Délégué de l'Elevage et des Productions Animales – province du Mayo Kebbi Ouest, basé à Pala | Pala | 11/04/2024 | 1h |
| 6. | Déléguée de la femme et protection de la petite enfance – province du Mayo Kebbi Ouest, basée à Pala | Pala | 11/04/2024 | 1h |
| **CANTON DE LAGON** | | | | |
| 7. | Représentante de l'Association des Femmes<br>Présidente CELIAF départemental – représente les femmes du département El-Ouaya, canton de Lagon dont le chef-lieu du département est Lagon | Lagon | 11/04/2024 | 1h |
| 8. | Chef de canton de Lagon | Lagon | 12/04/2024 | 1h |
| **CANTON DE LÉRÉ** | | | | |
| 9. | Représentant des jeunes à Léré, animateur sur une radio locale | Léré | 12/04/2024 | 1h |
| 10. | Gong de Léré | Léré | 13/04/2024 | 1h |
| 11. | Représentant des producteurs agriculture/élevage | Léré | 13/04/2024 | 1h |
| 12. | Coordinateur inter-départemental des Instances Locales d'Orientation et de Décision | Léré | 13/04/2024 | 1h |
| **CANTON DE BINDER** | | | | |
| 13. | Lamido Binder | Binder | 16/04/2024 | 1h |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 14. | Représentante des femmes du canton de Mayo Kebbi | Binder | 17/04/2024 | 1h |
| 15. | Représentant du Comité de Développement Communautaire<br>Secrétaire général du Comité de développement cantonal de Binder | Binder | 17/04/2024 | 1h |
| 16. | Maire de la ville de Binder et responsable du département des jeunes | Binder | 17/04/2024 | 1h |

# Annexe C

Villages consultés pour les focus group

*Tableau 15 : Synthèse des participants aux focus group (avril 2024)*

L'équipe Vulnérabilité a mené onze focus group dans les quatre cantons de Binder, Gouin, Lagon et Léré, incluant 6 groupes de femmes, 4 groupes d'hommes et 1 groupe mixte.

| Canton | Village | Groupe | Tranche d'âge | | Fonction | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gouin | Matata | Femmes | 18-35 | 5 | Cultivatrice | 40 | 49 |
| | | | 36-50 | 15 | Artisanat | 2 | |
| | | | 50+ | 5 | Groupement | 11 | |
| | | Hommes | 18-35 | 12 | Cultivateur | 10 | 21 |
| | | | 36-50 | 5 | Scolaire | 9 | |
| | | | 50+ | 4 | Facilitateur | 1 | |
| | | | | | Vétérinaire | 1 | |
| | | | | | | | **Total Matata : 70** |
| | Toutourou (groupe mixte) | Femmes | 18-35 | 15 | Cultivatrice | 27 | 38 |
| | | | 36-50 | 16 | Ménagère | 16 | |
| | | | 50+ | 5 | | | |
| | | Hommes | 18-35 | 2 | Cultivateur | 10 | 12 |
| | | | 36-50 | 7 | Scolaire | 2 | |
| | | | 50+ | 3 | | | |
| | | | | | | | **Total Toutourou : 50** |
| **Total de participants consultés à Gouin : 120 personnes** | | | | | | | |
| Lagon | Tekoibi | Femmes | 18-35 | 18 | Cultivatrice | 34 | 36 |
| | | | 36-50 | 16 | Infirmière | 1 | |
| | | | 50+ | 2 | C.V.S. | 1 | |
| | | Hommes | 18-35 | 1 | Cultivateur | 10 | 13 |
| | | | 36-50 | 4 | Religieux | 2 | |
| | | | 50+ | 8 | Scolaire | 1 | |
| **Total de participants consultés à Lagon : 49 personnes** | | | | | | | |
| Léré | Lao | Femmes | 18-35 | 6 | Cultivatrice | 19 | 19 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 36-50 | 6 | | | |
| | | | 50+ | 7 | | | |
| | Fouli Yakabo | Femmes | 18-35 | 7 | Membre Groupement | 12 | 26 |
| | | | 36-50 | 7 | Ménagère | 14 | |
| | | | 50+ | 12 | | | |
| | | Hommes | 18-35 | 31 | Cultivateur | 10 | 45 |
| | | | 36-50 | 12 | Membre Groupement | 4 | |
| | | | 50+ | 1 | Scolaire | 29 | |
| | | | N/A | 1 | SC | 1 | |
| | | | | | Infirmier | 1 | |
| **Total de participants consultés à Léré : 90 personnes** | | | | | | | |
| Binder | Mombaroua | Femmes | 18-35 | 1 | Maraichère | 6 | 24 |
| | | | 36-50 | 6 | Ménagère | 2 | |
| | | | 50+ | 1 | | | |
| | Mourfou | Femmes | 18-35 | 11 | Maraichère | 1 | 24 |
| | | | 36-50 | 9 | Ménagère | 23 | |
| | | | 50+ | 4 | | | |
| | | Hommes | 18-35 | 11 | Cultivateur | 12 | 23 |
| | | | 36-50 | 5 | Chef de quartier/village | 6 | |
| | | | 50+ | 7 | Maçon | 1 | |
| | | | | | Marabou | 3 | |
| | | | | | Tailleur | 1 | |
| **Total de participants consultés à Binder : 71 personnes** | | | | | | | |
| **Total de participants consultés dans les quatre cantons : 330 personnes dont 216 femmes** | | | | | | | |

# Annexe D

Guides d’entretien (entretiens individuels et focus group)

# Grille entretien institutionnel

INFORMATIONS GENERALES

Numéro : …… Date de l'enquête : …/…/… Localité……
Quartier : ……..... Heure de début : …… Heure de fin : ……

## I. Généralités sur l'enquêté

Nom et prénom :
Age :
Sexe :
Situation (s) socio-professionnelle (s):

## Thème 1 : Enjeux environnementaux (non climatiques)

1.1. Quels sont les principaux enjeux environnementaux (non climatiques) ?
1.2. Comment ces enjeux impactent la communauté ?
1.3. Quelles mesures ont été prises pour faire face à ces différents enjeux environnementaux (AP, réglementation, etc.) ? A l'échelle de la commune, du canton, du département, de la province ?
1.4. Quelles sont les limites des mesures prises jusqu'à maintenant ?

## Thème 2 : Aléas climatiques passés et ajustement face à ces aléas

2.1. Au cours des dernières décennies, votre région (canton, communes, etc.) a-t-elle été affectée par des aléas climatiques importants (événement extrême : sécheresse, inondations, …) ?

2.2. Quelles ont été les conséquences de ces événements sur votre région (canton, communes, etc.) ?

- Agriculture (7 filières identifiées) : 1-oignon, 2-sésame, 3-arachide, 4-miel, 5-savonnier/neem/caïlcedrat, 6-maraichage, 7-karité
- Élevage
- Pêche
- Les écosystèmes
- La ressource en eau

2.3. Les aléas climatiques ont-ils affecté autant les femmes que les hommes ?

2.4. Les aléas climatiques ont-ils affecté la vie en communauté (conflits…) ?

2.5. Comment obtenez-vous de l'information par rapport à ces problématiques ? Est-ce facile, difficile d'accès ?

2.6. Quelles mesures ont été prises pour faire face à la variabilité du climat, aux aléas ? A l'échelle de la commune, du canton, du département, de la province, de l'Etat central ?

2.7. Est-ce que vous avez bénéficié d'appui extérieur (projets portés par des ONG, les coopérations bilatérales et internationales) ?

2.8. Est-ce que ces mesures ont été suffisantes pour faire face aux différents impacts climatiques ? Les mesures prises ont-elles été les mêmes pour les femmes que pour les hommes ?

**Thème 3 : Perspectives à venir dans un contexte de changement climatique**

3.1. Selon vous, quels vont être les principaux impacts du changement climatique (à partir des résultats des projections) sur votre région (canton, communes, etc.):

- Impact potentiel du changement climatique sur les 7 "principales" filières (-oignon, 2-sésame, 3-arachide, 4-miel, 5-savonnier/neem/caïlcedrat, 6-maraichage, 7-karité), pêche et élevage
- Impact potentiel du changement climatique la faune et la flore
- Impact potentiel du changement climatique sur la qualité et la quantité des ressources en eau dans la zone

3.2. Est-ce que les réponses mobilisées votre région (canton, communes, etc.) par le passé suffiront à faire face aux impacts futurs du changement climatique ?

3.3. Comment les aspects d'ACC sont-ils intégrés dans la gestion du territoire ? Qu'est-ce qui est mis en place à l'échelle du territoire pour permettre l'ACC?

3.4. Les aspects de vulnérabilités des femmes au risques climatiques sont-ils intégrés dans les plans de gestion territoriaux, gestion de RN et du CC ? Si oui, comment ?

3.5. Quelles autres mesures pourraient être mobilisés ? (accès l'information climatique, etc. )

3.6. Quelles sont les contraintes qui pourraient limiter votre adaptation au changement climatique à venir ? Qu'est-ce qu'il manque au niveau institutionnel afin de pouvoir implémenter les politiques liées au CC?

## Guide de focus groups

II. OBJECTIFS

- Contribuer à l'évaluation de la vulnérabilité actuelle et la vulnérabilité future des communautés du CAPBL
- Partager et discuter avec les communautés les résultats des projections climatiques pour leur région

III. METHODOLOGIE ET ORGANISATION

Les échanges organisés à travers des focus groups (à minima 2 par village, 1 avec les femmes et 1 avec les hommes, aux maximum 3 par village en ajoutant un focus group avec les jeunes quand cela est jugé nécessaire) vont permettre de discuter de manière participative : 1. des aléas climatiques passés, de leurs impacts sur les communautés et les ressources naturelles et des mesures mises en place pour faire face (exode rural, diversification agricole, économique, etc.) et 2. des projections climatiques et des impacts attendus sur la région et des mesures à mettre en place pour faire face.

Organisation

1. Chaque groupe sera composé d'une dizaine de participantes/participants activement engagés au sein de la communauté, dans les activités agricoles et autres activités. La sélection des participants (jeunes, adultes et ainés) sera organisée par Félix (Noé) et son équipe.
2. Les échanges seront animés par une équipe de 3 personnes, une personne qui pose les questions (et assure le suivi du timing), une personne qui assure la traduction et une autre qui prendra des notes (+ photos selon volonté des participants).
3. Avant de se lancer dans les échanges, l'équipe se présentera et expliquera le contexte et l'objectif de la rencontre et le programme prévu.
4. Le changement climatique ne sera pas mentionné avant ou pendant l'activité. Bien que certaines questions porteront sur la météo et le climat, la discussion sera plutôt axée sur les « changements agricoles » et les « changements économiques » afin d'éviter d'influencer les réponses.
5. De l'eau et une collation seront fournis aux participants.

## IV. INFORMATIONS GENERALES (à noter avant le commencement du focus group)

1. Date:
2. Village:
3. Population approximative:
4. Nombre de ménages:
5. Description des participants: (nombre total d'hommes / de femmes et une impression sur la répartition des couches d'âges)
6. Animateur de la séance :
7. Preneur de notes de la séance :

## V. DEROULEMENT DU FOCUS GROUP

Introduction (environ 10 min)

1. Présentations de l'équipe et des participants;
2. Explication de l'objectif de la visite;
3. Déroulement du focus group

### Thème 1 : Pratiques locales et enjeux non climatiques (environ 15 min)

En complément du diagnostic du système socio-écologique, questionnement sur les modes de subsistance des communautés et les principaux enjeux environnementaux (non climatiques).

**Questions :**

1.5. Quels sont le moyen d'existence le plus important dans le village ?
1.6. Quels sont les principaux enjeux environnementaux (non climatiques) ?
1.7. Comment ces enjeux impactent la communauté ?

Outils :
- Tableau des ressources,
- Calendrier saisonnier (si nécessaire)
- Grille de discussion
- Diagramme de Venn

### Thème 2 : Aléas climatiques passés et ajustement face à ces aléas (environ 20min)

**Questions :**

2.1. Au cours des dernières décennies, la communauté a-t-elle été affectée par des aléas climatiques importants (événement extrême : sécheresse, inondations, ...) ?

- Recensement des principaux aléas passés

2.2. Quelles ont été les conséquences de ces événements sur votre communauté ?

- Agriculture (7 filières identifiées) : 1-oignon, 2-sésame, 3-arachide, 4-miel, 5-savonnier/neem/caïlcedrat, 6-maraichage, 7-karité + *les cultures vivrières*
- Élevage
- Pêche
- Les écosystèmes
- La ressource en eau

2.3. Les aléas climatiques ont-ils affecté autant les femmes que les hommes ?

2.4. Les aléas climatiques ont-ils affecté la vie en communauté (conflits…) ?

2.5. Comment obtenez-vous de l'information par rapport à ces problématiques ? Est-ce facile, difficile d'accès ?

2.6. Quelles mesures (changement dans vos pratiques, appui extérieur, etc.) ont été prises pour faire face à la variabilité du climat, aux aléas ? A votre échelle, à celle de la communauté, à celle la région, du gouvernement ? Les mesures prises ont-elles été les mêmes pour les femmes que pour les hommes ?

2.7. Quelles ressources sont mobilisées pour faire face aux aléas passés (économiques, sociales, naturelles, institutionnelles) ?

Outils :
- Chronologie des aléas et solutions mobilisées
- Grille de discussion

**Thème 3 : Perspectives à venir (environ 20 min)**

A partir des principaux résultats des projections climatiques, discuter des impacts et des pratiques d'adaptation actuelles et de leur résilience

3.1. Selon vous, quels vont être les principaux impacts du changement climatique (à partir des résultats des projections) sur votre communauté :
- Impact potentiel du changement climatique sur les 7 "principales" filières (-oignon, 2-sésame, 3-arachide, 4-miel, 5-savonnier/neem/caïlcedrat, 6-maraichage, 7-karité), pêche et élevage + cultures vivrières
- Impact potentiel du changement climatique sur la faune et la flore
- Impact potentiel du changement climatique sur la qualité et la quantité des ressources en eau dans la zone

3.2. Est-ce que les réponses mobilisées dans vos communautés par le passé suffiront à faire face aux impacts futurs du changement climatique ?

3.3. Quelles autres mesures pourraient être mobilisés ? (accès l'information climatique, etc. )

### 3.4. Quelles sont les contraintes qui pourraient limiter votre adaptation au changement climatique à venir ?

Outils :
- Matrice de vulnérabilité
- Grille de discussion

# Annexe E

Questionnaire sur les productions agricoles

**Questionnaire Agriculture**

| Bordereau Enquêteur | |
|---|---|
| Noms des enquêteurs<br><br>Enquêteur 1 :<br><br>Enquêteur 2 : | Lieu :<br><br>Village :<br><br>Aire protégée : |
| Date : | |
| Activité suivie/évaluée : | Nombre d'enquêtés<br>Total :<br>Femmes :<br>Hommes : |

| |
|---|
| Les renseignements contenus dans ce questionnaire sont confidentiels. Les résultats seront analysés et publiés sous forme anonyme. |
| Le Projet d'adaptation aux changements climatiques des femmes dans les aires protégées au Congo et au Tchad (ELLESadAPt) est une initiative financée par le gouvernement du Canada, portée par le consortium DiD-Baastel et leurs partenaires locaux Noé Tchad et Noé Congo.<br>Cibles visées : Cultivateurs/cultivatrices |

I- Identification de l'enquêté

| | |
|---|---|
| Nom et prénom : | Village/localité : |
| Téléphone (si applicable) : | Institution : |

**II – Données sociodémographiques**

*Cocher les cases correspondantes.*

| | |
|---|---|
| 2.1. Sexe<br>Femme \|__\| Homme \|__\| | 2.4 Situation matrimoniale<br>\|__\| Célibataire<br>\|__\| En concubinage<br>\|__\| Marié(e)<br>\|__\| Divorcé(e)/séparé(e)<br>\|__\| Veuf/veuve |
| 2.2 Âge<br>\|__\| \|__\| | 2.5 Taille du foyer<br>\|__\| 1<br>\|__\| 2<br>\|__\| 3<br>\|__\| 4<br>\|__\| 5<br>\|__\| 6 et + |
| 2.3 Niveau d'instruction<br>\|__\| Jamais été à l'école<br>\|__\| Cycle primaire non complété<br>\|__\| Cycle primaire complété<br>\|__\| Cycle secondaire ou formation professionnelle<br>\|__\| Cycle secondaire ou formation professionnelle non complété<br>\|__\| Formation technique<br>\|__\| Cycle universitaire | 2.6 Secteur d'activité<br>\|__\| Production/transformation agricole (culture et élevage)<br>\|__\| Pêche et transformation des produits de la pêche<br>\|__\| Chasse<br>\|__\| Commerce<br>\|__\| Salarié(e) du parc<br>\|__\| Autre, préciser : …….. |

…

| | | |
|---|---|---|
| **I. Profil socio-économique** | | |
| 1. Activité professionnelle | 1.1. Quelles étaient vos principales activités par ordre d'importance dans le passé ? | ☐ Agriculture<br>☐ Élevage<br>☐ Commerce<br>☐ Artisanat<br>☐ Exploitant forestier<br>☐ Autre/Préciser : |
| | 1.2. Quelle est votre principale activité actuelle ? | ☐ Agriculture<br>☐ Élevage<br>☐ Commerce<br>☐ Artisanat<br>☐ Exploitant forestier<br>☐ Autre/Préciser : |
| | 1.3. Depuis quand exercez-vous votre activité principale ? | Moins de 5 ans<br>Entre 5 et 10 ans<br>10 et 15 ans<br>15 à 20 ans<br>Plus de 20 ans |
| | 1.4. Avez-vous d'autres activités ? | ☐ Oui<br>☐ Non<br>Si oui, préciser |
| | 1.5. A combien estimez-vous la quantité de vos rendements agricoles ? en kg (par les spéculations) | Kg :<br>Mil<br>Sorgho<br>Maïs<br>Arachide<br>Autres : |
| | 1.6. Quelles sont vos autres sources de revenu ? | ☐ Agriculture<br>☐ Élevage<br>☐ Commerce<br>☐ Artisanat<br>☐ Exploitant forestier<br>☐ Autre/Préciser : |
| | 1.7. Faites-vous parti d'une organisation de production ?<br>Si oui, pourquoi ? | NON<br>☐ Organisation Paysanne<br>☐ Groupement Inter E<br>☐ Autre |
| | 1.8. Avez-vous des équipements agricoles ? | ☐ Charrette<br>☐ Porte-tout<br>☐ Sarcleuse<br>☐ Corps butteur<br>☐ Autres<br>☐ Non |
| | | |
| | 1.9. De quels outils agricoles disposez-vous ? | ☐ Daba<br>☐ Binette<br>☐ Houe<br>☐ Autres |
| | 1.10. Quelle est la main d'œuvre dont vous disposez ? | ☐ Familiale<br>☐ Contrat<br>☐ Entraide<br>☐ Autre |
| 2. Foncier | 2.1. De combien de parcelles disposez-vous ? | |
| | 2.2. Quelle est leur superficie totale de vos parcelles? | |

| | | |
|---|---|---|
| | 2.3. Comment avez-vous acquis la (les) parcelle (s) ? | ☐Héritage<br>☐Don<br>☐Prêt<br>☐Location<br>Attribution<br>Défrichage perso<br>☐Autres<br>Précisez : |
| 3. Nutrition | 3.1. Votre production agricole suffit-elle pour subvenir à vos besoins alimentaires ? | ☐Oui<br>☐Non |
| | Si non comment faites-vous pour subvenir à vos besoins alimentaires ? | |
| **II. Vulnérabilité agricole** | | |
| | 2.1. Citer par ordre d'importance vos principales spéculations actuelles ?<br>En notant du 1er à 7 ième | ☐Mil 2<br>☐Sorgho 1<br>☐Niébé 4<br>☐Sésame<br>☐Arachide<br>☐Maïs<br>☐Autres<br>Précisez : |
| | 2.2. Quelles étaient vos principales cultures il y a 15-20 ans ? | ☐Mil<br>☐Sorgho<br>☐Niébé<br>☐Arachide<br>☐Maïs<br>☐Autres<br>Précisez : |
| | Si y a eu changement des cultures depuis quand et pourquoi ? | |
| | 2.3. Utilisez-vous des semences améliorées ? | ☐ Oui<br>☐ Non<br>Si oui, préciser lesquelles : |
| | 2.4. La longueur du cycle des cultures a-t-elle variée ? | ☐ Oui<br>☐ Non |
| | 2.5. Le bouclage du cycle des cultures a-t-il changé? | ☐ Oui<br>☐ Non<br>Si oui, indiquez la longueur des cycles antérieures : |
| | 2.6. Les dates de semis ont-elles changées ? | ☐ Oui<br>☐ Non<br>Si oui indiquez :<br>La date antérieure :<br>Les dates actuelles : |
| | 2.7. La date de maturité physiologique a-t-elle changé ? | ☐Oui<br>☐Non<br>Si oui, indiquez :<br>La date antérieure :<br>La date actuelle |
| | 2.8. Avez-vous modifiez vos techniques d'entretien des cultures ? | ☐Oui<br>☐Non |
| | 2.9. Les dates de récolte ont-elles changé ? | ☐Oui<br>☐Non<br>Si oui, indiquez : |

| | | |
|---|---|---|
| | | - Les dates actuelles<br>- Les dates antérieures |
| | 2.10. Le nombre d'infestation a-t-il changé ? | ☐Oui<br>☐Non<br>Si oui, indiquez comment :<br>☐ En hausse<br>☐ En baisse |
| | 2.11. Quelles étaient les infestations les plus fréquentes par le passé ? | |
| | 2.12. Quelles sont les infestations les plus fréquentes actuellement ? | |
| | 2.13. Les rendements agricoles sont-ils en baisse ? | ☐Oui<br>☐Non |
| | Si oui, comment expliquez-vous cette baisse ? (par ordre d'importance)<br>Noter du 1er au 10ième | 1. baisse de la pluviométrie /…../<br>2. retard de semis/…../<br>3. fin précoce de la saison des pluies /…..<br>4. maladies/…../<br>5. parasitisme/…../<br>7. Inondations/…../<br>8. baisse de fertilité/…../<br>9. hausse de température/…../<br>10. Autres (préciser)……<br>Si non, quelles stratégies utilisez-vous ?.....<br>..... |
| | 2.14. A combien estimez-vous votre récolte de l'année passée (en kg) ? | Arachide :<br>Mil :<br>Maïs :<br>Sorgho :<br>Sésame : |
| | 2.15. La fertilité des sols est-elle en baisse ? | ☐Oui<br>☐Non<br>Si oui, pourquoi selon vous ? |
| | 2.16. Quelles sont les techniques culturales que vous pratiquez ? | ☐ Mode pure<br>☐Association des cultures<br>☐Rotation des cultures<br>☐Autres<br>Précisez : |
| | 2.17. Quelles sont les techniques culturales les mieux adaptées à vos conditions ? | |
| | 2.18. Quelles sont les techniques de restauration des sols que vous pratiquez ? | ☐ Agroforesterie<br>☐ Jachère<br>☐Utilisation de compost<br>☐Autres<br>Préciser : |
| | 2.19. Quelles sont les techniques de restauration les mieux adaptées à vos conditions ? | |
| | 2.20. Faites-vous des apports en fumure ? | ☐Organique |

| | | |
|---|---|---|
| | | ☐Minérale<br>☐Biofertilisants<br>☐Organique et minérale<br>☐Non |
| | | |
| | 2.21. Quelles quantités de fumure utilisez-vous ?<br>charrettes ou sac : les engrais organiques<br>Sac ou coro : engrais minérale<br>biofertilisants : sachet ou litre : | Organique :<br>Minérale :<br>Biofertilisant : |
| III. **Appréciation de la variabilité et du changement climatique** | | |
| Pluie | 3.1. Selon votre expérience, les saisons sont-elles de + en + : | ☐Pluvieuses<br>☐Sèches |
| | 3.2. Les pluies sont-elles de plus en plus variables ? | ☐Oui<br>☐Non |
| | 3.3. Quel est le nombre de séquences sèches par saison (en nombre de jour) ? | - Avant :<br>- Actuel : |
| | 3.4. Quelle est la durée des séquences sèches | - Avant :<br>- Actuel : |
| Température | 3.5. Fait-il de plus en plus chaud ? | ☐Oui<br>☐Non |
| | 3.6. Les nuits sont-elles plus en plus chaudes ? | ☐Oui<br>☐Non |
| | 3.7. Les hivernages sont de plus en plus chauds ? | ☐Oui<br>☐Non |
| | 3.8. La saison froide est de plus en plus chaude ? | ☐Oui<br>☐Non |
| Paramètres de la saison | 3.9. Quelle différence notez-vous dans la date du début d'hivernage ? | Avant :<br>Mai<br>Juin<br>Juillet<br><br>Actuel :<br>Mai<br>Juin<br>Juillet |
| | 3.10. Quelle différence notez-vous dans la date de fin d'hivernage ? | Avant :<br>Mai<br>Juin<br>Juillet<br><br>Actuel :<br>Mai<br>Juin<br>Juillet |
| | 3.11. Quels sont les indicateurs de début de saison ? | |
| | 3.12. Quels sont les indicateurs de fin saison ? | |
| | 3.13. Indicateurs de bonne saison : | |
| | 3.14. Indicateurs de mauvaise saison | |
| Evènements extrêmes | 3.15. Quelle est l'intensité des pluies ? | ☐De plus en plus forte<br>☐De plus en plus faible |
| | 3.16. Les vents sont-ils de plus en plus violents | ☐Oui<br>☐Non |
| | 3.17. Est-ce qu'il y a de plus en plus de sécheresse ? | |
| | 3.18. Avez-vous quelques repères d'évènements climatiques extrêmes ?.. ..... | |
| | 3.19. Comment ces phénomènes ont impacté l'agriculture dans le passé ? | |

| **IV. Stratégie d'adaptation** | | |
|---|---|---|
| Adaptation technique | 4.1. Que faites-vous en cas de pause sèche ? | ☐Fumure organique<br>☐Irrigation d'appoint<br>☐Utilisation de variétés résistantes<br>☐Autres<br>Précisez : |
| | 4.2. Que faites-vous en cas de vents violents ? | ☐Billonnage<br>☐Cloisonnement<br>☐Redressement des plants<br>☐Brise vent<br>Résignation<br>☐Autres<br>Précisez : |
| | 4.3. Que faites-vous en cas de réchauffement ? | ☐Paillage<br>☐Irrigation<br>☐Semis précoce<br>☐Semis tardif<br><br>Résignation<br>☐Autres<br>Précisez : |
| | 4.4. Que faites-vous en cas de mauvaise installation de la saison de pluie | ☐Resemis<br>☐Semis à sec<br>☐Abandon des cultures de rente<br>☐Utilisation de variétés précoces<br>Résignation<br>☐Autres<br>Précisez : |
| | 4.5. Quelles mesures stratégiques utilisez-vous pour vous adapter ? | ☐Maraichage<br>☐Commerce ☐<br>Exode rural<br>Résignation<br>☐Autres<br>Précisez : |
| | 4.6. Quelles stratégies mettez-vous en place pour remédier à la pauvreté des sols ? | ☐Fumure<br>☐Biofertilisation<br>☐Jachère<br>☐Résignation<br>☐ Autres<br>Précisez : |
| Projections | Scénario 1 : Si les conditions climatiques actuelles perdurent, que ferez-vous ?<br><br>Scénario 2 : Si les conditions climatiques actuelles se détériorent, que ferez-vous ? | |

| | |
|---|---|
| | Par exemple : Si les températures et la pluie augmentent et/ou que la longueur de la saison diminue (80j au lieu de 90j par ex) que ferez-vous ? |
| | Auriez-vous besoin d'un appui spécifique pour mettre en place les mesures envisagées ? |

# Annexe F

Liste des espèces observées dans le CAPBL

*Tableau 16 : Liste des espèces observées dans le CAPBL (Source : Rapport de l'inventaire de l'ONG Noé, 2022)*

| Classes | Groupes | Noms Scientifiques | Nom en Français | Animaux observés |
|---|---|---|---|---|
| **Mammifères** | Eléphants | Loxodonta africana | Éléphant de savane | 173 |
| | Ongulés | Hippotragus equinus | Antilope rouanne | 139 |
| | | Ourebia ourebi | Ourébi | 43 |
| | | Redunca redunca | Nagor | 54 |
| | | Sylvicapra grimmia | Céphalophe de grimm | 56 |
| | | Tragelaphus scriptus | Guib harnaché | 32 |
| | Primates | Chlorocebus tantalus | Vervet tantale | 1001 |
| | | Papio anubis | Babouin olive | 990 |
| | | Erythrocebus patas | Patas | 61 |
| | Suidae | Phacochoerus africanus | Phacochère commun | 53 |
| | Canidae | Canis adustus | Chacal à flancs rayés | 03 |
| | | Canis sp | Chacal | 06 |
| | | Canis aureus | Chacal doré | 08 |
| | Felidae | Felis sylvestris | Chat sauvage | 04 |
| | Mongoose | Herpestes sanguineus | Mangouste rouge | 07 |
| | | Mungos mungo | Mangue rayée | 14 |
| | | Tchneumia albicauda | Mangouste à queue blanche | 32 |
| | Hyaenidae | Crocuta crocuta | Hyène tachetée | 01 |
| | Genets and Civets | Civettictis civetta | Civette d'Afrique | 03 |
| | | Genetta genetta | Genette commune | 23 |
| | Tubulidentata | Orycteropus afer | Orycterope | 02 |
| | Erinaceomorphs | Atelerix albiventris | Hérisson africain | 01 |
| | Rodents | Cricetomys gambianus | Rat de Gambie | 13 |
| | | Hystrix cristata | Porc-épic à crête | 17 |
| | | Mouse sp | Souris | 04 |
| | | Xerus erythropus | Ecureuil terrestre du Sénégal | 15 |
| **Oiseaux** | Birds | Ardea melanocephala | Héron mélanocéphale | 01 |
| | | Ardea sp | Héron | 02 |
| | | Bostrychia hagedash | Ibis hagadash | 12 |
| | | Bucorvus abyssinicus | Calao terrestre d'Abyssinie | 04 |
| | | Buphagus africanus | Pique bœuf à bec jaune | 10 |
| | | Campephaga phoenicea | Échenilleur à épaulettes rouges | 01 |
| | | Cossypha niveicapilla | Cossyphe à calotte neigeuse | 01 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Cossypha sp | Cossyphe | 05 |
| | | Halcyon sp | Martin pecheur | 01 |
| | | Lamptotornis sp | Étourneau | 07 |
| | | Lissotis melanogaster | Outarde à ventre noir | 04 |
| | | Merops bulocki | Guêpier à gorge rouge | 03 |
| | | Numida meleagris | Pintade de Numidie | 70 |
| | | Sagittarius serpentarius | Serpentaire | 01 |
| | | Streptopelia sp | Touterelle | 16 |
| | | Tockus erythrorhynchus | Calao à bec rouge | 04 |
| **Reptiles** | Lizards | Varanus niloticus | Varan du Nil | 04 |
| | | Agama | Agame | 07 |
| **Total** | | | | **2909** |

*Tableau 17 : Données du comptage aérien de la faune sauvage (mammifères) au-dessus du PNZS en avril 2024 (source : Noé Tchad)*

| Espèce | Comptage 2014 | Comptage 2018-2021 | Comptage 2022 | Comptage 2024 |
|---|---|---|---|---|
| **Faune sauvage** | | | | |
| Autruche | 2 | 2 | 2 | 0 |
| Babouin | 8 | n/a | 3 | 7 |
| Buffle | 0 | 0 | 3 | 0 |
| Céphalophe de Grimm | 50 | n/a | 3 | 6 |
| Cobe des roseaux | 10 | n/a | 3 | 5 |
| Crocodile | 0 | n/a | 0 | 12 |
| Éléphant | 132 | 123 | 84 | 104 |
| Gazelle a front roux | 0 | n/a | 0 | 2 |
| Girafe | 7 | 5 | 0 | 3 |
| Hippopotame | 0 | n/a | 0 | 2 |
| Hippotrague | 146 | 15 | 28 | 29 |
| Phacochère | 6 | n/a | 8 | 18 |
| **TOTAL** | **361** | **145** | **134** | **188** |
| **Faune domestique et Présence humaine** | | | | |
| Ane | | | 8 | 16 |
| Bœufs | | | 750+ | 110 |
| Mouton/Chévre | | | | 72 |
| Dromadaire | | | | 1 |
| Chien | | | 1 | 1 |
| Cheval | | | 15 | 4 |
| Humain | | | 34 | 83* |
| Moto | | | 1 | 6* |
| Vélo | | | 5 | 3 |
| **TOTAL** | | | **814** | **296** |

*Notes : + Le rapport de 2022 n'indique pas clairement quelles espèces de bétail ont été comptabilisées ensemble en tant que bétail et lesquelles étaient absentes, par conséquent nous les avons regroupées considérant les bœufs, les moutons, les chèvres et les dromadaires ensemble ; * Ces chiffres incluent les employés du parc et les personnes autorisées. Pour plus d'informations, voir le paragraphe correspondant.*

Desjardins
Développement international

Baastel