

PROJET D'ANALYSE DIAGNOSTIQUE
TRANSFRONTALIERE DU BASSIN DU LAC TCHAD :

PREPARE AU PROFIT DU

PROGRAMME C.B.L.T. – F.E.M. RELATIF À L'INVERSION
DE LA TENDANCE À LA DEGRADATION DES
RESSOURCES EN TERRE ET EN EAU

PAR

LE DR HASSAN HARUNA BDLIYA,

DU MINISTERE FEDERAL CHARGE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE L'HABITAT

SECRETARIAT FEDERAL

MAITAMA, ABUJA

ET PAR

LE DR MARTIN BLOXOM

1 SYNTHÈSE INTRODUCTIVE

Depuis près de quatre décennies, les sécheresses régulières, la baisse générale de la pluviosité, et la dégradation de la couverture végétale ont donné lieu à des changements sévères des paramètres environnementaux du bassin du lac Tchad. L'assèchement du lac Tchad, l'avancée du désert ainsi que le déclin de l'agriculture, des industries animales et des pêches constituent une menace au bien-être social et économique des plus de 22 millions de personnes riveraines du bassin du lac Tchad.

Le bassin, qui occupe près de 8% de la superficie du continent africain se répartissant entre l'Algérie, le Cameroun, la République Centrafricaine (RCA), le Tchad, la Libye, le Niger, le Nigeria et le Soudan est d'une importance stratégique. Il constitue pour ces pays une source d'eau douce importante.

Au regard des menaces, la conférence des Ministres africains chargés de l'Environnement, AMCEN, au cours de leur séance inaugurale de 1985, avait décidé, au titre de « ses activités prioritaires dans la sous-région », de soutenir "la Commission du Bassin du Lac Tchad dans l'option d'une gestion intégrée du bassin, afin de freiner l'assèchement du lac Tchad et d'exploiter rationnellement ses eaux et ses écosystèmes". Ladite décision avait débouché sur l'analyse diagnostique du bassin du lac Tchad réalisée en 1989 par Kindle et al.

Depuis lors, et comme corollaire, la Commission du Bassin du Lac Tchad a bénéficié du soutien du Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM) à l'effet de promouvoir le programme visant à inverser la tendance à la dégradation des ressources en terre et en eau qui prévaut dans le bassin du lac Tchad, dans le cadre du programme CBLT-FEM relatif à l'inversion de la tendance à la dégradation des ressources en terre et en eau du bassin du lac Tchad.

L'analyse diagnostique transfrontalière, produit essentiel du programme CBLT-FEM, se focalise sur les problèmes environnementaux transfrontières méritant d'être examinés conjointement par la communauté internationale et les Etats-membres de la CBLT, comme solution à l'inversion des tendances à la dégradation. L'analyse est censée constituer le socle de l'élaboration du programme d'action stratégique (SAP) en faveur du bassin du lac Tchad. Elle est aussi effectuée conformément aux exigences de la plupart des projets éligibles au financement du Programme des Eaux Internationales mis en œuvre par le FEM dont le soutien sera sollicité par la CBLT pour la mise en œuvre du SAP envisagé.

L'analyse a été menée à travers un processus participatif (Chapitre 2) conçu aussi bien pour déboucher sur l'appropriation du produit par les acteurs que pour étayer le programme d'action stratégique (SAP) que les acteurs de la CBLT formuleront au cours de la prochaine étape du projet. Les membres des Comités de pilotage (PSC) et le Groupe technique de travail (TTT) mis en place dans chaque Etat membre constituent le gros des représentants

des acteurs ayant entrepris l'identification, la priorisation et l'analyse participatives des problèmes transfrontaliers, tout d'abord dans leurs pays respectifs au titre d'équipes nationales, ensuite collectivement pour la région comme équipe régionale combinée.

Le chapitre trois du rapport dresse un état des données de base du bassin du lac Tchad. Il décrit sommairement les caractéristiques singulières et identitaires du lac, notamment son importance comme source d'eau douce pour une population de 22 millions de riverains répartis entre cinq pays (Cameroun, RCA, Tchad, Niger, Nigeria). Le chapitre découvre aussi huit (sous) bassins diagnostiques du bassin du lac Tchad, qui lui donne plus de sens dans la perspective du développement, de la conservation et de la planification. Lesdits bassins diagnostiques sont :

1. Le lac Tchad : Avec une superficie maximum de 25.000 km², il se compose de gisements morphologiques distincts qui deviennent pleinement visibles à une altitude de 279 mètres environ du niveau d'eau. Même s'il s'agit d'un bassin fermé situé en zone aride, il présente un taux de salinité relativement bas. L'un des problèmes majeurs découlant des ressources en eau du lac reste son rétrécissement, avec une étendue actuelle fixée à moins de 3.000 km². Le rétrécissement influe négativement à large échelle notamment sur les mécanismes d'irrigation au Nigeria. En offrant un abri à 120 espèces de poissons et à 372 genres d'oiseaux, le bassin est stratégique pour la biodiversité globale. La préservation du sitatunga, une antilope des marécages vivant au lac, est une source d'inquiétude. Le lac est menacé par les grands organismes de pêche qui favorisent notamment, l'industrie des productions animales.
2. Le bas-Chari: Il s'agit de la plus grande zone de collecte des eaux se déversant dans le lac et disposant d'un cours principal permanent. Ce bassin diagnostique couvre les zones sahélo-soudanienne et soudano-sahélienne. Au sein de ce sous bassin, on trouve un parc national (Dougia) et une réserve faunique (Mandelia), mais leur statut en terme de protection est douteux. La population fait traditionnellement face à des contraintes en matière de ressources en relation étroite avec la rareté de l'eau. La diversification économique (culture du sorgho et du millet hydrophilique, chasse saisonnière et pêche, élevage intensif du bétail) reste la réponse traditionnelle.
3. Les plaines inondées du Logone : plaines inondées occupant environ 25.000 km², la plus importante d'entre elles étant le Grand Yaeres, qui a une superficie de 5.000 Km². La préoccupation majeure en matière de ressources est constituée par le barrage sur MAGA. Construit premièrement pour soutenir la production à grande échelle du riz, production aujourd'hui morose, il a aussi présenté un ensemble de dangers réels sur l'écologie et l'économie du Grand Yaeres et le Parc National de Waza. Les plaines d'alluvions sont d'importants services de pêche, à côté du soutien apporté à de nombreux pasteurs saisonniers et transhumants.
4. Le Mayo Kebbi : Il s'agit d'une ligne unique de partage des eaux provenant d'une série de lacs et se déversant dans le Logone ou le Niger. Il constitue pour le bassin du lac Tchad ainsi que pour la planète, un relief singulier aux caractéristiques uniques. Ici se trouve une réserve faunique (Binder Lere) qui abrite le Lac Lere, le seul biotope connu du lamantin dans le bassin du Tchad.

5. Le Komadougou Yobe : Le système de drainage fluvial sur une étendue de 148,00Km² du sous bassin est l'exemple type d'un courant d'eau à diamètre décroissant qui perd une grande partie de l'ensemble de son débit annuel des suites d'infiltration et d'évapotranspiration. Même si le système fluvial dispose du plus grand nombre de digues et avec une plus grande population, sa mauvaise gestion et le mauvais fonctionnement de digues ont altéré son régime. Les zones humides Hadejia Nguru, aussi internationales que stratégiques et abritant le premier site Ramsar du Nigeria, se trouve dans ce sous bassin. La race de bétail appelée Kouri, unique en son genre dans le bassin, se rencontre dans ce sous-bassin.
6. Les Drainages de Borno : Voici une plaine sans aspérités bénéficiant du drainage de trois fleuves (Yedseram, Ngadda, Gobio) qui exerce une influence très négligeable sur les venues d'eau dans le lac. Sambisa, la réserve de chasse (importante pour la préservation des éléphants), le Chingurimi Duguma ainsi que les secteurs du sanctuaire de chasse du Parc National du bassin du lac Tchad se trouvent dans ce sous-bassin. It is also home to the largest irrigation scheme that has gone moribund due to the lake's shrinkage.
7. Le Bassin diagnostique du Nord : Connu pour ses oasis, c'est le plus grand bassin diagnostique (807,360 Km²). Il n'offre aucune venue d'eau au lac dès lors qu'il s'agit aussi du sous-bassin le plus aride qui soit. Ici, les préoccupations majeures en matière d'utilisation des ressources tournent autour de la mobilisation des dunes à travers les dommages causés par le piétinement des animaux et la surexploitation des rares arbres.
8. Le Lac Fitri : C'est la version miniature du lac Tchad. Il s'agit d'un fournisseur nant de pâturages dans une zone où sévit la rareté. Les populations riveraines s'y livrent à une concurrence âpre pour ces ressources, d'où le renversement des vieilles règles d'exploitation établies par la coutume et les habitudes.

Le chapitre trois met également en relief les paramètres climatiques du bassin en insistant sur le rôle de catalyseur joué par les variations du climat dans la dégradation des ressources. Ce chapitre analyse aussi les aménagements institutionnels et juridiques actuels pour la gestion du bassin tout en démontrant que les agences, les dispositions légales et réglementaires, les politiques et programmes en place ne sont pas les mieux outillés pour faire face à ces défis.

Le chapitre quatre décrit les problèmes transfrontaliers identifiés et présentés par ordre de priorité par les acteurs du bassin. Ils se présentent ainsi qu'il suit, par ordre décroissant :

1. La variabilité du régime hydrologique et la disponibilité de l'eau douce : Elles résultent de la chute sévère de la disponibilité de l'eau douce du bassin du Lac Tchad, la meilleure illustration étant, au jour d'aujourd'hui, la diminution de 95% de son niveau de 1963 du volume du lac. Elles résultent aussi d'une variabilité marquée dans les régimes hydrologiques des fleuves qui alimentent le lac tout comme les régimes pluviaux de la région, qui ont pour corollaire la pression exercée sur les populations, les niveaux bas de sensibilisation sur les problèmes de l'environnement et l'absence de tout développement durable dans les programmes politiques des Etats riverains. Tout cela a conduit à une baisse continue dans l'accès

local à l'eau, à des récoltes déficitaires, aux décès du bétail, à la déconfiture des services de pêches et de zones humides, etc. Les conséquences socio-économiques des impacts comprennent l'insécurité alimentaire et la précarité de l'état de santé des populations. Ce dernier problème est considéré comme le plus important non seulement du fait de des conséquences et impacts sus-évoqués, mais aussi parce qu'il en rajoute aux six autres problèmes, s'il n'en est le vecteur.

2. La pollution de l'eau : La place de choix relativement accordée à ce problème relève des tendances prévisibles et s'enracine essentiellement en l'absence de normes et de réglementations de travail assurant la protection de l'environnement. La production du coton destiné à la vente et du riz, grande consommatrice d'importantes quantités d'engrais chimiques est en hausse, ce qui conduira à la pollution par la chimie inorganique et l'eutrophisation. Il convient de s'attarder aussi sur la question de la montée de l'exploitation pétrolière au Tchad qui débouchera sur une urbanisation accrue et la pollution des nappes phréatiques du fait du déversement accidentel d'hydrocarbures. Lorsque la pollution de l'eau s'installe, cela contribue à la déconfiture des services de pêche et à la prévalence d'espèces envahissantes.
3. La baisse de la viabilité des ressources biologiques: Elle relève de l'incapacité pour les taux de régénération des ressources florales et fauniques de marcher de front avec l'exploitation et les perturbations (Disparition des semis d'arbres, déconfiture des services de pêche, stérilisation des terres, etc.), ce qui engendre la pression exercée sur les populations, les bas niveaux de sensibilisation sur l'environnement et l'absence de développement durable dans les programmes politiques des Etats riverains. Ce phénomène entraîne un effet de spirale dès lors que les pénuries causent plus d'insoutenabilité dans la récolte des ressources et, ce faisant, davantage de dégradations. La conséquence socio-économique nette, c'est l'enracinement de la pauvreté due aux pénuries en ressources. Elle contribue aussi à la dégradation de la biodiversité et à une variabilité croissante du régime hydrologique et à la disponibilité de l'eau douce.
4. La dégradation de la biodiversité : Il s'agit d'atteintes portées sur les espèces florales et fauniques ainsi que les dommages causés à la santé de l'écosystème, toutes choses qui prennent racine dans la croissance de la population, l'absence de développement durable dans les programmes politiques et les bas niveaux de sensibilisation sur l'environnement. Le corollaire, c'est la réduction de la productivité de l'écosystème et celle de la disponibilité des ressources, débouchant ainsi sur l'enracinement de pauvreté. L'autre corollaire, c'est la viabilité décroissante des ressources biologiques.
5. Destruction et modification des écosystèmes : Un habitat extensif et la modification communauté font partie des expériences enregistrées dans l'environnement du lac et du fleuve. A titre d'exemple, le lac est passé d'une zone d'eau libre à un environnement bourbeux et près de 50% des terres humides ont été détruites. Cela est essentiellement dû à des débits réduits résultant pour la plupart de l'absence de développement durable dans les programmes politiques des Etats membres et des bas niveaux de sensibilisation sur l'environnement. L'impact de ce phénomène est principalement ressenti à travers la déconfiture de certains services de pêche, la

récession dans la culture du riz, la dégradation de la biodiversité et la viabilité décroissante des ressources biologiques.

6. La sédimentation des fleuves et des masses d'eau : Elle a conduit à des changements dans les modèles de cours d'eau, à une réduction des venues d'eau dans le lac à travers le détournement des canaux et à la colonisation des sites d'envasement par les espèces envahissantes. Elle résulte essentiellement de pratiques agricoles insoutenables sur des terres marginales et qui découlent des bas niveaux de sensibilisation sur l'environnement, la pression exercée sur les populations et l'absence de développement durable dans les programmes politiques des Etats membres.
7. Les espèces envahissantes : Le lac en lui-même est victime d'invasion due à la massette et à la jacinthe d'eau. La massette est aussi un problème majeur dans le bassin de Komadougou Yobe, de même les « quelea birds » sont des oiseaux phytoravageurs agressifs couramment répandus sur l'ensemble du bassin. A une large mesure, l'agression provient d'une mauvaise gestion des ressources en eau, de la mauvaise application des normes et de la réglementation en matière d'environnement et de l'absence toute planification dans l'utilisation des ressources. La massette bloque les canaux fluviaux et en détournent le cours, alors que les quelea détruisent les cultures et tous les deux concourent à la pauvreté par la perte de moyens d'existence.

Trois causes fondamentales des problèmes transfrontaliers sont présentées à la fin du chapitre. Il s'agit : de l'absence de développement durable dans les programmes politiques des Etats riverains, des bas niveaux d'éducation et de sensibilisation sur l'environnement et de la pression exercée sur les populations.

Le chapitre cinq présente une analyse des échantillons des acteurs provenant du côté nigérian. L'analyse a identifié trois catégories d'acteurs dont les capacités d'accompagnement et la puissance ont besoin d'être mises à contribution pour assurer le succès de toute intervention visant à inverser les tendances à la dégradation du bassin. Il s'agit :

1. des acteurs primaires, pour la plupart des exploitants de ressources pouvant accompagner les changements mais manquent de pouvoir les induire;
2. des acteurs secondaires, constitués essentiellement par les administrations publiques de service ou de régulation ou par la communauté des bailleurs ainsi que les projets financés par eux, qui semblent modérés dans leur accompagnement et leurs capacités, mais ont besoin d'être motivées pour s'engager;
3. des acteurs clefs, qui se recrutent surtout parmi les puissants décideurs, qui habituellement n'accompagnent pas les changements, mais dont le soutien mérite d'être obtenu pour assurer le succès des interventions.

Au chapitre six l'analyse de la gouvernance qui y est présenté démontre que la plupart des Etats membres ont toujours procédé au rafistolage de leur armature politique, juridique et

institutionnel à l'effet d'améliorer la régie de l'eau dans la région, mais leurs efforts ne répondent pas toujours aux besoins à résoudre.

Le chapitre sept apporte une conclusion à l'étude en mettant en relief la nécessité d'accorder plus d'attention aux réformes institutionnelles, car il s'agit-là du socle sur lequel repose toute tentative d'inversion des tendances à la dégradation dans le bassin du lac Tchad.

2 TABLE DES MATIERES

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | SYNTHESE INTRODUCTIVE..... | 3 |
| 2 | TABLE DES MATIERES | 9 |
| 3 | TABLEAUX | 14 |
| 4 | LISTES DES FIGURES..... | 13 |
| 5 | ANNEXES..... | 15 |
| 6 | ACRONYMES | 16 |
| 1 | INTRODUCTION..... | 18 |
| 1.1 | Contexte | 18 |
| 1.2 | Bassin conventionnel du lac Tchad..... | 20 |
| 1.3 | Nécessité d'une vision commune..... | 22 |
| 1.4 | Objectifs de la TDA | 21 |
| 2 | Approche de la TDA | 23 |
| 2.1 | Méthodologie de la TDA | 23 |
| 2.2 | Processus de coordination et de consultation | 23 |
| 2.3 | Intégration des résultats des activités courantes menées par la CBLT et les acteurs du bassin..... | 26 |
| 3 | INFORMATIONS DE BASE SUR LE BASSIN DU LAC TCHAD..... | 30 |
| 3.1 | Zone géographique..... | 30 |
| 3.2 | Caractéristiques des sous-bassins du lac Tchad..... | 31 |
| 3.2.1 | Bassin diagnostique du lac Tchad..... | 33 |
| 3.2.2 | Bassin diagnostique du Bas-Chari | 37 |
| 3.2.3 | Plaines inondées du Logone..... | 36 |
| 3.2.4 | Bassin diagnostique du Mayo Kebbi..... | 41 |
| 3.2.5 | Bassin diagnostique du Komadougou Yobe..... | 41 |
| 3.2.6 | Drainages du Borno | 43 |
| 3.2.7 | Bassin diagnostique du Nord (comprenant Termit Sud et Bahr el Ghazal) | 45 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 3.2.8 | Bassin diagnostique du Lac Fitri | 47 |
| 3.3 | Caractéristiques et variations du climat..... | 49 |
| 3.4 | Ressources naturelles | 54 |
| 3.5 | Communautés écologiques singulières et zones protégées | 55 |
| 3.6 | Ressources d'eau | 72 |
| 3.7 | Ressources humaines | 75 |
| 3.8 | Aspects institutionnels et juridiques..... | 81 |
| 3.8.1 | Introduction..... | 81 |
| 3.8.2 | RCA | 84 |
| 3.8.3 | Cameroun..... | 84 |
| 3.8.4 | Tchad | 86 |
| 3.8.5 | Niger..... | 87 |
| 3.8.6 | Nigeria..... | 88 |
| 4 | PROBLEMES TRANSFRONTALIERS PRIORITAIRES..... | 90 |
| 4.1 | Présentation des problèmes transfrontaliers et des objectifs prioritaires | 90 |
| 4.2 | Variabilité du régime hydrologique et disponibilité de l'eau douce | 91 |
| 4.2.1 | Description du problème et justification de son importance transfrontalière | 91 |
| 4.2.2 | Conséquences majeures sur l'environnement et le paysage socio-économique.. | 95 |
| 4.2.3 | Liens avec les autres problèmes transfrontaliers..... | 96 |
| 4.2.4 | Causes directes, causes sous-jacentes et causes profondes..... | 97 |
| 4.2.5 | Déficit d'informations | 100 |
| 4.3 | Pollution (pétrolière, microbiologique, organiq., inorganiq., minérale, etc.) de l'eau | 100 |
| 4.3.1 | Présentation du problème et justification de son caractère transfrontalier | 100 |
| 4.3.2 | Conséquences majeures sur l'environnement et le paysage socio-économiques | 101 |
| 4.3.3 | Liens avec les autres problèmes transfrontaliers | 101 |
| 4.3.4 | Causes directes, causes sous-jacentes et causes profondes..... | 101 |
| 4.3.5 | Déficit d'informations | 105 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 4.4 | Appauvrissement des ressources biologiques (y compris les stocks de poissons).. | 105 |
| 4.4.1 | Présentation du problème et justification de son caractère transfrontalier | 105 |
| 4.4.2 | Conséquences majeures sur l'environnement et le paysage socio-économique | 108 |
| 4.4.3 | Liens avec d'autres problèmes transfrontaliers | 109 |
| 4.4.4 | Causes directes, causes sous-jacentes et causes profondes..... | 109 |
| 4.4.5 | Déficit d'informations | 112 |
| 4.5 | Dégradation de la biodiversité | 112 |
| 4.5.1 | Présentation du problème et justification de son caractère transfrontalier | 112 |
| 4.5.2 | Conséquences majeures sur l'environnement et le paysage socio-économique | 114 |
| 4.5.3 | Liens avec les autres problèmes transfrontaliers | 114 |
| 4.5.4 | Causes directes, causes sous-jacentes et causes profondes..... | 115 |
| 4.5.5 | Déficit d'informations | 117 |
| 4.6 | Disparition et modification des écosystèmes terrestres, aquatiques, etc..... | 118 |
| 4.6.1 | Présentation du problème et justification de son caractère transfrontalier | 118 |
| 4.6.2 | Conséquences majeures sur l'environnement et le paysage socio-économique | 119 |
| 4.6.3 | Liens avec les autres problèmes transfrontaliers | 119 |
| 4.6.4 | Causes directes, causes sous-jacentes et causes profondes..... | 121 |
| 4.6.5 | Déficit d'informations | 121 |
| 4.7 | Sédimentation des fleuves et des cours d'eau suite à la dégradation des sols en amont | 121 |
| 4.7.1 | Présentation du problème et justification de son caractère transfrontalier | 121 |
| 4.7.2 | Conséquences majeures sur l'environnement et le paysage socio-économique | 123 |
| 4.7.3 | Liens avec les autres problèmes transfrontaliers | 123 |
| 4.7.4 | Causes directes, causes sous-jacentes et causes profondes..... | 123 |
| 4.7.5 | Déficit d'informations | 125 |
| 4.8 | Espèces envahissantes | 125 |
| 4.8.1 | Présentation du problème et justification de son caractère transfrontalier | 125 |
| 4.8.2 | Conséquences majeures sur l'environnement et le paysage socio-économique | 127 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 4.8.3 | Liens avec les autres problèmes transfrontaliers | 127 |
| 4.8.4 | Causes directes, causes sous-jacentes et causes profondes..... | 127 |
| 4.8.5 | Déficit d'informations | 129 |
| 4.9 | Causes profondes | 129 |
| 4.9.1 | Non intégration des questions de développement durable et d'utilisation rationnelle des ressources dans les programmes politiques..... | 129 |
| 4.9.2 | Faible niveau d'éducation et de sensibilisation sur les questions environnementales..... | 130 |
| 4.9.3 | Pression démographique..... | 130 |
| 5 | Analyse des acteurs..... | 131 |
| 5.1 | Introduction..... | 131 |
| 5.2 | Développement de la matrice des acteurs..... | 131 |
| 5.2.1 | Acteurs primaires | 132 |
| 5.2.2 | Acteurs secondaires..... | 132 |
| 5.2.3 | Acteurs clés | 132 |
| 5.3 | Développement des stratégies d'engagement | 135 |
| 5.3.1 | Acteurs puissants mais d'un soutien minime | 135 |
| 5.3.2 | Acteurs d'un soutien réel mais moins puissants | 135 |
| 5.3.3 | Acteurs puissants et d'un soutien réel..... | 135 |
| 6 | ANALYSES SUR LA GOUVERNANCE..... | 136 |
| 6.1 | Introduction..... | 136 |
| 6.2 | Politiques et stratégies..... | 136 |
| 6.3 | Evaluation juridico-institutionnelle | 138 |
| 6.4 | Coopération transfrontalière et internationale | 138 |
| 7 | Conclusion et recommandations | 141 |

3 TABLEAUX

| | |
|---|-----|
| Tableau 1.1 Répartition de la superficie du bassin entre les Etats-membres de la CBLT | 22 |
| Tableau 2.1 Officiels et structures impliqués dans le processus de la TDA | 26 |
| Tableau 3.1 Les caractéristiques des bassins diagnostiques..... | 33 |
| Tableau 3.2: Les zones protégées les plus importantes dans les Etats-membres: le Cameroun | 61 |
| Tableau 3.3 Les zones protégées importantes en RCA | 57 |
| Tableau 3.4 Les zones protégées importantes du Tchad | 58 |
| Tableau 3.5 Les zones protégées importantes du Niger | 61 |
| Tableau 3.6 Les zones protégées importantes du Nigeria..... | 68 |
| Tableau 3.7 Les sources de revenus des ménages de la région..... | 77 |
| Tableau 3.8 Indicateurs en matière de santé et d'éducation pour le bassin du lac Tchad | 80 |
| Tableau 3.9 Les principales agences du secteur de l'eau dans le bassin du lac Tchad | 83 |
| Tableau 3.10 Les principales missions remplies par les agences chargées du secteur de l'eau | 84 |
| Tableau 4.1 Zones de drainage, courants de déversement et ensemble du bilan hydrique du lac | 92 |
| Tableau 4.2: Espèces de poissons disparues des régions humides Hadejia Nguru | 112 |
| Tableau 6.1: Conventions dont sont signataires les Etats membres de la CBLT | 139 |

4 LISTE DES FIGURES

| | |
|--|-----|
| Figure 1.1 Bassin administratif et conventionnel du lac Tchad | 18 |
| Figure 1.2 Les Etats-membres de la CBLT..... | 20 |
| Figure 3.1 Le réseau hydrographique du bassin du lac Tchad | 32 |
| Figure 3.2 Les bassins diagnostiques du lac Tchad | 32 |
| Figure 3.3 Carte représentant les Isoyètes de 300mm dans les années 50..... | 55 |
| Figure 3.4 Carte représentant les Isoyètes de 300mm dans les années 90..... | 55 |
| Figure 4.1 Les problèmes environnementaux du BLT et leur classement par priorité..... | 90 |
| Figure 4.2 Baisse progressive du volume du lac Tchad | 91 |
| Figure 4.3: Variabilité de la pluviométrie dans le Sahel de 1950 à 2000 | 94 |
| Figure 4.4: Un aménagement hydro-agricole abandonné sur le fleuve Yobe en République du Niger | 95 |
| Figure 4.5 Un puits abandonné dans le bassin de Yobe en République du Niger | 96 |
| Figure 4.6: Analyse de la chaîne de causalité de la variabilité du régime hydrologique et de la disponibilité de l'eau douce..... | 98 |
| Figure 4.7: Analyse de la chaîne de causalité de la pollution chimique | 103 |
| Figure 4.8: Photographie d'un arbre en dépérissement en RCA..... | 106 |
| Figure 4.9: Photo illustrant les filets à mailles fines utilisés dans le Logone au Cameroun | 107 |
| Figure 4.10: Photographie d'une surface vierge cuirassée au Cameroun..... | 108 |
| Figure 4.11: Analyse de la chaîne de causalité de la dégradation des ressources biologiques (stocks de poissons inclus)..... | 110 |
| Figure 4.12: Analyse des causes de la dégradation de la biodiversité..... | 116 |
| Figure 4.13: Diminution des zones humides du lac Tchad entre 1972 et 2001 | 118 |
| Figure 4.14: Analyse de la chaîne de causalité de la disparition et de la modification des écosystèmes terrestres et aquatiques..... | 120 |
| Figure 4.14: Photographie des couches sédimentaires dans le cours supérieur du Chari en RCA | 122 |
| Figure 4.15: Sédimentation en aval du barrage de Tiga au Nigeria..... | 122 |

| | |
|---|-----|
| Figure 4.16: Analyse de la chaîne de causalité de la sédimentation dans les plans d'eau et de fleuve comme conséquence de la dégradation des terres en amont..... | 124 |
| Figure 4.17: Photograph of Typha Bed in the Hadejia Nguru Wetlands in Nigeria..... | 126 |
| Figure 4.16: Analyse de la chaîne de causalité des espèces envahissantes..... | 128 |
| Figure 5.1: Matrice indicative des acteurs pour le Nigeria..... | 134 |

5 ANNEXES

Annexe 1 : Les rapports des TDA nationales

ACRONYMES

| | |
|--------|--|
| CMAE | Conférence des Ministres africains chargés de l'Environnement |
| RCA | République Centrafricaine |
| COM | Conseil des Ministres |
| IMCC | Comité interministériel de coordination |
| GIRE | Gestion intégrée des ressources en eau |
| LCB | Bassin du lac Tchad |
| CBLT | Commission du Bassin du Lac Tchad |
| OMD | Objectifs du millénaire pour le développement |
| PAN | Plan d'action national |
| TDA | Analyse diagnostique transfrontalière |
| TTT | Groupe technique de travail |
| PNUE | Programme des Nations Unies pour le développement |
| WSSD | Sommet mondial sur le développement durable |
| HCNE | Haut comité national pour l'environnement (Tchad) |
| MEE | Ministre de l'eau et de l'environnement |
| MMEP | Ministre chargé des Mines, de l'énergie et du pétrole (Tchad) |
| SAP | Programme d'action stratégique |
| STEE | Société tchadienne d'eau et d'électricité (TChad) |
| DREM | Direction des ressources en eau et de la météorologie (Tchad) |
| CBDA | Mission de développement du Bassin du lac Tchad (Nigeria) |
| HJRBDA | Mission de développement du Bassin fluvial de Hadejia Jama'are (Nigeria) |
| NEAZDP | Programme de développement de la zone aride du Nord-Est |
| KYB | Le Bassin de Komadougou Yobe |
| OSC | Organisations de la société civile |
| EIE | Etude d'impact sur l'environnement |

RBDA

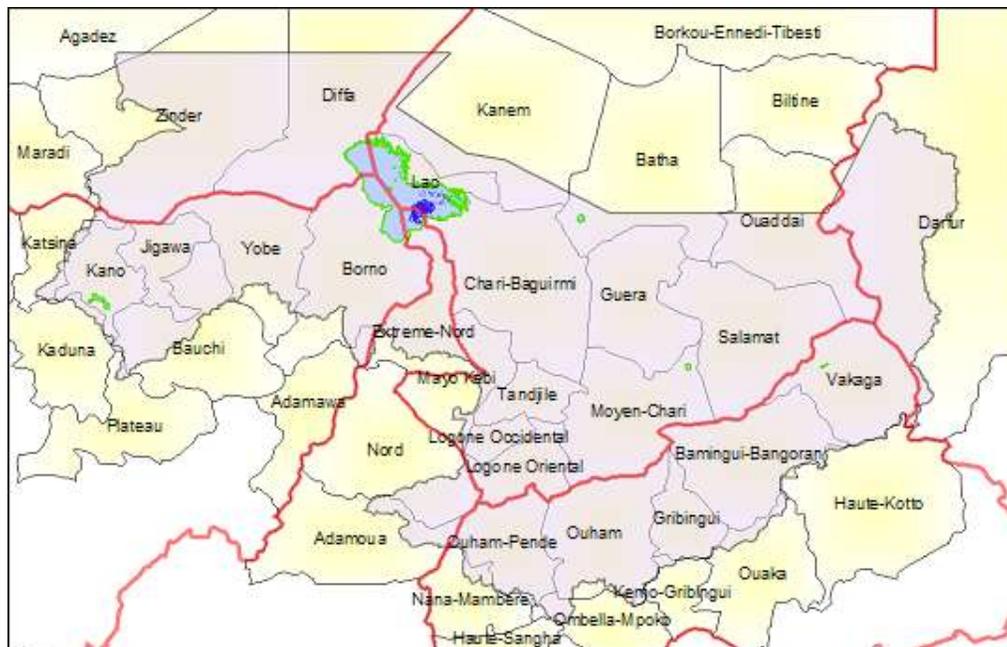
Mission de Développement du Bassin Fluvial

1 INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE

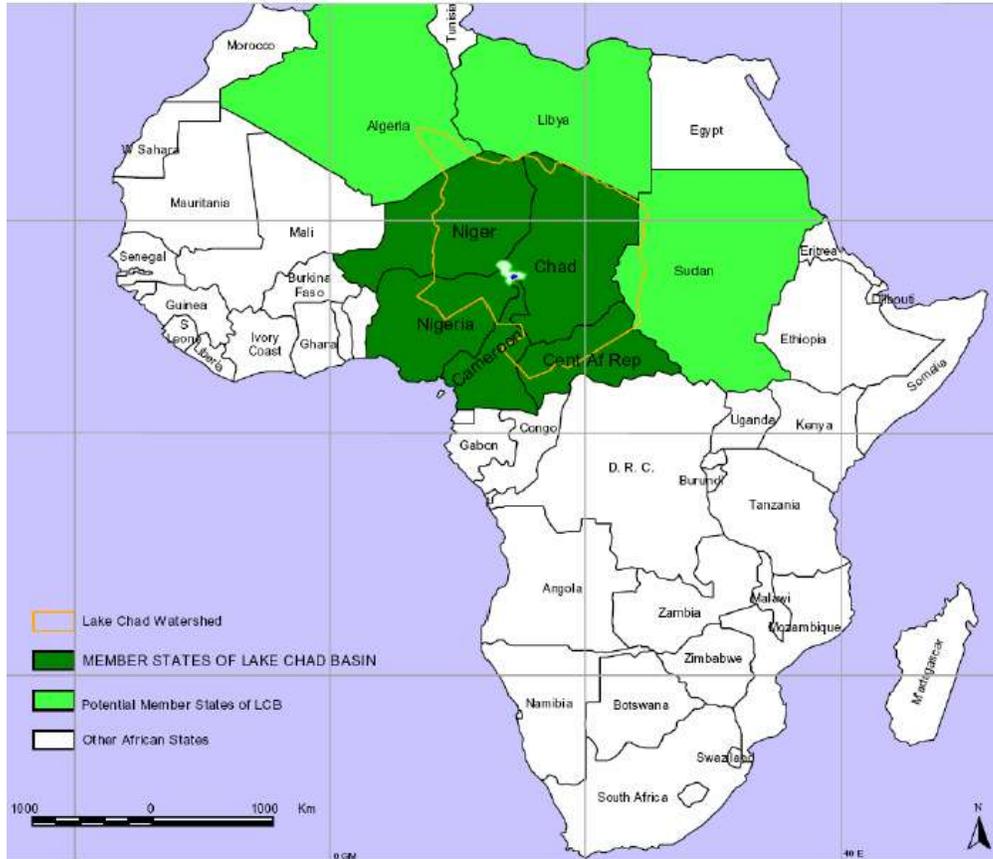
Le bassin du lac Tchad, zone de drainage du plus large bassin continental d'Afrique, est situé dans la région centrale et occidentale de l'Afrique entre le 6° et le 24° de latitude Nord et entre le 8° et le 24° de longitude Est. Il comprend une vaste étendue de terre composée de plusieurs points de captage des eaux qui alimentent le lac Tchad. La figure 1.1 présente une carte générale du bassin du lac Tchad, alors que la figure 1.2 montre les Etats membres de la CBLT. Selon le rapport du PNUE (2006), établi à partir de EROS Data Center 2002, l'ensemble du bassin géographique couvre une superficie de 2.500.000 km² environ. C'est près de 8% de la superficie du continent africain, répartis entre l'Algérie, le Cameroun, la République Centrafricaine (RCA), le Tchad, la Libye, le Niger, le Nigeria, le Soudan. Il est entendu comme une source stratégique d'eau douce pour ces pays, ce qui est essentiel pour la subsistance dans le bassin.

Figure 1.1 Bassin administratif et conventionnel du Lac Tchad



Source : Impact Assessment, Inc

Figure 1.2 Les Etats-membres de la CBLT



Depuis quatre décennies, une baisse générale des précipitations, la dégradation de la couverture végétale et des sécheresses persistantes, ont changé de manière drastique les conditions environnementales du bassin du lac Tchad. L'assèchement du lac Tchad, l'avancée du désert et la baisse des activités agricoles, pastorales et piscicoles, constituent une grande menace pour le bien-être socio-économique de plus de 15 millions de personnes vivant autour de ce bassin. Consciente de toutes ces menaces, la Conférence des Ministres africains chargés de l'Environnement (CMAE) a décidé au cours de sa session inaugurale de 1985, comme une de ses activités prioritaires dans la sous-région, d'apporter son appui à "la Commission du Bassin du Lac Tchad pour une mise en valeur intégrée du bassin qui permettra de stopper l'assèchement du lac Tchad et préconisera une utilisation rationnelle de ses eaux et de ses écosystèmes". Le Comité des bassins fluviaux et lacustres (CORLAB, institué par la CMAE) a également accordé la priorité au lac Tchad.

En raison de la situation de plus en plus préoccupante du bassin du lac Tchad, la Conférence des Ministres de l'Environnement des pays riverains du lac Tchad, tenue à Maroua en 1988, a invité le PNUE à préparer une analyse diagnostique du développement et de la gestion écologiquement rationnelle de l'eau, des terres, et des ressources biologiques du bassin du lac Tchad. A travers la définition des problèmes environnementaux spécifiques et de leurs impacts et une ébauche de solutions possibles, l'analyse diagnostique facilitera l'élaboration du Plan d'action pour une gestion écologiquement rationnelle du bassin du lac Tchad (CHADPLAN). La mise en œuvre de ses activités devrait être financée conjointement par les gouvernements riverains, le PNUE, et d'autres organismes du système des Nations Unies, ainsi que divers bailleurs de fonds et autres organisations non gouvernementales.

Il convient de relever que l'hydrologie et les ressources en eau du bassin du lac Tchad avaient déjà, longtemps avant l'analyse susmentionnée, fait l'objet de plusieurs études précédentes notamment, celles menées pendant une quinzaine d'années (1964-1979) par l'ORSTOM, « l'étude des ressources en eau du bassin du lac Tchad » conduite par l'UNESCO en 1970, « l'étude des ressources en eau du bassin du lac Tchad à des fins de développement » réalisée par la FAO en 1972, « l'étude sur le développement du bassin du lac Tchad » (NRD 1979) du PNUD.

L'analyse diagnostique recommandée par la CMAE en 1988 a été complétée par Kindler et al (1989). Depuis lors, et sur cette base, la Commission du Bassin du Lac Tchad a bénéficié de l'assistance du Fonds pour l'environnement mondial (FEM) afin de poursuivre, à travers le programme CBLT-FEM appliqué au bassin du lac Tchad, le projet visant à inverser la tendance à la dégradation des ressources en eau et en terre observée dans le bassin du lac Tchad.

La présente analyse diagnostique transfrontalière, une des réalisations clé du programme CBLT-FEM, est axée sur les questions environnementales transfrontalières qui devraient être abordées conjointement avec la communauté internationale par les Etats membres de la CBLT, pour inverser ladite tendance. Elle a été conduite à travers un processus participatif (Chapitre 2) conçu pour promouvoir l'appropriation par tous de ses produits et pour sous-tendre le programme d'action stratégique (SAP) que les acteurs de la CBLT formuleront au cours de la prochaine phase du projet.

La documentation descriptive a énormément puisé dans les précédentes études de Kindler et al (1989) et de « Impact Assessment, Inc ». (2006).

1.2 BASSIN CONVENTIONNEL DU LAC TCHAD

Le bassin conventionnel initial couvrait environ 20% (427 500km²) de la superficie totale du bassin du lac Tchad (c'est-à-dire qu'il excluait la grande partie de la dépression terminale dans le désert et dont la contribution à l'hydrologie du bassin conventionnel est nulle ou négligeable). Il a été par la suite étendu jusqu'aux lignes de partage des eaux au Nord du Nigeria, au Sud du Tchad, et au Nord de la République Centrafricaine, pour atteindre une superficie de 967 000 km². Les terres situées dans la partie tchadienne du bassin conventionnel représentent environ 34 % de la superficie totale du bassin (soit 361 980 km²), celles du Cameroun 6 % (56 800 km²), celles du Niger 17 % (162 375 km²), celles du Nigeria 19 % (188 000 km²), et celles de la République Centrafricaine 22 % (197 800 km²).

Tableau 1.1 Répartition de la superficie du bassin entre les Etats membres de la CBLT

| Etat | Portion du bassin (km ²) | Portion du bassin conventionnel (%) | Portion du territoire national (%) |
|----------|--------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| Cameroun | 56 800 | 6 | 12,12 |
| Niger | 162 375 | 17 | 12,70 |
| Nigeria | 188 000 | 19 | 22,15 |
| Tchad | 361 980 | 36 | 28,42 |
| RCA | 197 800 | 22 | 31,75 |
| Total | 967 000 | 100 | - |

La création d'un cadre d'intégration et de coopération économiques autour des ressources communes du lac Tchad a été longtemps prévue mais jamais réalisée. Cette volonté de coopération a été manifestée par les autorités politiques du Cameroun, du Tchad, du Niger et du Nigeria qui, par le biais d'une Convention et des Statuts signés à Fort Lamy (N'djamena) le 22 mai 1964, ont mis sur pied une organisation intergouvernementale – la Commission du Bassin du Lac Tchad (CBLT) – pour la mise en valeur du bassin du lac Tchad.

1.3 NECESSITE D'UNE VISION COMMUNE

La Convention de Fort Lamy reconnaît à chaque Etat-membre des droits souverains sur les ressources du bassin de son ressort territorial, mais interdit toute exploitation unilatérale des eaux du lac à même de compromettre les intérêts des autres Etats-membres. Les Etats-membres sont, par conséquent, tenus de s'abstenir de toutes formes d'exploitation susceptibles d'altérer le bilan hydrique, la qualité de l'eau, la gestion intégrée des ressources, ou d'empêcher l'accès à l'eau aux autres Etats-membres. La Convention a également reconnu aux Etats-membres le droit de planifier des projets dans le « bassin conventionnel » en collaboration avec la CBLT.

Les missions de la CBLT sont assez larges et consistent notamment, à fixer les conditions de notification préalable, à surveiller la progression des études et des travaux relatifs aux ressources en eau, à examiner les plaintes des uns et des autres et à contribuer à la résolution des conflits et des différends entre les Etats-membres. Toutefois, dans la pratique, les Etats-membres ont quelques fois fait appel aux autorités de leurs pays pour aborder une question relative au bassin sans consulter la CBLT, quand bien même cette question rentrait dans le cadre des missions de celle-ci (Hodge, 2006). Lors de la 49ème session du Conseil des Ministres (COM) tenue à Yaoundé du 14 au 15 janvier 2002, une décision a été prise de restructurer la Commission du Bassin du Lac Tchad (CBLT). Pour en assurer le suivi, deux nouvelles résolutions ont été adoptées pendant la 50ème session du Conseil des Ministres – tenu à Niamey du 27 au 28 février 2003. Au cours de cette session, les représentants des Etats-membres de la Commission du Bassin du Lac Tchad ont convenu d'entreprendre une évaluation des accords de base et du cadre organisationnel de la CBLT. Le projet FEM sur « l'inversion des tendances à la dégradation de l'eau et des terres au sein du bassin du lac Tchad », a été considéré comme plateforme appropriée pour cette initiative.

Les actions ainsi menées ont constitué le point de départ du contexte géopolitique qui a prévalu jusqu'à la fin des années 90. Ce contexte a été particulièrement marqué par l'adoption des Objectifs du Millénaire pour le développement (OMD) tel que spécifié lors du Sommet mondial sur le développement durable (WSSD) tenu à Johannesburg en 2002 relatif à la nouvelle approche dans le domaine de la gestion des ressources : la gestion intégrée des ressources en eau (GIRE), qui doit s'attaquer à la menace de réduction drastique de cette ressource qui croît d'années en années. La nouvelle politique, la GIRE, pourrait alors être définie comme une vision commune basée sur la consultation et la coopération au sein des Etats riverains, ainsi que sur la réciprocité et la solidarité dans l'élaboration des programmes et projets relatifs à l'eau, aux terres et aux ressources connexes. Cette nouvelle politique permettra de garantir l'équité tout en tenant compte de

la diversité dans l'utilisation et la préservation des écosystèmes. Il est, par conséquent nécessaire, d'examiner minutieusement non seulement les questions nationales mais aussi les problèmes transfrontaliers. Les questions transfrontalières sont celles communes à tous les pays riverains du lac et qui doivent être abordées de manière collective en vue d'améliorer les conditions générales de vie autour du bassin.

1.4 OBJECTIFS DE LA TDA

La réalisation de l'analyse diagnostique transfrontalière (TDA), qui sera suivie de la préparation d'un programme d'action stratégique pour la CBLT, répond à l'obligation de remplir les conditionnalités qui sous-tendent, à l'instar de la présente TDA, la plupart des projets financés par le programme mis en œuvre par le FEM sur les eaux internationales.

La présente analyse diagnostique transfrontalière est un produit de l'analyse des données de la recherche scientifique et technique déterminant le degré d'importance relative des sources, des causes et des impacts des problèmes transfrontaliers liés à l'eau du bassin du lac Tchad. Il s'agit ici d'une évaluation objective et non d'un document négocié. Elle est perçue comme une condition préalable à la conception de diverses formes d'intervention à mener pour inverser les tendances à la dégradation des terres et des eaux du bassin du lac Tchad. Les objectifs spécifiques de la l'analyse diagnostique transfrontalière sont les suivants :

- L'identification, la quantification et l'établissement des priorités pour ce qui des questions environnementales transfrontalières du bassin du lac Tchad ; et
- L'identification de leurs causes directes, intermédiaires, fondamentales ou profondes. Il s'agit d'identifier les causes, des pratiques spécifiques, des sources, des localisations et des secteurs de l'activité humaine qui entraînent la dégradation de l'environnement ou en constituent une menace et un catalyseur.

L'analyse diagnostique transfrontalière fournit une base factuelle pour la formulation du programme d'action stratégique, qui recensera des actions spécifiques (politiques, légales, liées à des réformes institutionnelles ou à des investissements) susceptibles d'être adoptées au niveau national, dans le cadre d'un contexte multinational harmonisé, en vue d'aborder, tout au moins, les questions transfrontalières de premier ordre et, à long terme, de restaurer ou de protéger l'écosystème transfrontalier du bassin du lac Tchad.

Elle sera par conséquent pour la Commission du Bassin du Lac Tchad (CBLT), la base de formulation logique du programme d'action stratégique qui se développera à travers une approche raisonnable, holistique et multisectorielle des problèmes portant sur l'état des aménagements hydro-agricoles transfrontaliers et les menaces qui pèsent sur eux. De plus, la TDA servira de forum précieux d'échanges multilatéraux et multinationaux de vues et de consultations pour les divers acteurs. Elle constitue, dès lors, le précurseur d'une éventuelle formulation et d'une probable mise en œuvre d'un programme d'action stratégique permettant d'aborder les causes réelles de dégradation des terres et de l'eau du bassin du lac Tchad.

2 APPROCHE DE LA TDA

2.1 METHODOLOGIE DE LA TDA

La présente analyse diagnostique transfrontalière a été réalisée à travers un processus scientifique et technique de recherche de données (ou d'établissement de diagnostic) au regard de l'état des eaux internationales du bassin du lac Tchad et des menaces pesant sur elles. Ce processus consistait en une série d'exercices effectués à deux niveaux : au niveau individuel de chaque Etat-membre sous la direction des groupes techniques de travail (TTT), et au niveau de la Commission du Bassin du Lac Tchad, sous la supervision conjointe CBLT-FEM PMU, groupes techniques nationaux de travail et un consultant international.

- **Exercice de recensement des informations et des données :** Dans chaque Etat membre, les groupes techniques nationaux de travail ont procédé à l'inventaire de toutes les informations disponibles sur la gestion des terres et des ressources en eau dans leurs sous bassins diagnostiques respectifs. Considéré comme étude de méta-données, l'exercice permet de confirmer les sources des informations/données, leur disponibilité et leurs limites.

Parmi les sources d'informations récentes sur le bassin du lac Tchad considérées comme référence absolue dans la préparation des analyses diagnostiques transfrontalières, l'on compte l'ouvrage de Chandler et al.(1989), '*A Diagnostic Study of Environmental Degradation in the Lake Chad Basin.*'(Une analyse diagnostique sur la dégradation environnementale du bassin du lac Tchad).

- **Identification des problèmes transfrontaliers et détermination préalable de leur ordre de priorité :** Dans chaque pays, une mine d'informations/données a été retrouvée, permettant ainsi aux membres des groupes techniques de travail, en collaboration avec le comité interministériel de coordination, de procéder à une identification initiale des questions transfrontalières, leurs impacts et leurs conséquences, malgré les lacunes relevées ici et là. Le comité interministériel de coordination est une large coalition d'acteurs sélectionnés pour la mise en oeuvre participative dans leurs pays respectifs des projets pilotes CBLT-FEM. Sous l'instigation des groupes techniques de travail, les comités interministériels nationaux de coordination, et d'autres acteurs ont aussi accordé la priorité aux questions transfrontalières identifiées à travers une approche méthodique de recherche conjointe de données.
- **Analyse des causes, des impacts/conséquences de chaque problème transfrontalier :** Dirigés par les groupes techniques nationaux de travail, les comités interministériels de coordination et d'autres acteurs ont procédé à une analyse de la chaîne de causalité pour chaque question transfrontalière prioritaire. A travers cet exercice, les acteurs de chaque pays sont parvenus à une perception commune de l'ensemble de la chaîne de symptômes, des causes et des effets relatifs à chaque problème.

Les problèmes environnementaux transfrontaliers identifiés dans chaque pays, la fixation des priorités, et l'analyse de leurs impacts et conséquences sont présentés à l'annexe 1 de ce rapport, qui constitue un recueil de données extraites des rapports de l'analyse diagnostique transfrontalière nationale préparés par les groupes techniques de travail nationaux. En général, les problèmes transfrontaliers identifiés sont ceux qui ne peuvent effectivement être abordés que, si au moins deux pays travaillent conjointement, bien qu'on ait également inclus des questions communes aux Etats- membres qui peuvent généralement être abordées au niveau individuel de chaque pays. Les causes directes identifiées sont essentiellement de nature technique, plus facilement quantifiables et géographiquement localisables. Ainsi, les causes sous-jacentes identifiées sont celles qui ont entraîné les causes directes et qui peuvent être entendues, d'une façon générale, comme étant des pratiques et des usages sectorielles en matière de ressources, ainsi que les causes sociales et économiques connexes. De plus, au delà des causes sectorielles, les causes profondes identifiées sont souvent liées aux aspects macroéconomiques, aux habitudes de consommation, aux valeurs environnementales, à l'accès à l'information et aux processus démocratiques. Cela dit, les causes directes, sous-jacentes et profondes ont été fusionnées dans certains rapports.

- **La détermination finale des problèmes transfrontaliers par ordre de priorité :** les groupes techniques nationaux de travail se sont réunis en septembre 2006 à Maroua au Cameroun pour examiner les rapports des TDA nationales qu'ils ont préparés pour leurs pays respectifs. A travers ce processus consultatif mené par un consultant international, chaque groupe technique national de travail a pu identifier au maximum cinq problèmes transfrontaliers considérés comme des questions capitales au plan national. Cette identification a été possible à la suite de l'évaluation de chaque analyse diagnostique transfrontalière nationale et la maîtrise parfaite des problèmes transfrontaliers et de leurs causes. Grâce à d'autres facilités offertes par le consultant international, les problèmes prioritaires présentés dans une perspective nationale ont été inclus parmi les sept problèmes transfrontaliers identifiés par tous les pays comme étant d'une importance majeure dans la lutte contre la tendance à la dégradation des terres et des ressources en eau du bassin du lac Tchad. Le groupe conjoint d'équipes techniques nationales de travail, constitué des représentants des groupes de travail de chaque pays membre, a réalisé une analyse de la chaîne de causalité des problèmes transfrontaliers unanimement identifiés. Sur la base des résultats de cet exercice, les problèmes ont été classés par ordre de priorité par le groupe conjoint.
- **Analyse de la gouvernance :** le terme « gouvernance » résume l'ensemble de l'environnement politique : institutions, lois, politiques et prévisions d'investissements ayant un impact sur les problèmes environnementaux. L'analyse de ces éléments est considérée comme l'analyse de la gouvernance. Un aspect important de cette analyse consiste à déterminer à quel niveau les décideurs mentent effectivement et comment les mécanismes fonctionnent réellement, contrairement à ce que les décideurs prétendent. En entreprenant une analyse de la chaîne de causalité, plusieurs causes sous-jacentes transversales se sont avérées être des questions de gouvernance.

Cette analyse a été réalisée par le groupe technique national de travail avec les acteurs de chaque pays, et par la suite, par une équipe conjointe des membres des groupes techniques de travail. Les résultats ont été incorporés dans les rapports des TDA nationales et dans la présente TDA régionale.

2.2 LE PROCESSUS DE COORDINATION ET DE CONSULTATION

La préparation des TDA nationales qui ont servi de référence à la préparation de la présente TDA régionale a été précédée par une série de consultations approfondies avec les acteurs. Les quatre points essentiels qui ont sous-tendu la préparation de chaque TDA nationale menée avec les acteurs sont les suivants :

- La recherche conjointe des données;
- La détermination des priorités;
- La participation;
- Le consensus.

Cette approche s'est non seulement avérée comme une méthode efficace pour atteindre les progrès escomptés, mais elle se présente également comme un moyen efficace pour les responsables nationaux et les différents acteurs de s'approprier le processus et le produit, condition préalable pour l'élaboration et la mise en œuvre de plans d'action nationaux et du plan d'action stratégique.

Les actions suivantes ont été structurées et entreprises pour faciliter la coordination et la consultation entre les différents acteurs, à tous les niveaux :

- L'identification des groupes d'acteurs et l'échange d'idées avec les acteurs locaux: Cette action a été rendue possible grâce à une analyse participative effectuée dans chaque pays en vue de sélectionner et d'exécuter des initiatives-pilotes locales qui devraient bénéficier de micro financements dans le cadre du projet. L'initiative avait essentiellement pour but de stimuler la participation des groupes locaux à l'analyse des questions sensibles. Cette action devait s'achever vers juillet 2006.
- L'utilisation des projets pilotes pour établir et multiplier les forums des acteurs où des questions sensibles, leurs causes et leurs conséquences seraient abordées. L'allocation de micro financements pour aborder quelques questions émergentes était prévue pour créer de bonnes opportunités visant à renforcer l'engagement des acteurs.
- La surveillance et le suivi des activités en cours: La CBLT/PMU a entrepris des visites régulières sur le terrain pour s'apercevoir de l'évidence des problèmes principaux et d'en discuter avec les groupes d'utilisateurs locaux. Les résultats de cette consultation ont été mis à contribution pour accroître la maîtrise des impacts des projets pilotes et celle des leçons apprises, puis incorporés dans les rapports des TDA nationales et à la présente TDA régionale.

- Les coordonnateurs nationaux des projets ont joué un rôle capital dans les échanges sur le processus d'analyse diagnostique transfrontalière menées avec les acteurs locaux lors des visites sur le terrain. Ils ont organisé des forums ad hoc à l'effet de créer un cadre d'échange d'idées sur les questions sensibles, notamment l'utilisation de terres et la gestion de l'eau.

Cependant, les officiels et les structures suivants, présentés dans le tableau 2.1 ci-dessous, ont été impliqués partiellement ou entièrement dans le processus :

Tableau 2.1 Officiels et structures impliqués dans le processus de la TDA

| | |
|--|--|
| • Premiers Commissaires de la CBLT | Tenus informés |
| • Deuxièmes Commissaires de la CBLT | Les coordonnateurs nationaux leur rendaient directement compte |
| • Secrétariat Exécutif de la CBLT | Coordonnait l'ensemble du processus de l'analyse diagnostique transfrontalière et d'élaboration du plan d'action stratégique |
| • Comités de coordination interministérielle (IMCC) | Participaient à l'identification et à l'analyse des questions, et à la détermination l'ordre de priorité |
| • Comité directeur du projet (PSC) | Discutait de la TDA lors de ses sessions ordinaires |
| • Experts Nationaux ou groupes techniques de travail | Ont supervisé les résultats et la préparation des rapports de TDA nationales |
| • Conseil des Ministres (CBLT-COM) | La TDA régionale devait leur être présentée au cours d'une réunion ministérielle |
| • Implication du public | Devrait être facilitée à travers les média et les forums participatifs |

De plus, le Comité technique de la CBLT en charge des ressources en eau, qui a pour mission l'amélioration des activités de collecte de données et de surveillance des réseaux hydrographiques, a également fait diverses contributions qui ont été prises en compte dans la préparation des rapports des TDA nationales et de la TDA régionale.

Le fondement scientifique de l'analyse diagnostique transfrontalière a été soutenu par les travaux des experts sélectionnés, notamment, les membres du groupe technique de travail. Le groupe technique de travail dans chaque pays était composé :

- d'un expert national en environnement;
- d'un expert national en sols;
- d'un expert national en aspects socio-économiques ;
- d'un expert national en GIRE, qui était aussi le chef d'équipe du groupe national de travail.

Le directeur du projet CBLT-FEM a assuré la facilitation et le suivi des travaux réguliers des groupes techniques de travail.

2.3 INTEGRATION DES RESULTATS DES ACTIVITES COURANTES MENEES PAR LA CBLT ET LES ACTEURS DU BASSIN

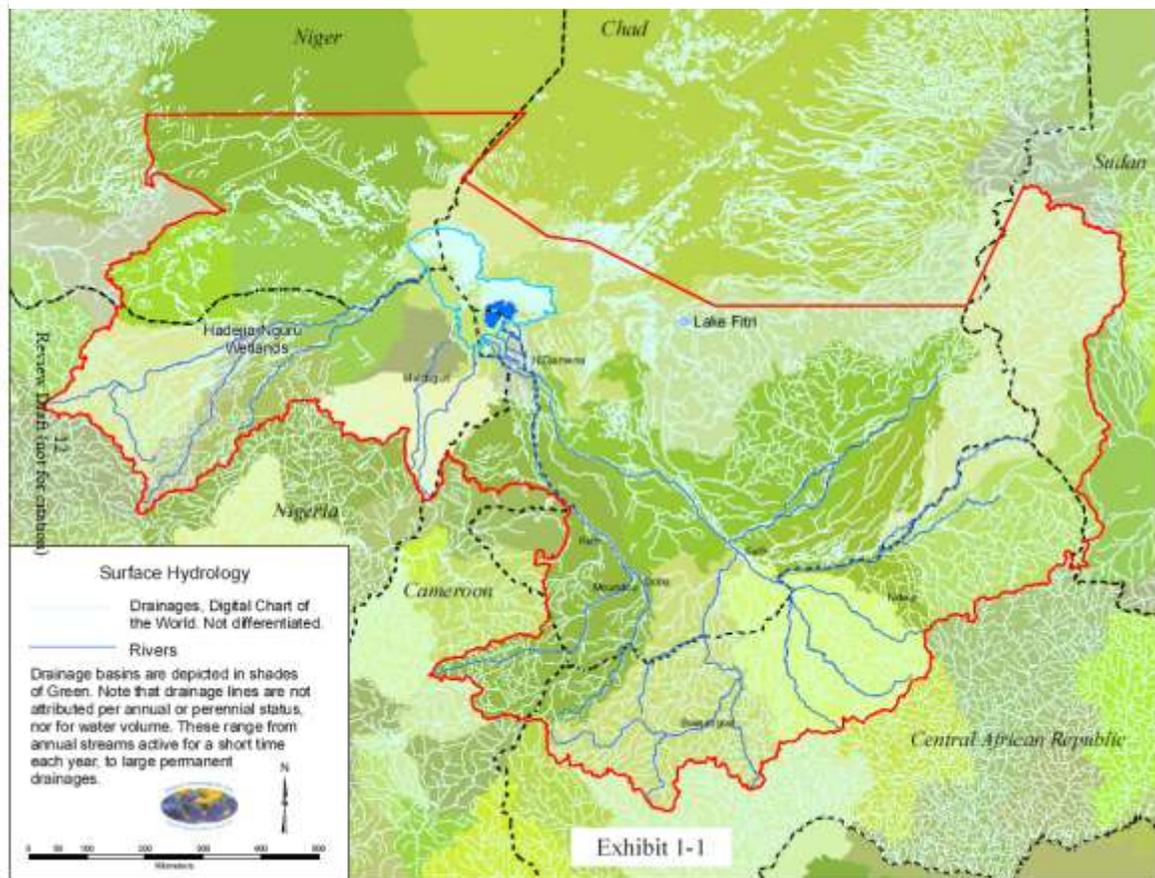
Les leçons tirées de l'exécution des microprojets et projets pilotes communautaires, notamment dans la phase d'identification des acteurs et de la mobilisation/participation des communautés, ont fourni des données utiles à l'identification et à l'analyse des impacts et des conséquences des problèmes transfrontaliers. A titre d'exemple, au Nigeria, l'ampleur géographique du problème d'envasement du canal et ses conséquences ont pu être mieux appréciées grâce aux expériences tirées de l'exécution des projets pilotes. De même, c'est à travers les expériences acquises lors de l'exécution du projet de conservation des zones humides de Hadejia-Nguru initié par l'UICN au Nigeria, que le groupe technique de travail national, le Comité interministériel de coordination et d'autres acteurs ont pu parvenir à une maîtrise profonde des conséquences de la perte de viabilité des ressources biologiques, ainsi qu'une compréhension des causes de la pollution de l'eau. Toutes ces leçons ont été répercutées dans la préparation des analyses diagnostiques transfrontalières.

3 INFORMATIONS DE BASE SUR LE BASSIN DU LAC TCHAD

3.1 ZONE GEOGRAPHIQUE

Le lac Tchad est le quatrième lac d'Afrique, et le plus grand en Afrique occidentale et centrale. Il est alimenté par les fleuves suivants : le Chari-Logone, qui prend sa source en RCA et fournit environ 95% des apports d'eau de surface au lac ; le Komadugu-Yobe issu du Nord du Nigeria, dont l'apport à l'ensemble du bassin est presque insignifiant, mais assez important sur le plan local pour les tronçons nord des zones humides du lac Tchad; et les fleuves Ebeji et Yedseram, dont l'apport est également insignifiant. La figure 3.1 représente le réseau hydrographique du bassin.

Figure 3.1 Le réseau hydrographique du bassin du lac Tchad



Source: Impact Assessment, Inc

Le lac Tchad est peu profond, avec 1,5 m de profondeur moyenne et un volume relativement petit. Le lac connaît certes une évaporation considérable, mais il n'est pas salin. Les courants de déversement sont extrêmement variables et vont de 54 km³/par an (1955/1956) pour les plus volumineux et de 7 km³/an (1984/85) pour ceux qui le sont moins.

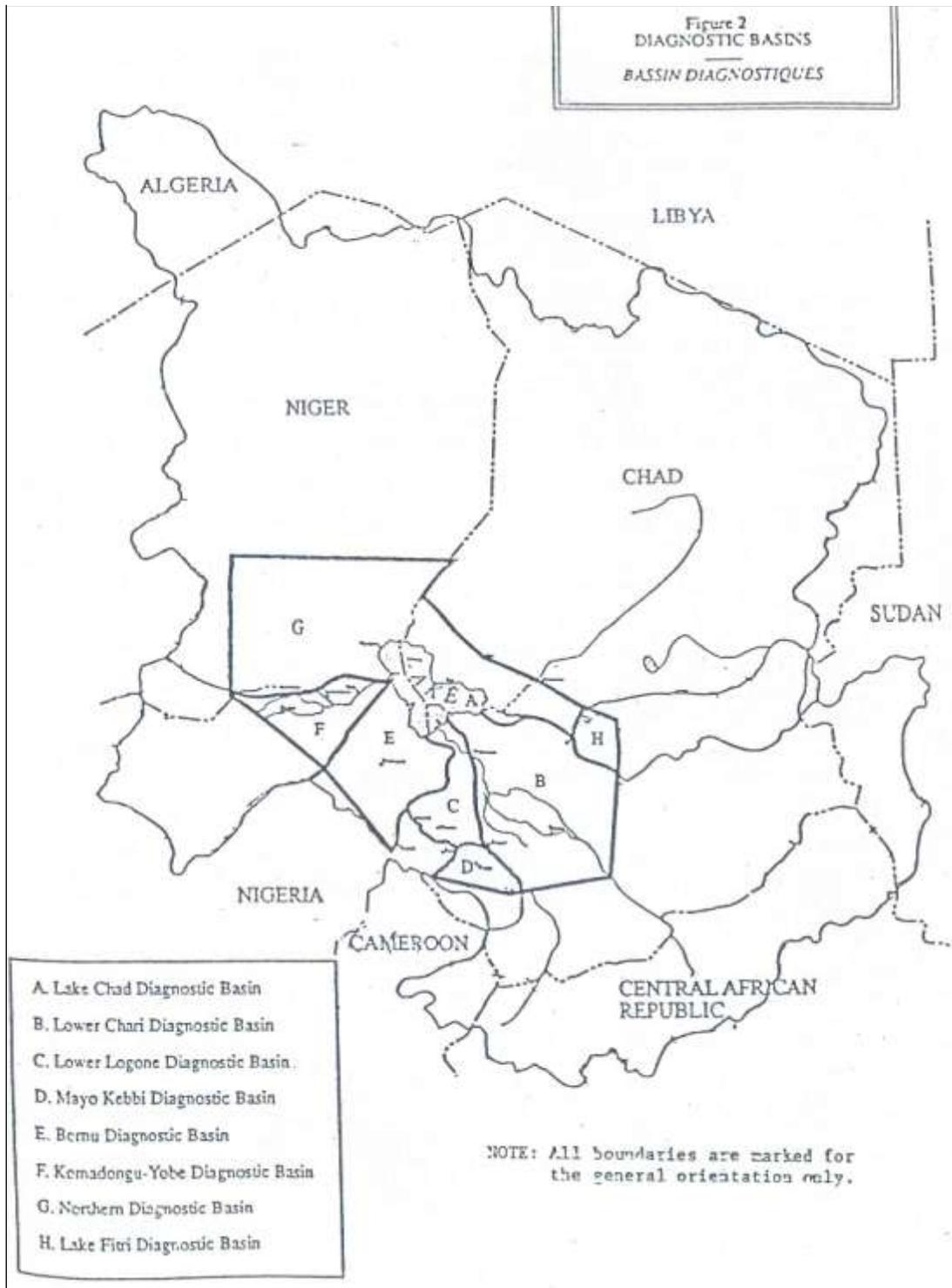
Bien que le bassin du lac Tchad se caractérise essentiellement par « la présence de zones humides dans les régions arides » (voir Woodhouse, Bernstein, Hulme, and others 2001), la partie la plus vaste étant de loin constituée de terres arides dont le degré d'aridité varie du désert à la savane. Par ailleurs, les communautés humaines et la population faunique sont concentrées dans les régions humides. Toutefois, ces régions sont caractérisées par une grande variété de conditions environnementales, des zones irriguées, en amont, aux terres arides riveraines inondées de manière saisonnière, en passant par un milieu aquatique constitué d'un lac ouvert.

Le bassin est fermé, à deux exceptions près. Pendant les années humides, en période d'inondations, une quantité d'eau du Logone s'écoule au delà des chutes de Gauthiot en direction du Sud-Ouest pour atteindre le fleuve Niger à travers son tributaire, la Bénoué. A des moments où le lac connaît des niveaux exceptionnels de crue, une certaine quantité d'eau peut également s'écouler vers le bassin du Nil via le Bahr el Ghazal. Plus des deux tiers du bassin géographique se situent dans une zone aride, et ne contribuent pas beaucoup à l'apport en eau du bassin du lac Tchad.

3.2 CARACTERISTIQUES DES SOUS-BASSINS DU LAC TCHAD

En principe, le bassin du lac Tchad se subdivise en huit unités de planification encore appelées bassins diagnostiques, qui n'ont de sens que dans la perspective du développement, de la conservation et de la planification. Ces bassins diagnostiques sont formés : du lac Tchad enrichi par les lacs Kanem, du Bas Chari, du Bas Logone avec ses affluents, le Yaeres et l'El Beid, du Mayo Kebbi enrichi par les autres mayo/rivières du Mandara, des bassins de drainage du Borno, du Komadugu-Yobe, du bassin diagnostic Nord et son affluent le Bahr el Ghzal, et enfin du lac Fitri. La figure 3.2 présente les bassins diagnostiques et le tableau 3.1 donne un résumé de leurs caractéristiques.

Figure 3.2 Les bassins diagnostiques du lac Tchad



Source: IUCN-ROCA

Table 3.1 Les caractéristiques des bassins diagnostiques

| S No | Bassin diagnostique | Superficie du bassin géographique | Superficie du bassin conventionnel | Pourcentage du bassin géographique |
|------|------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | Lac Tchad | 25 000 | 25 000 | 100 |
| 2 | Bas Chari | 4 772 960 | 40 400 | 10 |
| 3 | Bas Logone | 77 650 | 19 400 | 25 |
| 4 | Mayo Kebbi | 21 360 | 13 000 | 60 |
| 5 | Bassins de drainage du Borno | 87 700 | 83 300 | 95 |
| 6 | Komadugu- Yobe | 148 000 | 44 400 | 30 |
| 7 | Bassin d. du Nord | 1 546 210 | 179 000 | 12 |
| 8 | Le lac Fitri | 78 030 | 7 800 | 10 |
| | | 2 451 370 | 427 300 | 17,4 |

En général, les limites des huit bassins diagnostiques sont basées sur le débit des eaux de surface. Les limites sont en fait les lignes de partage des eaux ou d'autres divisions écologiques majeures. Cependant, les lignes de partage des eaux du Chari-Logone, du Logone-El Beid, du lac Tchad-Bahr el Ghazal et des aires de drainage du Borno dépendent de la profondeur des eaux de crue qui les séparent. Le bassin diagnostique Nord et le bassin diagnostique du lac Fitri ne se déversent pas dans le lac Tchad. La partie Sud du bassin conventionnel se jette dans le fleuve Niger - et pas dans le lac Tchad !

Bien que l'identification et l'analyse des problèmes environnementaux transfrontaliers du bassin présentés dans ce rapport découlent des perspectives nationales des Etats riverains du bassin, l'exercice s'est, quant à lui, basé sur les bassins diagnostiques.

Les caractéristiques des huit bassins diagnostiques ou sous bassins du lac Tchad seront développées dans les lignes qui suivent.

3.2.1 BASSIN DIAGNOSTIQUE DU LAC TCHAD

Présentation des ressources en eau (y compris les lacs Kanem) : Le lac Tchad est situé à environ une altitude de 280 mètres au dessus de la mer. Il n'y a pas longtemps, ses eaux s'étendaient sur une superficie comprise entre 3 000 et 25 000 km². Le volume de l'eau retenue dans le lac varie entre 20 et 100 x 10⁹ m³.

Bien que le lac soit un bassin fermé à l'intérieur d'une zone aride, son taux de salinité est relativement bas, car : (1) il n'y a pas de calcaire dans les lignes de partage des eaux et la concentration en ions du courant fluvial est faible; (2) le lac subit la sédimentation biogéochimique, réduisant ainsi le taux de salinité de 45%; (3) la forte infiltration entraîne le lessivage des sels hors du lac (spécialement au bassin nord); (4) les mollusques contribuent à la régulation des ions calcium du fait de la formation des coquilles; (5) les macrophytes permettent la régulation du potassium et des silicates du fait de la croissance des plantes; (6) les diatomées facilitent aussi à la régulation des silicates.

Le lac est constitué de deux bassins morphologiquement distincts. Ils deviennent complètement visibles lorsque l'eau de surface s'élève à environ 279 m. À ce niveau d'élévation, un haut-fond communément désigné la Grande Barrière se dresse entre le Baga Kawa et le Baga Kiekra, divisant le lac en deux, le bassin Nord et le bassin Sud.

Le lac reçoit plus de la moitié de ses eaux annuelles entre septembre et novembre. Ce système d'arrivée d'eau saisonnière, allié à une évaporation beaucoup plus constante entraîne des fluctuations des masses d'eau de l'ordre de 1 à 2,5 mètres par an. Le volume annuel du courant de déversement dans le lac est $38,5 \times 10^9$ m³, mais il est passé d'approximativement 7×10^9 m³ (1984/88) à environ 53×10^9 m³ (1961/62). Pendant cette période, les niveaux d'eau du lac et les surfaces correspondantes sont passés respectivement de 275,35 m et de moins de 3 000 km² en 1984, à une hauteur de 283,41 m et environ 26 000 km² en 1962. Même avec des masses d'eau élevées, le lac présente toujours un grand nombre d'îles et les eaux libres couvrent environ 70 % de la superficie totale du lac. Le volume des courants de déversements annuels est de l'ordre de 2/3 du volume moyen d'eau accumulée au cours d'une année "normale" telle qu'elle est définie par l'ORSTOM.

Toutes les politiques mises en oeuvre en faveur du lac doivent prendre en compte les quatre données suivantes :

- De vastes étendues du lit de lac peuvent être visibles ou inondées d'une année à l'autre;
- Le bassin nord se rapproche plus d'un lac, et le bassin sud a beaucoup plus l'aspect d'un delta fluvial;
- Pendant les années de fortes précipitations, le bassin nord devient plus stable que le bassin sud; pendant les années de sécheresse, seul le delta du Chari est inondé ;
- Des changements profonds enregistrés dans les zones écologiques seront toujours accompagnés de fluctuations diverses dans ce lac peu profond. Quelques zones écologiques pourront même disparaître temporairement.

En ce qui concerne Kanem : des dunes d'une profondeur maximale de 20 à 40 mètres dominant le relief. Il n'existe aucun écoulement directionnel entre les lacs et étangs saisonniers ou permanents. Ils recouvrent les fonds des ergs. Vu sur le plan de la dégradation environnementale, il existe deux types d'oueds qui requièrent différentes stratégies :

- (1) Des oueds isolés dans des dépressions abruptes séparées par le sable mouvant (à l'instar du Nokou, du Mao).
- (2) Des oueds plus ou moins ouverts tel que le Bahr el Gahzal, dont les caractéristiques sont données au paragraphe consacré au bassin diagnostique Nord.

Les fonds des oueds (contrairement aux simples dépressions dunaires) ne sont pas sablonneux et les nappes d'eau sont situées entre 3 et 10 mètres de la surface. Les fonds des oueds isolés sont constitués de sols limoneux ou silto-sablonneux. Les masses d'eau dépendent des précipitations et de la surface des nappes d'eau du lac Tchad et du Bir Louri

(nappe d'eau de Chirati). Bien que quelques oueds aient trois cycles saisonniers de culture, l'on n'enregistre aucune perte de fertilité.

La spiruline, algue utilisée dans la confection des sauces protéiniques, se développe dans les masses d'eau des oueds moyennement ou fortement gazéifiées.

Dans le Sud, la flore de certains oueds comporte de doums, de borasses et d'acacias sénégal. Récemment, des Prosopis et des Parkinsonies y ont été plantés. Les couches d'herbes varient selon les précipitations et se sont considérablement altérées depuis le début de la sécheresse.

Les oueds, peuvent également supporter des vergers de palmiers-dattiers, de bananiers, de goyaviers, et citronniers. Seulement, l'eau oligo-carbonée peut héberger des espèces de poissons (Tilapia, Hemichromis et Parophiocephalus). Les oiseaux aquatiques visitent les lacs de manière occasionnelle. Les hippopotames sont rares mais apparaissent sporadiquement.

Questions relatives aux ressources en eau : le rétrécissement du lac Tchad survenu dans les années 80 a constitué de sérieuses entraves à la mise en œuvre, au Nigeria, du Projet SCIP (Projet d'irrigation du Sud du Tchad), un des plus vastes aménagements hydro-agricoles qui dépendaient des ressources d'eau douce du lac. Des doutes persistent quant à l'avenir de ce projet, lequel semble actuellement moribond du fait des niveaux très instables du lac; l'état du lac étant lui-même lié aux fluctuations du courant de déversement des fleuves qui s'y jettent.

Une des plus grandes préoccupations environnementales dans l'analyse de l'impact du lac Tchad consiste en la lutte contre la salinisation. Le maintien de la salinité dépend du déversement excédentaire nécessaire au lessivage du bassin; d'un grand volume des eaux pour le maintien de la dilution du sel des années précédentes; et de suffisamment de débris (plantes mortes/algae material) pour stimuler la sédimentation biogéochimique. Cette question n'a pas été abordée lors du dialogue des politiques de la CBLT.

Présentation des ressources écologiques : Il existe trois principaux types de paysage au sein du lac qui varient selon les niveaux d'eau fluctuants: l'archipel composé d'îles à l'Est du bassin qui sont en réalité des sommets des dunes d'un erg suffisamment submergé ; les îlots de végétation (certaines flottantes et d'autres enracinées) avec une prédominance des souchets et de roseaux; et, des zones d'eaux libres.

La faible profondeur du lac a amené certains chercheurs à décrire le « lac » Tchad tout simplement comme une zone humide profonde. Cette définition est justifiée par le fait que les poissons du lac sont tous des espèces adaptées aux fleuves.

Il existe 120 espèces de poissons dans le lac et dans les retenues du delta du Chari. La répartition de ces poissons change selon la distance à partir du Chari, de l'El Beid, ou encore du delta Komadougou-Yobe, et le type de paysage (archipel, eaux libres, îlots de végétation). Les eaux libres comptent moins de poissons que l'archipel.

Pendant les années humides, le bassin Nord héberge plus de poissons que le bassin Sud à cause de sa grande profondeur. Pendant les années de sécheresse, la dépression du lac entraîne la concentration des poissons, réduit l'habitat de reproduction et l'aire

d'épanouissement des alevins, de même qu'elle exacerbe la compétition dans le milieu et fragilise les engins de pêche. La faible profondeur facilite la remise en suspension des sédiments qui tuent les poissons en bloquant leurs branchies ou en réduisant l'oxygène. Lorsque le bassin Nord s'assèche en premier, les activités de pêche ne peuvent plus se déplacer vers le bassin Sud parce qu'une barrière anoxique se forme à partir des végétaux en décomposition le long de la Grande Barrière. Etant donné qu'aucune espèce n'est exclue dans le "lac" Tchad, la régénération des stocks reste possible tant que l'habitat de la plaine fluviale (le Yaeres) demeure intact et que les activités de pêche sont contrôlées.

Le lac est reconnu à l'échelle mondiale pour sa biodiversité aviaire. 372 espèces d'oiseaux ont été répertoriées dans le lac.

Préoccupations relatives aux ressources écologiques : Le lac abrite des hippopotames, des loutres, et des situtunga. Les situtunga, espèce d'antilope qui vit dans les marais, constituent un sujet de préoccupations en matière de conservation. Quelques troupeaux d'éléphants pénètrent dans le lit du lac de manière saisonnière. Le lac est également important en tant que aire de repos pour les oiseaux qui effectuent des migrations intra-africaines et intercontinentales. La protection du lac et de l'habitat côtier pour le bien-être de ces espèces demeure un souci majeur.

Il existe deux zones protégées le long de la rive du lac : le parc national de Douguia au Tchad et le « Sanctuaire du lac Tchad » au Nigeria.

Aperçu sur les ressources humaines : Le lac lui-même est un lieu où se pratiquent les activités suivantes :

- (1) une importante activité de pêche pratiquée par toutes les populations de son rivage ou par des commerçants ;
- (2) une importante activité d'élevage qui se pratique en fonction de l'entrée saisonnière dans le lit du lac pour le fourrage;
- (3) diverses activités de transport ouvertes au lac seulement en période de crue;
- (4) Un « système de cueillette irrégulière » de doums sub-irrigués par le lac, de plantes aquatiques et des bancs de sels;
- (5) une agriculture moderne moribonde qui se pratique le long des côtes nigérianes et qui pompe l'eau du lac pour les systèmes d'irrigation et le refroidissement pour la production d'énergie électrique;
- (6) un héritage faunique et une éventuelle industrie touristique portée sur les oiseaux de milieux humides, les crocodiles, les hippopotames, les éléphants et les situtunga;
- (7) un système passif de lutte contre la « pollution » qui protège le lac Tchad contre la forte salinité ;
- (8) un système de réalimentation des eaux souterraines qui est très peu maîtrisé mais qui peut irriguer les zone agricoles des polders dans le rivage Nord-Est du lac.

- (9) La culture du blé, du sorgho, du maïs, de la patate, du niébé et des légumes grâce à l'humidité résiduelle (dans les polders).

Le rivage du lac et les zones insulaires étaient autrefois dominés par les Buduma, mais après leur départ, les communautés Kotoko, Kanuri, Hausa, et autres se sont lancés les premiers dans les activités agricoles dans les aires du bassin.

3.2.2 BASSIN DIAGNOSTIQUE DU BAS CHARI

Aperçu sur les ressources en eau : les valeurs annuelles de ruissellement oscillent autour de $17 \text{ à } 5 \times 10^9 \text{ m}^3$, mais ces ruissellements décroissent considérablement au fur et à mesure qu'ils s'écoulent vers l'Est, précisément vers les parties arides au Nord-Est du bassin. La limite Est du bassin du Chari est une région beaucoup plus sèche que les autres points secondaires de captage, aussi n'affecte-t-elle pas particulièrement les niveaux du lac Tchad. Le point secondaire de captage qui l'influence le plus est celui de Baha Sara qui rejoint ses autres tributaires en aval de la cité de Sahr. Ce point de captage, bien qu'il représente moins de la moitié de la superficie du réseau hydrographique du Bahr Aouk qui converge vers de la cité de Sahr, fournit environ deux fois plus d'eau au Chari. Aussi, doit-il être considéré comme zone de captage la plus importante, et des efforts devront être fournis pour conserver ses ressources en eau.

Le Bas Chari s'étend sur environ 600 km de fleuve compris entre Sahr et N'djamena. En période d'étiage, le Chari est confiné dans les bancs et les méandres de son lit de sable grossier. En période de crue, cependant, on enregistre une série de captures par déversement. Ici, la capture la plus importante est celle du banc droit, près de Miltou; elle est collectée par le Bahr Erguig qui dérive à travers les plaines intensément inondées de Massenya pour finalement se déverser dans le Chari à 300 km en aval de Miltou.

Le delta du Chari, proprement dit, commence immédiatement en amont de N'Djamena, à 140 km du lac Tchad, d'où le fleuve Serbewel déploie un bras vers la gauche et poursuit sa course jusqu'au lac. Le débit annuel du fleuve Serbewel varie de $1,3 \text{ à } 3,9 \times 10^9 \text{ m}^3$.

Présentation des ressources écologiques : Ce bassin diagnostique est doté du plus grand cours d'eau permanent. Ses sols se sont formés à partir d'anciens deltas, de montagnes méridionales, des fonds lacustres de l'ancien lac Tchad ainsi que des anciennes dunes sableuses du Nord formées sous l'action du vent.

Trois groupes de sols retiennent particulièrement l'attention de toutes les personnes préoccupées par la dégradation de l'environnement. Sur les berges et les lits des fleuves, on retrouve des sols faiblement formés à partir de sédiments ou des sols hydromorphiques. L'ancien delta et le bassin de Massenya recèlent de vastes étendues de sols hydromorphiques (dont la surface est recouverte de pseudo-gley) et des sols alcalins lessivés. Ces sols sont extrêmement fragiles. Déjà, vers 1964, bon nombre d'entre eux n'étaient couverts par aucune végétation. Les sols bruns constituent l'autre groupe de sols majeur (certains ont une faible coloration brune ou rougeâtre, d'autres une coloration ferrugineuse faiblement lessivée).

Le bassin diagnostique couvre la zone sahélo-soudanienne et la zone soudano-sahélienne. En général, la ligne de démarcation des zones oscille entre le Nord et le Sud dans les

environs de la ville de Massenya. La quasi-totalité du bassin diagnostique est constituée de steppes arbustives, de savanes arbustives et de savanes boisées. Sur la rive droite du Chari, on compte un Parc national (Dougia) et une Réserve faunique (Mandelia). Le Parc national de Mande et la Forêt classée de Yimbe sont situés à la lisière Sud du bassin diagnostique. La situation qui prévaut dans les forêts théoriquement protégées est incertaine.

Présentation et préoccupations des Ressources humaines. Le Bas-Chari abrite un grand nombre de groupes ethniques. Parmi les principaux groupes agricoles et agro-pastoraux, on peut citer les Kotoko, les Baguirmi, les Massa et des groupes ethniques apparentés (à l'instar des Sara, des Hadjerai, etc.). Les Arabes Choa, les Peuhls et d'autres groupes arabes nomades du sous-bassin du Kanem constituent les principaux groupes pastoraux de la région.

Dans le bassin conventionnel, les Baguirmi vivent en amont de la rive droite du Chari, où ils cultivent le sorgho transplanté, pratiquent l'agriculture à base de millet, la pêche et les activités pastorales. La zone est un corridor de transhumance pour les populations allant de Batha à Salamat. Les agriculteurs et pêcheurs semi-sédentaires Kotoko et les Arabes Choa semi-sédentaires vivent en aval du fleuve. Quantité de petits groupes agricoles constitués par village et par langue vivent sur la rive gauche. Dans le Haut-Chari poussent des céréales, des tubercules et du riz. La densité de population n'y est pas élevée.

Les populations ont toujours fait face à certaines contraintes en matière de ressources. La nappe phréatique varie de quelques mètres dans les basses terres à 45 mètres ou 50 mètres sur les socles rocheux complexes de la région de Baguirmi. Ailleurs, on a des socles rocheux complexes dans lesquels l'eau est rare. Cette rareté de l'eau peut provoquer des litiges entre agriculteurs sédentaires et pasteurs nomades dans la période qui précède les cultures. Les sols hydromorphiques saisonnièrement inondés sont certes caractéristiques de la région, mais, en général, les sols sont alcalins, donc peu arables. La diversification économique, autrement dit la culture du sorgho hydrophile et du millet combinée à la chasse saisonnière, à la pêche et à l'élevage intensif (pratiqué par les Massa), constitue la parade traditionnelle trouvée par les populations pour résoudre ces contraintes.

3.2.3 PLAINES INONDEES DU LOGONE

Présentation des ressources en eau. Même si le fleuve Logone est un tributaire du Chari, il est considéré à bon droit comme un grand fleuve compte tenu de ses caractéristiques spécifiques. Le Logone prend sa source dans le Château d'Eau de l'Adamaoua au Cameroun, à quelque 1.200 mètres d'altitude, et son Bassin couvre une superficie estimée à 77.650 km².

Les données hydrologiques démontrent que, très régulièrement, le Logone enregistre son débit maximal avant de rejoindre le Chari au Nord de N'Djamena, et que, quelle que soit l'ampleur de l'inondation en amont, on observe peu de variations dans le débit du fleuve en aval. Cette situation est due à l'atténuation naturelle des crues résultant du stockage des eaux dans les vastes plaines inondées qui occupent près de 25.000 km². La plus importante de ces plaines inondées est le Grand Yaeres, qui occupe une superficie d'environ 5.000 km².

Le Logone commence à sortir de son lit lorsque la jauge fluviale, au niveau de Laï-Mission, dépasse 4,60 mètres (l'altitude « 0 » est de 350,31 mètres au-dessus du niveau de la mer).

Les débordements en question surviennent surtout entre la mi-août et la mi-octobre. Jusqu'au début des années 70, les inondations donnaient invariablement lieu à une période de submersion suffisante pour faciliter la riziculture. Mais la sécheresse des années 70 et 80 a rendu très problématique la culture du riz.

Le fleuve El Beid, appelé localement Ebeji, constitue l'une des frontières naturelles entre le Nigeria et le Cameroun. Il draine une superficie de 22.640 km² environ pendant la majeure partie de l'année, des mois de juin ou juillet au mois de mai de l'année suivante. Son débit maximal survient en novembre ou décembre. El Beid est, de loin, le plus grand fleuve nigérian se jetant dans le lac Tchad, même si ses eaux proviennent essentiellement du Cameroun. Il est alimenté par les trois sources suivantes : (1) un ruissellement direct des eaux provenant des Monts Mandara, (2) les crues du fleuve Logone qui déborde dans le Yaeres et (3) les débordements relativement insignifiants du fleuve Serbewel. Le bief ou tronçon aval du fleuve s'est déplacé progressivement vers l'ouest, donnant lieu à un vaste plan d'eau de lits abandonnés convergeant tous vers cette direction. Ces lits se séparent au Nord et entrent dans le lac par le delta. Les eaux du Logone débordent vers El Beid lorsque le débit du premier fleuve atteint 1.500 m³. La durée et le volume d'eau fourni par le Logone à El Beid varient en fonction des saisons.

Sur le plan hydrologique, le Grand Yaeres agit comme un grand réservoir de compensation naturel qui diminue et augmente le niveau des crues, et, généralement, garantit une arrivée d'eau plus uniforme dans le lac Tchad. De même, les inondations à large échelle ou de moindre ampleur dans le Yaeres entraînent des pertes d'eau majeures pour les plans d'eau du fait de l'infiltration et de l'évaporation de l'eau, sans oublier l'évapotranspiration. Les eaux de crues « irriguent » les pâturages et les exploitations agricoles, reconstituent la nappe phréatique et créent un habitat favorable à la reproduction et à la croissance des poissons. La plus grande superficie jamais inondée, selon les estimations, est de 8.000 km². En général, la terre inondée reste couverte pendant un certain temps par une eau de surface de 0,7 mètre de profondeur environ.

Le Grand Yaeres constitue la plus productive de toutes les zones d'inondation du Bassin du lac Tchad, en termes de pêche, d'élevage et de production agricole non systématique de décrue. Pendant la saison sèche, lorsque les parcs à pâturage deviennent rares ailleurs, le Grand Yaeres constitue l'une des meilleures sources alternatives de nourriture et d'eau pour les animaux de la région. Les étangs qui subsistent après le retrait des eaux sont également importants pour les activités de pêche.

Préoccupations concernant les ressources en eau. Le Barrage de Maga intercepte les eaux du Mayo Tsanaga et du Mayo Boula. Il est également alimenté par un canal provenant du Logone. Ce barrage a bloqué le ruissellement des eaux vers le Yaeres, occasionnant ainsi une sécheresse artificielle permanente. Le projet de barrage souffre d'une piètre conception doublée d'une mauvaise analyse d'impact environnemental. Par exemple, une dérivation ou un déversoir auraient pu être imaginés, qui auraient permis l'écoulement des eaux en aval de la structure, avec pour corollaires l'irrigation des pâturages, la croissance végétale, le soutien à la faune et la pêche. La mauvaise conception du barrage obérant l'activité économique et la conservation, elle fait actuellement l'objet d'un projet pilote visant à remédier à la situation.

Présentation des ressources écologiques. Les plaines inondées du Logone (« Yaeres ») couvrent une superficie de 8.000 km². Très plates, elles sont « irriguées » par les crues du Logone qui y débordent et par les mayos des monts Mandara, sans oublier la saison des pluies, qui commence à la mi-juillet. L'étendue, la durée et le volume des inondations déterminent l'économie de la région du Yaeres, en termes notamment de la pêche qui y est pratiquée, du pâturage et de la productivité agricole. Au cours d'une année où le débit des crues a excédé 1.500 m³ (et avant la construction des digues et des barrages), 850.000 tonnes d'argile/de limons/de sédiments minéraux ont été déposés dans le Yaeres. Ces divers dépôts constituent la principale source d'engrais « naturel » de la région.

Les plaines inondées comptent très peu d'arbres. Le paysage d'arbustes/de prairie change uniquement dans les dépressions et les villages situés à haute altitude pour céder la place à des marais. Le niveau des crues varie entre 0,7 et 1 mètre. L'*Eragrostis sp.*, le *Panicum*, le *Setaria*, le *Sorghastrum sp.* et l'*Hyparrhenia rufa* sont les espèces végétales caractéristiques de la prairie du Yaeres. Les poches d'*Echinochloa* ("bourgu") sont particulièrement importantes pour les éleveurs et leurs troupeaux.

L'extrême monotonie des sols (principalement des vertisols et des sols hydromorphiques contenant des nodules de calcium et des *slumping*) ne les prédispose pas particulièrement à l'érosion. Quelques sols alcalins épars et des bandes de sols sablonneux ferrugineux lessivés existent également. Les années de sécheresse ont modifié la composition des espèces végétales sans toutefois éliminer les herbes ni le couvert forestier.

Le bassin diagnostique comporte ici et là quelques savanes boisées sur des vertisols, qui forment des « îles de verdure » dans un océan de sols sablonneux. Une savane herbeuse pousse sur les sols hydromorphiques gléyifiés. Sur les sols lessivés bruns/rouges pousse une savane arbustive abritant des termitières ou une savane boisée dont *Daniella* et *Burkea* constituent les principales plantes.

Les étangs en saison sèche et les inondations du Yaeres abritent deux espèces de poissons : les espèces résidant dans les marais/les étangs (les migrants transversaux) et les migrants (longitudinaux) des lacs/fleuves. Au cours des années humides, un étang de 2.000 m² peut produire 8 tonnes de poissons. Les inondations revêtent un caractère autrement névralgique pour la production piscicole, compte tenu notamment de la dispersion des alevins de près d'une douzaine d'espèces. *Alestes sp.*, *Labeo sp.* et *Distichodus sp.* font partie de ces espèces typiquement migratoires qui ont besoin de crues et de plaines inondées pour leur croissance et leur reproduction.

Les sols inondés fournissent certains des meilleurs pâturages du bassin. Les poches de *bourgu* et les marais constituent des pâturages additionnels. Les pasteurs viennent du Niger, du Nigeria, du Tchad et du Cameroun, et 90% du bétail provient du Cameroun. Le Yaeres revêt une importance vitale pour le département du Diamaré, et, dans une moindre mesure, pour les départements avoisinants.

Les inondations du fleuve El Beid sont provoquées par les précipitations, les mayos des monts Mandara et les crues du Logone, lorsque le débit de ce dernier est supérieur à 1.500 m³ par seconde. El Beid agit comme un drain pour les sols du Yaeres, éliminant les sels minéraux lourds après les premières pluies. Pendant les années humides caractérisées par de fortes inondations, le fleuve abrite de grands poissons, de nombreuses cohortes d'alevins

et d'autres espèces de poissons. El Beid constitue ainsi la deuxième grande aire de pêche (avec le Logomatia) et une source piscicole majeure pour le lac Tchad.

Parmi les principaux projets de mise en valeur de ce bassin diagnostique, on peut citer le Parc national de Waza (170.000 ha), la Réserve faunique de Kalamaloue (4.500 ha), une partie de la Réserve faunique de Mandelia au Tchad (qui couvre une superficie totale de 138.000 ha), la canalisation du Logone par des digues, le Barrage de Maga (30 km de long), les projets d'exploitation rizicole à Bongor au Tchad et de la SEMRY au Cameroun. En outre, les barrages érigés au niveau des monts Mandara ont réduit le volume des eaux de crue qui s'écoulent vers le Yaeres. Les principaux centres urbains de la région sont Kousséri, Makari, Yagoua, Maroua et Bongor.

Préoccupations écologiques. Le barrage de Maga bloque les inondations provenant des monts Mandara et atténue le débit de celles provenant du Logone. La superficie du Yaeres derrière le barrage est de 900 km², et ce dernier a un impact sur près de 1.500 km² du parc national de Waza. L'absence des inondations est fréquente même au cours des années à forte pluviosité. La végétation est en train de subir des changements majeurs ; à titre d'exemple, le *Vetivaria*, l'une des principales plantes nutritives des éléphants, est en voie de disparition et cède progressivement la place à des plantes annuelles. En effet, plus de la moitié de la végétation des plaines inondées du parc national de Waza (50.000 ha) a disparu. Le système hydraulique a nui à la faune (notamment les antilopes : Kobes, Topi et Roan) vivant dans le parc comme au bétail vivant hors du parc. Dans les années 70, la région servait de pâturage pour 200.000 têtes de bétail. Les récentes statistiques situent désormais ce nombre à 100.000 têtes uniquement. Bref, le barrage de Maga a créé une sécheresse hydrologique permanente en aval.

En outre, la libre fertilisation du Yaeres par les crues et les sédiments/les sels minéraux transportés a déjà cessé. Cette situation va donner lieu à la dégradation à long terme de la fertilité des parcs à pâturage. Les prairies ne devraient pas être considérées comme faisant l'objet de surpâturage alors même qu'elles manquent d'eau et sont sous-irriguées à cause du barrage. De ce fait, lorsqu'ils sont confrontés à une faible production d'herbes, les bergers sont contraints d'ébrancher les arbres pour obtenir du fourrage pour leurs bêtes. L'absence de bons pâturages et de fourrages pour certains animaux les force à sortir des limites du parc, s'exposant ainsi à l'activité des braconniers ou contractant des maladies comme la peste bovine.

On a enregistré la perte de certaines espèces ligneuses et du couvert forestier dans le bassin diagnostique. Certaines de ces pertes résultent strictement de la sécheresse. Par exemple, la *Khaya senegalensis* a été affectée principalement par la sécheresse. Dans d'autres cas, le faible volume des précipitations et l'action humaine (une utilisation accrue de la terre par des migrants ayant fui la sécheresse, la demande urbaine, le besoin de revenus alternatifs, les feux de brousse en saison sèche, etc.) ont endommagé les bois et la savane arbustive. A Waza par exemple, la diminution des nappes d'eau souterraines sous l'effet conjugué de la sécheresse et des barrages a provoqué la disparition de l'*Anogeis-sus*, surtout ses plus vieux arbres qui ne peuvent pas s'adapter rapidement aux changements de niveau de la nappe phréatique. Dans certains cas, la disparition des espèces est due strictement à la surexploitation. Ainsi, les palmiers rôniers ont fait l'objet de surcoupe bien au-delà des

niveaux de production durable. Les forêts riveraines du fleuve Logone ont été affectées par la surexploitation humaine.

La réserve faunique de Mandelia est en piteux état. Seuls quelque dix éléphants y vivent encore. Lions, buffles et guépards ont disparu. La vie sauvage est menacée par le braconnage et l'expansion agricole. Des débats sérieux sont en cours pour déterminer s'il ne faudrait pas déplacer les limites de la réserve plus au sud pour la rapprocher du Parc national de Waza.

Le parc national de Kalamaloue est adjacent de 4.500 ha de l'axe routier Maltam-Kousséri. Le parc a été affecté par la sécheresse, les activités pastorales, le braconnage, les feux de brousse, et, peut-être même, l'action humaine dans les trois villages qu'il abrite. Il est situé à la frontière du Tchad et a subi l'impact des armes et des munitions qui circulaient librement dans la région pendant le conflit dans ce pays. Le parc continue néanmoins à abriter des éléphants et pourrait constituer l'un des « aires naturelles de pâturage » pour les troupeaux migrants.

Le parc de Mozogo-Gokoro (1.400 ha) est une exceptionnelle relique forestière de la zone soudanienne d'Afrique dans les monts Mandara. Réserve forestière depuis 1932, ce parc constitue une jauge importante servant à mesurer toutes les sortes de dégradation de l'environnement.

Le parc compte des villages dans son voisinage, et le contraste entre les exploitations agricoles et la forêt est saisissant. Les villageois ont tendance à éviter le parc à cause de ses serpents. Mais l'abattage des arbres, la divagation des animaux domestiques dans le parc et les feux de brousse dévastateurs menacent son intégrité.

Présentation et préoccupations des Ressources humaines. Au Nord du pays Sara, il y a une zone de grande diversité ethnique avec les Marbai, les Leie, les Kim, les Ham et d'autres groupes ethniques souvent organisés en groupes villageois autonomes. Le riz, le sorgho rouge, le millet en forme de crayon et le taro constituent les principaux cultigènes expérimentés dans le Sud. Les Massa qui vivent au Nord de ces groupes des deux côtés de la frontière entre le Cameroun et le Tchad ont pris une part active à la mise en exploitation de rizières au cours des deux dernières décennies. Encore plus au Nord, dans les limites du Grand Yaeres entre Pouss et les Logone Birni, on retrouve le terroir des Mousgoum, un groupe ethnique apparenté aux Massa. Saisonnièrement, le Yaeres accueille des Arabes Choa en provenance des régions du delta, de même que des Peuhls originaires du Cameroun, du Niger et du Nigeria. On peut trouver des agriculteurs et pêcheurs Kotoko et des Arabes Choa près de N'Djamena et de Kousséri, mais toute cette zone est devenue un centre de production horticole commerciale initié par des citoyens.

Pour ces groupes ethniques, une pluviosité et une surface d'eau réduites ont pour corollaires un moindre *pool* de ressources, la perte des revenus de la pêche et des activités pastorales, celle des terres de culture du sorgho et du millet après le retrait des eaux et une dépendance accrue vis-à-vis de l'agriculture commerciale irriguée et des échanges commerciaux.

3.2.4 BASSIN DIAGNOSTIQUE DU MAYO KEBBI

Ressources en eau. Le bassin diagnostique du Mayo Kebbi couvre uniquement une partie du bassin versant. Une partie du bassin versant méridional n'est pas intégrée dans le bassin conventionnel. En outre, le Mayo Kebbi s'écoule dans le bassin du Niger et se jette à marée haute dans le Logone. Cette ligne unique de partage des eaux du bassin versant est composée d'une série de lacs qui, à certains moments, se jettent parfois dans le Logone ou dans le fleuve Niger. Il s'agit-là d'un trait de paysage caractéristique du bassin du lac Tchad et exceptionnel à l'échelle de la planète.

Le Mayo Kebbi, un affluent de la rive droite de la Bénoué, draine une superficie de 21.360 km² au Tchad et au Cameroun. Une partie de son eau provient des crues du Logone qui débordent sur sa rive gauche près d'Ere Bongor.

La pluviosité moyenne sur le lac Fianga est de 960 mm. Le Mayo Kebbi enregistre son débit maximal de juillet à octobre. La saison sèche dure de novembre à mars. La crue moyenne annuelle des eaux provenant du lac Tchad *via* le Mayo Kebbi était de 0,73x10⁹ m³/an en 1972, selon les estimations de la FAO.

Ressources écologiques. Les sols des lacs sont des sols alcalins lessivés dans les bas-fonds. Les talus immédiats qui se sont formés autour des lacs sont des sols résiduels pierreux à coloration ferrugineuse. Aux abords du Logone, on a des sols lessivés et des sols ferrugineux faiblement lessivés, et certaines régions, notamment celle de Pala, présentent des cuirasses ferrugineuses et des concrétions.

Sur les sols résiduels pierreux pousse une savane boisée « soudanienne » adaptée des regs avec des dominantes de *Combretaceae* et de *Burseraceae* ou une savane arbustive ouverte dans laquelle les arbres cèdent progressivement la place à des essences telles l'*Acacia hockii*, l'*Albizia* et la *Dalbergia*. La végétation des sols ferrugineux tropicaux est un mélange complexe de savanes arbustives et de savanes boisées. Les sols ferrugineux de la savane arbustive/boisée qui avoisine Pala sont constitués des *Isobertia* et des *Monotes*.

Il y a une réserve faunique à l'extrémité ouest du bassin conventionnel (à Binder-Lere) dont on sait très peu de choses, sinon que des antilopes rouannes et des bubales y vivent. Le lac Lere (situé juste à la lisière ouest du bassin conventionnel) recèle une faune exceptionnelle avec des lamantins et des hippopotames et un mélange de poissons du fleuve Niger et du lac Tchad.

Présentation des Ressources humaines. Le bassin diagnostique du Mayo Kebbi fait vivre des populations Massa, Touboucouri, Moundang et un certain nombre d'autres petits groupes ethniques.

3.2.5 BASSIN DIAGNOSTIQUE DE KOMADOUYOU YOBE

Présentation des Ressources en eau. Ce bassin diagnostique d'une superficie de 148.000 km² environ est subdivisé en deux parties bien distinctes : une zone de collecte des eaux de montagnes, le sous-bassin Hadejia-Jama'are situé dans les Etats fédérés de Kano, de Jigawa et de Bauchi au Nigeria ; les basses terres de dispersion, constituant le sous-bassin du fleuve Yobe, que l'on retrouve dans les Etats nigériens du Borno et de Yobe et au Niger. Le fleuve

Yobe conflue avec le Komadougou Gana avant de se jeter dans le lac Tchad. Il constitue un exemple typique de cours d'eau en voie d'assèchement, qui perd une grande partie de son volume annuel par infiltration et évapotranspiration. Les 160 derniers kilomètres en aval du fleuve forment une frontière internationale entre le Nigeria et le Niger.

Deux grands barrages pour des projets d'irrigation et d'adduction d'eau ont été construits en amont du fleuve. Le barrage de Tiga, le deuxième plus grand barrage en terre du Nigeria qui a créé un réservoir de stockage d'une capacité de $1974 \times 10^6 \text{ m}^3$ a été fermé en 1974. Le barrage de Challawa Gorge, autre grand ouvrage du même genre d'une capacité de $1950 \times 10^6 \text{ m}^3$, a pour sa part été fermé en 1992. Le barrage de Kafin Zaki est en cours de construction sur le fleuve Bunga, l'un des tributaires du fleuve Jama'are. Son réservoir aura une capacité totale de $2.700 \times 10^6 \text{ m}^3$. Les travaux de construction de l'ouvrage sont pratiquement au point mort.

Préoccupations concernant les ressources en eau. La mauvaise gestion du réseau hydrographique et le fonctionnement quotidien du barrage ont détraqué le réseau. En aval de Gashua, le débit du fleuve enregistre une réduction moyenne de 32%. Il y a également une diminution marquée de la durée du ruissellement, qui est passée de 10 mois en moyenne au cours de l'année précédant l'ouverture des barrages à un maximum de 6 mois ces dernières années. On a constaté par ailleurs une distorsion des flots dans les lits des rivières traversant les zones humides de Hadejia Nguru, en raison du blocage dû aux typha consécutifs et aux dépôts de sédiments, donnant lieu à des lits de rivière desséchés ou inondés à l'excès.

Ressources écologiques. Le bassin diagnostique est situé dans la zone sahélienne et les années à faibles précipitations l'ont contraint à développer une végétation sahélo-saharienne. Les arbres caractéristiques de Komadugu sont le tamarinier et le baobab. Sur le littoral du lac Tchad, les essences les plus fréquentes sont l'*A. nilotica*, l'*A. tortillas*, les *Balanites*, les *Zyziphus* et les *Salvadora*. Dans les dépressions poussent des palmiers doum ou des palmiers dattiers. Les dunes abritent des ressources comme le *Commiphora africana*, l'*A. senegalensis*, le *Dalechampia scandens*, l'*A. albida* et le *Zyziphus mauritania*.

Les plaines alluviales abritent des prairies de *Viteverria*. Les *Mitragyna/Mimosa* poussent le long des berges et des barres de fleuves plus actifs et les marais d'*Oryza/Echinochloa* poussent dans des étangs pérennes. Le *Calotropis* a envahi les bords de routes et le lac, qui est en train de se retirer progressivement.

Il n'existe ni réserves de chasse ni aires protégées dans le bas Yobe. En amont, à la limite du bassin conventionnel, les terres humides de Hadejia Nguru revêtent une importance internationale car constituant une aire d'hivernage migratoire pour des oiseaux paléarctiques tels le combattant varié et le chevalier sylvain. C'est ici que se trouve le tout premier et unique site Ramsar du Nigeria à ce jour (le canal de Marma et le lac Nguru). Un secteur, le Zurgum Baderi, est aussi classé secteur du CBNP dans les zones humides. L'oasis de Bulatara, autre secteur du CBNP, constitue un autre site important de reproduction et de perché pour les grues couronnées. C'est également le premier abri pour flamants roses au Nigeria. À un moment, on comptait 27 mammifères moyens ou grands dans ce bassin diagnostique. Rhinocéros noirs, guépards et lions ont déjà disparu. Les gazelles *Dorcas* représentent désormais la seule espèce de grand mammifère vivant dans la région. Le

bassin diagnostique de Kamadougou Yobe abrite une race de bovins, les Kouri (et un mélange des Azawak et des Bororo), qui sont spécifiques au bassin du lac Tchad.

Présentation des Ressources humaines. Les Haoussas, les Bades, les Foulani et les Kanouri sont les principaux groupes ethniques vivant en amont du bassin fluvial de Yobe. L'extrémité orientale en aval de la Yobe abrite le sous-groupe Mobeur du groupe ethnique des Kanouri et d'autres groupes comme les Manga.

La production saisonnière de millet, de sorgho et de riz, la pêche et les industries animales forment la trame de l'économie de la vallée. Les légumes sont également cultivés à des fins d'exportation. Le sorgho de décrue pousse sur les berges du lac Tchad. Le blé était traditionnellement cultivé dans la vallée de la Yobe et dans la région du delta de ce fleuve. Il y a plus de quatre décennies, 6,5 tonnes de poissons au bas mot ont été pris du lac Tchad, tandis que 4,5 tonnes étaient pêchées de la Yobe.

Les Peuhls et les Toubou traversent ce bassin avec leurs troupeaux. Depuis la fin des années 70, certains groupes arabes Choa en quête de parcs à pâturage pour leurs bêtes ont commencé à pénétrer dans le bassin diagnostique. La vue des chameaux n'étonne donc plus personne.

La partie nigérienne en aval du bassin de Komadougou est constituée des circonscriptions administratives de Diffa et de Goure. Cette région compte une population de près de 330.000 âmes, dont près des deux tiers sont des agriculteurs, alors que le reste - des nomades - s'adonne à l'élevage. Les besoins en eau des populations et du bétail sont comblés par les aquifères phréatiques et artésiens.

3.2.6 DRAINAGES DU BORNO

Présentation des ressources en eau. Le Borno est entièrement situé en territoire nigérian et compte trois fleuves saisonniers (Yedseram, Ngadda, Gubio). Pour l'essentiel, ce bassin diagnostique consiste en une plaine sans traits distinctifs qui s'étend aux versants Est et Nord-Est du lac Tchad. La monotonie de la plaine est interrompue uniquement par la crête sablonneuse de Bama qui s'étend d'un point situé à l'ouest de Maiduguri, en passant par Maiduguri et Bama, sur une distance d'environ 160 km. La crête montagneuse en question est probablement un ancien littoral du lac Tchad.

Excepté pour une période relativement courte en saison des pluies, la plupart des fleuves saisonniers se jettent dans des régions marécageuses de la plaine, puis disparaissent par infiltration, évaporation et évapotranspiration avant d'atteindre le lac Tchad. Dans ces circonstances, dans cette région et encore plus que dans les autres régions du bassin, on compte sur les eaux souterraines pour des besoins d'approvisionnement des villages comme des villes et d'irrigation de petite échelle. Aussi, tout effet pervers sur le réseau hydrographique souterrain du fait de son exploitation peut avoir des conséquences terribles.

Le fleuve Yedseram, appelé Mbuli dans son cours inférieur, couvre une aire de captage de 16.320 km². Il tire sa source dans les monts Mandara, près de 250 km au Sud du lac Tchad. Près de 30 km à l'Ouest de Bama, au Sud de la réserve forestière de Gombole, le Yedseram

conflue avec le Ngadda dans un grand marécage (Sambissa) couvrant une superficie d'environ 130 km², où les principaux cours d'eau s'enchevêtrent.

Le fleuve Ngadda couvre une aire de captage de 14.400 km². Il s'écoule vers de nombreux lacs et marécages dans son cours Nord-Ouest, avant de se disperser dans la zone à faible débit de l'ancien lit du lac Tchad. Autrement dit, ce fleuve ne suit pas un cours bien défini avant de se jeter dans le lac Tchad.

Il y a une superficie d'environ 27.000 km² entre Ngadda et Komadugu-Yobe dans les environs de Gubio, qui ne compte aucun mode de drainage précis. La pente de terrain en direction du lac est très légère et les eaux de surface ruissellent tranquillement vers les dépressions peu profondes où elles disparaissent par infiltration et évaporation.

Comme il apparaît ci-dessus, la contribution des fleuves saisonniers au système de drainage du Borno vers le lac Tchad est négligeable si on le compare à l'arrivée d'eau totale au lac.

Préoccupations concernant les ressources en eau. L'un des phénomènes les plus intrigants et pas vraiment maîtrisés dans la région qui va de Maiduguri au lac Tchad est celui du développement de gouffres de 0,5 à 30 mètres de diamètre et de fractures de 300 à 600 mètres sur le sol meuble qui prédomine dans cette région. Un grand nombre de fractures sont apparues en 1985 le long de la route reliant Konduga à Mafa, dans le voisinage immédiat du projet Alau. Une fois qu'une grande fracture ou qu'un gouffre apparaît, il draine les eaux de surface de manière intensive comme en atteste le réseau local de ravines qui provoque ces fractures. Il s'agit-là de phénomènes assez étonnants qui pourraient générer toutes sortes de difficultés en cas de mise en œuvre de projets sur les eaux de surface (instabilité des barrages, perte incontrôlée d'eau dans les réservoirs de stockage, etc.). La formation des grandes fractures est probablement due à des mouvements tectoniques et de compaction profonds. Il est également possible que le pompage des eaux souterraines ou la destruction des aires de réalimentation pourrait avoir entraîné la subsidence ou même provoqué les mouvements sismiques.

Ressources écologiques. Comme dans le bassin diagnostique de Komadugu, les surfaces terrestres des drainages du Borno ont été formées à partir d'une combinaison d'événements éoliens et du lac.

Tous les sols sont « juvéniles » car constitués à partir de sols hydromorphiques, de sols bruns et halomorphiques, sans oublier les sables éoliens. Dans les dépressions topographiques, il y a des vertisols ou des mélanges vertisols/sols bruns. Les sols halomorphiques s'érodent facilement.

Le bassin situé en principe dans la zone sahéenne entre dans la zone sahélo-soudanienne dans les années humides ou dans les années où les sols ont une teneur en eau élevée. Les zones fortement inondées et les fleuves saisonniers créent des habitats de zones humides très utiles pour les poissons, la culture du riz ou des légumes, les pâturages en saison sèche et l'abreuvement des bestiaux. La partie nord comprend des steppes arbustives (*Acacia/Aristida*) qui se transforment progressivement en savane boisée (*Combretum/Anogneissus/ Hypaarhennia*) au Sud. Les régions fortement inondées constituent des prairies virtuelles d'*Echinochloa stagnina* (bourgu) et d'*Hyparrhenia*. Les

forêts avoisinantes sont constituées par des *Acacia/Mitragyna*. Les vastes « parcs savanes » d'*A. albida* et de baobabs ont été créés par l'action humaine.

Le bassin diagnostique comprend la réserve de chasse de Sambisa (518 km²), le secteur Chingurmi Duguma du parc national du bassin du Tchad (CBNP) et le sanctuaire de chasse du lac Tchad, autre secteur du CBNP. Sambisa est une importante région de préservation des éléphants. C'est le dernier bastion des autruches au Nigeria qui continue par ailleurs à abriter une grande variété d'antilopes. Le sanctuaire du lac Tchad recèle des grues couronnées et des situtunga (une race d'antilope spéciale adaptée aux zones humides).

Parmi les principaux projets de mise en valeur de ce bassin, on peut citer la commune de Maiduguri, le projet d'irrigation du sud du Tchad, le barrage d'Alau, d'autres projets d'irrigation, des réserves de chasse, des voiries et des infrastructures ferroviaires.

Présentation des Ressources humaines. Les Kanouri, qui pratiquent l'agriculture et l'élevage sédentaire, constituent le groupe ethnique le plus important du Borno en termes démographiques (70% de la population) et politiques. Les Arabes Choa forment, avec près de 8% de la population, le deuxième plus grand groupe ethnique de la région. Ils pratiquent l'agropastoralisme semi-nomadique et l'agriculture. Les nomades Foulani (les Bororo) représentent environ 5% de la population. De petits groupes ethniques, en l'occurrence les Manga et les Mobeur, vivent le long de la frontière Nigeria/Niger. Des groupes ethniques apparentés aux populations montagnaises des monts Mandara vivent à la frontière entre le Cameroun et le Nigeria.

3.2.7 BASSIN DIAGNOSTIQUE DU NORD (COMPRENANT TERMIT SUD, BAHR EL GHAZAL)

Présentation des ressources d'eau et de l'écologie. Sur le plan administratif, les « drainages » du Nord couvrent certaines parties du lac, les préfectures de Kanem et de Chari Baguirmi au Tchad et une partie des préfectures de N'guigmi, Diffa et Maine Soroa au Niger. Au Tchad, les principaux centres urbains du bassin sont Bol, Mao, Ngouri et Moussouro. Au Niger, il s'agit des villes de Gore et de N'guigmi.

C'est la plus grande zone de drainage du bassin du lac Tchad, avec une superficie de 1.546.210 km². Pour des raisons pratiques, la région est considérée comme une région ne fournissant pas des eaux de ruissellement au lac. Au contraire, elle présente un mode de drainage distinct, ses eaux s'éloignant du lac par le Bahr el-Ghazal *via* la dépression de Bodele.

La plus grande superficie de ce bassin est couverte, et de loin, par des sables mouvants (plateau de faible altitude) et des ergs récents. Le Bahr el-Ghazal et les dépressions au Sud du Bahr constituent les principales exceptions. En effet, ils ont été formés à partir des dépôts d'un ancien lac Tchad. L'autre exception, à l'Ouest du lac, c'est l'ancienne barrière de sable du lac, les dépôts quaternaires de delta provenant des fleuves désormais morts et les dépôts alluvionnaires du même quaternaire.

Parce que les sols les plus vastes (les sols sablonneux ferrugineux tropicaux d'après la classification française) sont très sensibles à la sécheresse, les réactions à la dégradation

humaine sont accélérées. Les eaux souterraines s'écoulent rapidement, la surface devient plus mobile et le ruissellement diffus plus rapide par rapport à des sols que l'on retrouve plus au Nord.

Il existe trois principaux types de végétation dans les drainages du Nord, à savoir : (1) la prairie aux *A. Panicum turgidum* avec une strate herbacée mixte; (2) une steppe arbustive de *Commiphora*, *Leptadenia* et *Acacia raddianna* (sous la forme arbustive) avec ici et là des herbes *Arisitida* ; (3) une steppe arbustive dans laquelle, à certains moments, les arbustes atteignent la taille d'un arbre, grâce notamment à des espèces comme l'*Acacia Senegal* et l'*A. laeta*, sans oublier d'autres herbes : *Acacias*, *Balanites* et *Arisitida/Scheonfeldia*. Les plantes ligneuses n'ont pas fait l'objet de surexploitation. Elles servaient de feu de bois pour les nomades, de source de revenus additionnelle (en particulier la gomme arabique) et de brouet pour les vaches et les moutons en saison sèche, pour les chameaux et les chèvres toute l'année durant.

Certaines des prairies servent d'aire à pâturage tout le long de l'année. Elles n'ont jamais fait l'objet de surpâturage, car peu approvisionnées en eau, provoquant ainsi le mouvement vers le Sud de divers groupes ethniques pastoraux.

Le bassin diagnostique du Nord fait vivre des chèvres, des moutons, des chameaux, du bétail et des ânes.

La vie sauvage est en train d'y perdre rapidement du terrain. Des autruches, des oryx algazelles, des addax, des gazelles Damas et des gazelles Dorcas y vivaient en grand nombre dans les années 60.

Préoccupations sur l'eau et l'écologie. Les dommages causés par le piétinement des bestiaux en divagation, en particulier à côté des habitations humaines et le long des pistes et autres chemins de traverse, constituent l'une des causes majeures de la mobilisation de la terre végétale et de la mobilisation accélérée des dunes. Les environs de Mao sont la zone la plus sérieusement endommagée dans ce bassin diagnostique.

La préoccupation majeure des éleveurs de la région est l'absence de forages et le fait que les pasteurs doivent pénétrer dans le littoral du lac Tchad ou qu'ils sont contraints de se rendre plus au Sud au-delà de Komadugu (à l'Ouest), voire de traverser la frontière centrafricaine (à l'Est) pour trouver des points d'eau.

Dans la région du lac Tchad, la race Kouri résiste certes à la peste bovine, mais non à des parasites du genre trypanosome, ni au charbon bactérien, lorsque les animaux pénètrent dans les marais. Le regroupement des bestiaux sur le littoral du lac a entraîné un surpâturage localisé.

S'agissant du couvert végétal, la préoccupation majeure dans ce bassin diagnostique est le décalage entre la perte végétale (qui survient rapidement) et la régénération (qui est lente). Ce déséquilibre peut se justifier par une augmentation du nombre de têtes de bétail, surtout des brouteurs qui dévorent les jeunes plants.

Les deux grandes préoccupations des paysans des régions du Kanem (Bol) et des régions similaires au Niger sont (a) l'ensablement des *oueds* et d'autres dépressions (*fadamas*) et (b) la réactivation des dunes.

BAHR EL GHAZAL. Ces *oueds* plats et grands sont connus pour leur eau douce, avec une nappe phréatique comprise entre 1 et 1,5 mètre de profondeur en saison des pluies et entre 5 et 7 mètres en saison sèche. Les *oueds* de Cheddra recèlent un groupe exceptionnel de très vieux palmiers doum qui ont été transformés en cultures de maraîchage destinées à la ville de N'Djamena.

Le Bahr el-Ghazal est le point de rencontre de divers groupes ethniques exerçant des activités pastorales (les Kreda, les Daza, les Oueled Sliman), agro-pastorales (les Kouri, les Buduma) et agricoles (les Kanembou, les Haddad). La culture de décrue et sur dunes et la transhumance à cycle court sont les systèmes de production en vigueur autour du lac et dans le Bahr. La densité de population la plus élevée est observée près du lac où elle est d'environ 7 habitants/km².

Dans des situations d'aridification prolongée, la dégradation du couvert végétal est la conséquence de l'ébranchage abusif des plantes fourragères grimpantes, du dégagement des fonds des *oueds* aux fins de jardinage, du regroupement des populations autour des puits où des disputes éclatent souvent entre pasteurs, et où des tactiques de terre brûlée sont même parfois utilisées par un groupe ethnique nomade à l'encontre d'un autre groupe jugé trop proche des puits.

Le régime foncier des *oueds*, qui privilégie les intérêts des propriétaires terriens (des bergers absentéistes), est une contrainte à l'investissement dans les ressources renouvelables (fruits, palmiers dattiers améliorés et arbres d'ombrage).

Préoccupations environnementales dans le Bahr el-Ghazal. Dans les derniers peuplements naturels d'arbres de Cheddra et de Rig-Rig, les palmiers font vraisemblablement l'objet de surexploitation à des fins de fabrication de « chadoufs » ou pour servir de bois de construction.

TERMIT SUD. La région de Termit Sud abrite des populations de bergers, dont les groupes ethniques Tubu (les Gorane), les Foulanis Wo'daa'be et les Arabes Choa, sans oublier d'autres ethnies qui appliquent de nombreuses méthodes de production propres aux populations nomades.

Le fait que les groupes d'éleveurs sont tenus à l'écart du circuit des échanges inhibe leur capacité à réduire la taille de leurs troupeaux en situation de sécheresse périodique. Une réduction retardée conduit à un surpâturage de ressources déjà limitées et constitue une mauvaise pratique sur le plan économique.

Il apparaît clairement, depuis le début des années 70, que les puits sont devenus des foyers de dégradation environnementale, à travers la détérioration du couvert végétal et la compaction du sol.

3.2.8 BASSIN DIAGNOSTIQUE DU LAC FITRI

Présentation des ressources de l'écologie et de l'eau. Seule l'extrémité Ouest de la dépression de Batha/Fitri est située dans le bassin conventionnel. Il s'agit notamment du lac

Fitri, qui est parfois considéré comme un lac Tchad en miniature. Le Fitri occupe une superficie de 800 km² et un courant de déversement d'environ 1 X 10⁹ m³ s'avère nécessaire pour compenser l'évaporation (près de 3.000 mm/an), la transpiration et l'infiltration de ses eaux.

Compte tenu de la variabilité de la pluviométrie, le niveau des eaux du lacs est, lui aussi, extrêmement instable. D'une moyenne de 420 km² au cours des années normales, il peut doubler ou tripler pendant les années humides ou très humides (le record jamais enregistré sur le lac est de 1.300 km²); le lac peut même tarir complètement après des années de sécheresse consécutives (comme ce fut le cas en 1973 et 1984). La profondeur "normale" des eaux oscille entre 1,5 et 2 mètres. Les volumes du lac Fitri (lorsqu'il n'est pas complètement sec) se situent entre 0,7 et 2 X 10⁹ m³. Comme dans le lac Tchad, en termes de qualité, les eaux du lac sont pauvres en sels minéraux.

La dépression recèle des sols complexes à cause de l'expansion et de la contraction du lac et des diverses transgressions dunaires. Près du lac Fitri, les sols sont gléyifiés et renferment des argiles hydromorphiques ou des pseudo-gleys caractéristiques des grands marais. Les sols bruns sub-arides et les pseudo-steppes anthropogéniques forment un cycle irrégulier dans les limites de décrue du lac. Dans les dépressions, les vertisols et les sols alcalins halomorphiques abritent un couvert forestier épineux ouvert. Au cours des années humides et très humides, la végétation des marais se déplace vers le delta de Batha et vers les dépressions interdunaires du Sud-Ouest.

Présentation des Ressources humaines. Le lac Fitri et ses environs sont occupés par des populations Bilala, un groupe ethnique agro-pastoral apparenté aux Kanembou. La région reçoit saisonnièrement la visite de nombreux groupes pastoraux arabes. On y cultive traditionnellement du *berbere*, du *kreb* (*Panicum laetum*) et certaines variétés de riz sauvage. Le millet y est également cultivé sur les dunes. La pêche sur le lac Fitri est par ailleurs importante pour l'économie traditionnelle de Bilala.

Le lac Fitri est une zone particulièrement riche. Les pâturages y sont toujours luxuriants : les *bourgoutieres* en saison sèche chaude, les pâturages de décrue en saison sèche humide et les pâturages dunaires en saison des pluies attirent en effet les agriculteurs et les éleveurs. En outre, l'association des vertisols et des sols dunaires génère un calendrier agricole diversifié avec la culture de sorgho de décrue transplanté, de millet en forme de crayon et de *kreb*. De même, des ressources halieutiques (des siluridés et des ptérocarpes - *pterocarpus*) sont disponibles.

Il y a une lutte acharnée pour les ressources entre les populations indigènes. Les vieux usages fixés par les traditions ou forgés par les habitudes ont été sérieusement écornés. Les agriculteurs de Bilala sont devenus très stricts relativement aux pistes que les éleveurs nomades doivent emprunter lorsqu'ils traversent leur territoire. Ils ont délimité le chemin que les bêtes doivent suivre et désigné les endroits précis où des campements peuvent être installés. De leur côté, les bergers ont commencé à fixer des prix pour le transport par trait et d'autres services qui faisaient auparavant l'objet d'échanges en nature.

3.3 CARACTERISTIQUES ET VARIATIONS DU CLIMAT

Le climat de cette écorégion est considéré comme étant hyperaride, avec une pluviosité annuelle de 320 mm sur le lac. Cette « moyenne » est néanmoins en train de baisser. La saison des pluies commence en juin et se termine en octobre et se caractérise par le mouvement vers le Nord d'une masse atmosphérique maritime volatile. Il fait chaud et sec de mars à juin, l'air est sec et plus froid de novembre à février.

Précipitations

Le volume annuel moyen des précipitations dans le bassin du lac Tchad est passé de 1.400 mm à moins de 200 mm. La pluviosité, ici, est unimodale ; autrement dit, on compte une saison des pluies et une saison sèche par an. Même en saison des pluies, les orages sont très irréguliers. Mais, lorsqu'ils éclatent, ils sont souvent très intenses. La pluviosité mensuelle moyenne est générée par seulement trois ou quatre courtes pluies. Les pluies diluviennes ont une intensité maximale de 33 à 67 mm en 24 heures.

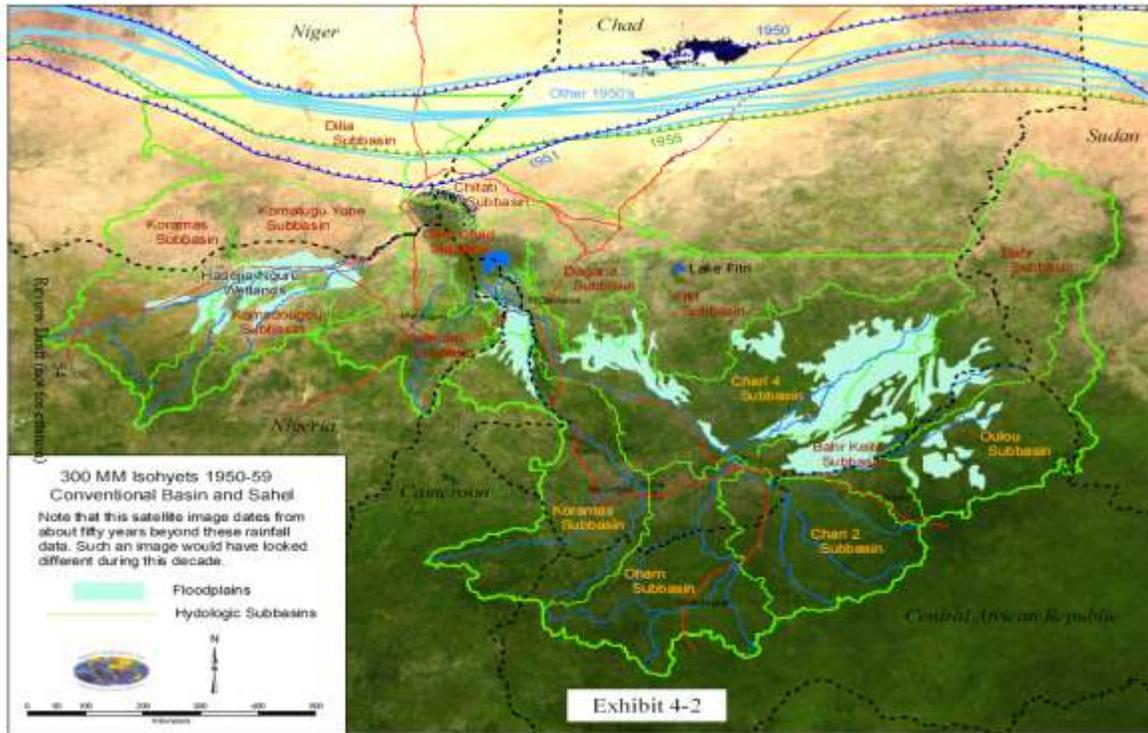
Dans la majeure partie des terres arides du monde, la pluviosité n'est pas répartie normalement (surtout les moyennes arithmétiques mensuelles et les moyennes arithmétiques de dix jours). La conséquence en est que l'écart type n'est pas une mesure particulièrement bonne pour calculer les données ou la probabilité de futures précipitations, quelle que soit la localité. En général, la variabilité de la pluviosité rapportée au coefficient de variation augmente alors que la valeur absolue de la moyenne diminue ; donc, plus la pluviosité moyenne est faible et moins on a de chances de voir tomber des pluies au cours de l'année. Dans ce contexte, le gradient Sud-Nord de la baisse des précipitations et de la réduction de la durée de la saison des pluies doit être pris en compte car revêtant une importance majeure pour tous les projets ou initiatives de gestion des ressources en eau au niveau du bassin du lac Tchad.

La variabilité interannuelle de la pluviosité augmente également vers le nord. Si elle est mesurée par le ratio entre la pluviosité annuelle maximale et la pluviosité annuelle minimale, la variabilité progresse de près de 1,8 au niveau de la latitude de Pala, de 2,8 à N'Djamena et d'environ 15 à Bol. Le risque de ne pas obtenir une pluviosité suffisante au cours d'une année augmente substantiellement du sud au nord.

Une comparaison des isohyètes des années 50 (la dernière décennie la plus humide) avec la décennie la plus sèche (les années 80) révèle un décalage considérable dans la configuration des pluies vers le sud. Plus particulièrement, la ligne d'isohyètes de 300 mm s'est déplacée de 200 à 250 km vers le sud à l'ouest du lac Tchad, de 100 km vers le Sud à l'Est mais seulement de quelques dizaines de kilomètres à Ouaddai au Tchad. La ligne d'isohyètes de 800 mm a en revanche été déplacée de 300 km vers le sud au niveau de la longitude de Guera dans le septentrion camerounais et de 200 km au Sud-Ouest de cette localité dans le Nord-Est du Nigeria.

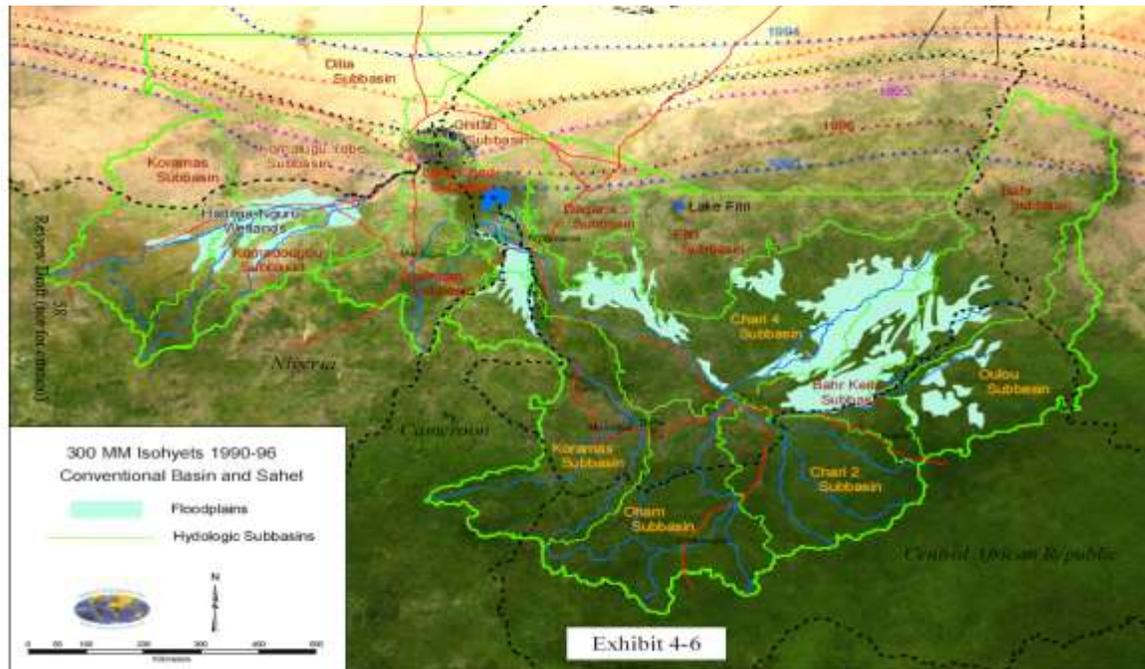
Les figures 3.3 et 3.4 montrent le déplacement des isohyètes entre les années 50 et les années 90.

Figure 3.3 Carte présentant les Isohyètes de 300mm dans les années 50.



Source: Impact Assessment, Inc

Figure 3.4 Carte présentant les isohyètes de 300mm dans les années 90



Source: Impact Assessment, Inc

Température

La faible pluviosité s'accompagne généralement de températures excessivement élevées dans les terres arides. La tendance annuelle en matière de températures extrêmes est modérée par le début de la saison des pluies, ce qui produit, au niveau du lac Tchad, deux périodes de très forte chaleur annuelles. La première, et d'une manière ou d'une autre le point culminant, est observée avant le début de la saison des pluies. La deuxième commence juste après la dernière goutte de pluie de la saison. Pendant les années de faible couvert nuageux, les températures élevées sévissent avec encore plus d'acuité.

Des exceptions à ce modèle climatique sont observées dans la plupart des régions situées au sud-ouest du bassin, où la saison des pluies s'étend remarquablement jusqu'à une période de températures plus froides. Même si les moyennes annuelles ne varient pas sensiblement à l'échelle du bassin, l'augmentation de l'amplitude de la température moyenne ($T_{max} - T_{min}$) du Sud au Nord est symbolique du passage de la zone climatique guinéenne à la zone climatique saharienne.

Le problème majeur que posent les températures élevées est celui de leur impact sur les taux d'évaporation et de transpiration des plantes, et notamment des cultures. Parmi les autres sources de préoccupation, on peut citer les dangers des feux de brousse et la disparition accélérée des eaux stagnantes pour l'abreuvement. Au niveau du lac Tchad, une température de l'air élevée en hausse et à long terme influe sur les niveaux d'oxygène du lac dissous et, dans les cas extrêmes, peut provoquer la mort des poissons. La réduction du

volume des eaux par évaporation augmente la salinité du lac, avec pour corollaires la destruction de l'habitat de certaines espèces de poissons.

Humidité

L'humidité relative de l'air utilisée pour évaluer la demande d'évaporation de l'atmosphère (des valeurs élevées traduisent une faible évaporation) est influencée par deux facteurs, à savoir la progression et le retrait de la ceinture pluvieuse d'une part, et, d'autre part, de grandes masses d'eau de surface. Les valeurs les plus élevées coïncident très souvent avec les mois au cours desquels on a enregistré des pics de pluviosité. Par exemple, en août, la valeur moyenne la plus faible de 84% a été obtenue à N'guigmi, localité où la pluie tombe très rarement. Les valeurs les plus faibles sont enregistrées en saison sèche, généralement en février ou en mars, le record en la matière revenant à N'Djamena, où la moyenne à la mi-journée atteignait 11% au cours de ces deux mois. Toutefois, la variabilité moyenne, quotidienne et même horaire de l'humidité de l'air est très forte.

Vent

La saison sèche est caractérisée dans le bassin du lac Tchad par des vents chauds et secs venant du Nord-Est. En saison des pluies prédominent les vents de mousson soufflant en direction du Sud-Ouest.

Le vent peut être à la fois bénéfique et néfaste. Parmi les avantages, on peut évoquer la pollinisation des herbes, l'oxygénation des lacs (par le mélange des nutriments et des sédiments du lac qui améliore le renouvellement biogéochimique), et, pendant la saison des pluies, une humidité de l'air accrue (grâce à l'apport de masses d'air frais et humide).

Le vent est cependant dangereux pour toutes les activités humaines de production quand il est chaud et sec ; il aspire l'humidité pondérale du sol, perturbe le bilan hydrique des plantes, réduit l'humidité de l'air, mobilise les fines du sol (érosion éolienne), accélère le mouvement des dunes et cause l'usure des plantes du fait du sable qu'il transporte.

Evaporation par la surface de l'eau libre

Ce paramètre hydrométéorologique est particulièrement important dans le bassin du lac Tchad et il est important de l'évaluer avec précision pour toute évaluation du bilan hydrique. Sa valeur est fonction des facteurs hydrométéorologiques abordés jusqu'ici (notamment la radiation solaire).

L'évaporation annuelle moyenne de la surface du lac Tchad avait été évaluée par l'ORSTOM à 2.150 mm, les valeurs mensuelles moyennes de janvier à décembre étant de 150, 152, 148, 137, 158, 180, 180, 190, 194, 311, 228, et 132 mm respectivement. Dans l'étude de faisabilité réalisée par la SCIP (Sir MacDonald, 1973), la valeur moyenne de 2.290 mm avait été utilisée.

Dans tous les modèles de bilan hydrique réalisés au lac Tchad, l'évaporation (considérée avec les venues d'eau du lac réalisées par le Logone et le Chari) est l'un des deux variables-clés. Ce variable mérite certainement des enquêtes plus poussées s'appuyant sur des mesures de terrains utilisés dans des conditions hydrométéorologiques différentes.

Transpiration

Dans les zones sahéliennes et soudaniennes, la transpiration pèse pour près de 10 à 30% de l'évapotranspiration totale. Les taux les plus actuels du potentiel d'évapotranspiration calculés sur la base de la formule de Penman au profit de nombreuses stations du bassin du lac Tchad sont fournis par la FAO (1984). A titre d'exemple, les totaux annuels pour Bol et N'djamena sont de 2.079 mm et 1.788 mm respectivement. A peu près 1/3 des valeurs annuelles proviennent de la saison de croissance des cultures pluviales (de juillet à octobre), un autre tiers de la période d'accumulation des cultures irriguées (de novembre à février), et le tiers restant correspondant au reste de l'année.

La transpiration est nécessaire à la vie des plantes. Pour croître, la plante doit utiliser l'eau du sol et "l'exhaler" sous forme de vapeur. Les feuilles transpirent à l'instar d'un mécanisme de refroidissement, pour faire chuter l'agresser thermique. L'eau, sous forme de vapeur d'eau, est peu utile à l'agriculture, à l'élevage et à la production forestière que l'eau dans sa forme solide. Par conséquent, un objectif majeur consiste à augmenter la production tout en minimisant simultanément la transpiration.

Changement climatique

Le changement climatique est considéré comme le changement global le plus important global qui intervient au bassin du lac Tchad. Au cours des trente dernières années, le Sahel a connu, comme aucune autre région au monde, pour la période des mesures instrumentales (IPCC 2001), la chute la plus importante et la plus durable de sa pluviométrie. La régression linéaire des données pluviométriques provenant des 24 stations du sahel ouest-africain entre 1901-1990 a suivi une pente négative équivalant à une baisse des écarts-types de l'ordre de 1,9 au cours de la période 1950-1985 (Nicholson & Palao 1993 dans IPCC 2001). Depuis 1971, la moyenne pour toutes ces stations est tombée au dessous de la moyenne considérée pour l'année 1989 démontrant ainsi une tendance baissière persistante depuis 1951 (IPCC 2001).

Une comparaison des isohyètes des années 1950, considérées comme la décennie la plus humide, la plus sèche étant celles des années 1990, a montré un déplacement considérable vers le sud comme le reflètent les figures 3.3 et 3.4 (Olivry et al. 1996). En particulier, l'isohyète de 400 mm s'est déplacée de 200 à 250 km vers le sud à l'ouest du lac Tchad, de 100 km vers le Sud à l'Est, mais seulement de quelques (10s) kilomètres à Ouaddaï (Tchad). Les isohyètes de 800 mm se sont déplacées de 300 km vers le sud sur la longitude de Guera et de 200 km au sud-est de Guera, au Nigeria. La baisse de la pluviométrie a atteint près de 100 mm pour tous les 100 km de distance en dépit des variations annuelles et spatiales (CBLT 2000b). Le déplacement a démontré que les zones ayant connu une pluviométrie moyenne de 320 mm (par exemple sur l'ensemble du lac lui-même) ont été arrosé de moins de 210 mm (Banque mondiale 2002b).

La baisse drastique de la superficie et du volume du lac Tchad a été attribuée à des changements climatiques au plan régional et global ainsi qu'aux pratiques de gestion de l'eau. Les changements climatiques, en plus d'avoir de sérieuses implications sur la disponibilité de l'eau douce dans le bassin, restent ainsi un facteur déterminant de l'avenir du volume et de la superficie du lac.

Les changements climatiques ont aussi influencé, et continuent à influencer la couverture végétale. L'on a noté une réduction et une disparition générale des grands arbres et des espèces ligneuses du fait de la baisse de la pluviométrie, ainsi que la disparition des plantes pérennes des couches de surface. Mais, les effets sur la végétation n'ont pas exactement suivi les déplacements des isohyètes, comme les types de sol avaient aussi eu des effets majeurs pour maintenir le statut quo ou pour accélérer le rythme de dégradation, à l'instar des effets du à l'action de l'homme et de l'animal. La dégradation permanente de la couverture végétale aura des implications directes et immédiates sur l'agriculture et l'élevage.

3.4 RESSOURCES NATURELLES

La biodiversité

Le bassin du Lac Tchad présente une variété d'habitats, notamment des déserts, des steppes arbustives, des savanes, des forêts, des lacs, des zones humides et des montagnes. Les zones humides du bassin du lac Tchad ainsi que le lac lui-même forment un écosystème unique dans cette région du Sahel et un refuge de portée mondiale pour la biodiversité. Ces habitats terrioles et aquatiques constituent un sanctuaire unique pour la faune variée de la région composée notamment des autruches, des guépards, des damans, des crocodiles, des hippopotames et des éléphants.

Ces habitats abritent aussi bon nombre d'oiseaux aquatiques, des oiseaux migrateurs et des échassiers qui prospèrent dans les vallées fluviales principalement en fonction des eaux qui stagnent dans les nombreux micro-lacs formés au cours des périodes de décrue des eaux. A titre d'exemple, 140 espèces de poissons et 372 d'oiseaux, dont le tiers est formé par des espèces migratoires, ont été enregistrées. L'intégrité des écosystèmes et la maintenance de la biodiversité est un bouclier essentiel contre la désertification.

L'écorégion présente une très grande importance biologique pour un grand nombre d'oiseaux migrants qui se servent de la zone, en particulier les canettes et les échassiers qui ont traversé la période hivernale paléarctique en Afrique. Le lac offre un refuge vital aux oiseaux migrateurs entre les périodes paléarctiques et afrotropicales. Plus d'un million d'oiseaux aquatiques se rassemble sur le lac au cours de la période hivernale paléarctique, faisant du lac la troisième zone la plus importante en Afrique occidentale pour les migrations des oiseaux aquatiques. Quelques 49 des 83 espèces paléarctiques majeures attirées au Sahel y viennent par rapport aux zones humides, et pour 10 autres espèces, les zones humides sont leur habitat préféré.

Les inventaires périodiques des sauvagines et d'autres espèces ont été menés au Tchad et à Hadejia- Nguru depuis 1955. Dix-sept espèces de sauvagines et 49 autres espèces d'oiseaux des zones humides sont enregistrées, et les périodes d'abondance varient d'années en

années avec les dimensions du lac et des conditions des zones humides ailleurs en Afrique occidentale. L'oiseau le plus répandu est le combattant varié (*Philomachus pugnax*), avec plus d'un million d'espèces recensées sur le lac au même moment. Dans les zones humides de Hadejia-Nguru les oiseaux aquatiques les plus répandus sont les dendrocygnes veufs (*Dendrocygna viduata*), les sarcelles d'été (*Anas querquedula*), les canards pilets (*Anas acuta*), et les combattants variés (*P. pugnax*). Le lac Tchad abrite aussi deux espèces d'oiseaux quasi-endémiques, le *Prinia fluviatilis* et l'alouette rouillée (*Mirafra rufa*) plus ou moins répandu. Même si l'on sait peu sur le parcours naturel, le nombre ou le statut des espèces rares recensées, la contraction des zones est susceptible d'influencer négativement leurs populations. Un autre oiseau intéressant est la sarcelle marbrée (*Marmaronetta angustirostris*), qu'on aperçoit à l'occasion au lac Tchad et au nord du Tchad; elle serait en voie de disparition dans le monde.

3.5 COMMUNAUTÉS ECOLOGIQUES SINGULIÈRES ET ZONES PROTÉGÉES

A l'échelle planétaire, l'on considère comme communautés écologiques singulières, présentant le réseau trophique le plus intact au monde :

- Le lac lui-même – la seconde zone humide la plus grande d'Afrique occidentale et une des plus importantes dans toute l'Afrique; ses îles dunaires inondées; ses bassins subdivisés et peu profonds.
- Les plaines fluviales de Yaeres sur le Logone et les monts Mandara qui alimentent le parc national de Waza.
- Les drainages du nord de **oueds** (hors du bassin conventionnel) qui peuvent toujours abriter les derniers bastions des oryx algazelles, des addax, des dorcas et des gazelles blanches.
- La ligne de partage des eaux entre le fleuve Niger et le bassin du lac Tchad qui se compose des chutes de Gauthiot et d'une série de lacs (un abritant le lamantin).
- Les marécages formant le reste de la zone humide des Etats de Borno et Yobe tels que ceux de Sambisa et Nguru.
- Le lac Fitri (un bassin fermé miniature du lac Tchad).

Les zones nationales actuellement protégées comprennent la réserve de chasse du lac Tchad sise au Nigeria sur la rive occidentale du lac Tchad, les trois secteurs du parc national du bassin du lac Tchad situés au Nigeria (les zones humides de Zurgum Baderi, les oasis de Bulatura et Chingurmi Duguma), le parc national de Manda sur la rive ouest du Chari au Tchad, le parc national de Waza au Cameroun et la réserve faunique de Mandelia sur la plaine fluviale située entre le Chari et le Logone au Tchad. La réserve naturelle nationale de l'Aïr et du Ténéré au Niger ainsi que la réserve faunique de Ouadi Rimé-Ouadi Achim au Tchad sont les deux zones protégées les plus importantes de la zone sahélienne sous-désertique d'Afrique. Elles renferment plusieurs espèces des nombreuses et dernières populations encore en vie parmi les gigantesques ongulés présents dans la steppe subsaharienne et les régions boisées de l'écorégion.

En juillet 2000, la Commission du Bassin du Lac Tchad (CBLT) a déclaré l'ensemble du lac Tchad, site Ramsar transfrontalier d'importance mondiale. Malheureusement, seuls les gouvernements du Niger et du Tchad ont jusqu'ici classé leurs sections comme des sites Ramsar, même si le Nigeria et le Cameroun ont à leur tour promis de classer les leurs.

A ce jour, les sites Ramsar sont les suivants : le lac Nguru et le complexe du chenal de Marma (dans les zones humides de Hadejia-Nguru, Nigeria); le lac Tchad (site tchadien); le lac Tchad (site nigérien); et le lac Fitri (Tchad) (Ramsar 2003). Le projet FEM/ Banque mondiale a dégagé une enveloppe substantielle pour le financement d'une gestion améliorée des sites Ramsar actuels et en projet (CBLT 2002). Tous les pays riverains du bassin du lac Tchad ont ratifié la Convention sur la Biodiversité (CBD).

Le tableau 3.2 ci-dessous dresse l'inventaire des zones protégées les plus en vue dans les Etats membres ainsi que leurs caractéristiques.

Tableau 3.2: Les zones protégées les plus importantes dans les Etats membres : le Cameroun

| | Désignation | Sup./ Km ² | Rôle | Situation actuelle | Type & catégorie IUCN |
|----|--------------|--------------------------|---|--|-----------------------|
| 1 | Waza | 1700 | Réserve de la biosphère, tourisme, riche en biodiversité faunique | Bien gérée | Réserve faunique. II |
| 2 | Kalamoloue | 450 | TBPA, refuge pour éléphants | Entamée par le désert | Réserve faunique. II |
| 3 | Mozogo | 140 | Reliques forest. Refuge pour primates et oiseaux | Entamée par le désert | Réserve faunique II |
| 4 | Mayo Bankara | 23 | Biodiversité florale | Entamée partiellement par le désert | Réserve faunique IV |
| 5 | Kalfoli | 400 | Biodiversité florale | Franchement entamée par le désert | Réserve faunique. IV |
| 6 | Boulogne | 4 | Biodiversité florale | Partiellement entamée. Transferée à la municipalité de Yagoua | IV |
| 7 | Mayo Louti | 350 | Biodiversité florale | Partiellement entamée. Transferée à la municipalité de Makolo | IV |
| 8 | Zamai | 100 | Biodiversité florale | Entamée par le désert | IV |
| 9 | Mokolo | 24,5 | Biodiversité florale | Entamée par le désert | IV |
| 10 | Laf | 500 | Biodiversité florale | Partiellement entamée. Transférée à la municipalité de Moutourwa | IV |
| 11 | Mogode | 25 | Biodiversité florale | Partiellement entamée. Transférée à la municipalité de Mogode | |

Tableau 3.3 Les zones protégées importantes de RCA

| Désignation | Statut | Localisation | Taille (km ²) | Année de création | Type (IUCN) | Importance | Institution resp. conservation |
|-------------------------|--|---|---------------------------|-------------------|-------------|--|--------------------------------|
| Vassako Bolo | Réserve naturelle intégrale | Bamingui- Bangoran | 860 | 1933 | I | Recherche scientifique et protection des ressources fauniques | Zone d'action ECOFAC-ZCV |
| Bamingui Bangoran | Parc national et Réserve de la biosphère | Bamingui-Bangoran | 10.700 | 1933 | II | Protection de l'écosystème | Zone d'action ECOFAC-ZCV |
| Manovo Gounda St-Floris | Parc national | Bamingui-Bangoran | 17.400 | 1933 | II | Protection de l'écosystème et zone de récréation (Patrimoine mondiale) | Zone d'action ECOFAC-ZCV |
| André Félix | Parc national | Vakaga, dans la Réserve de faune de la Yata-Ngaya | 1700 | 1940 | II | Protection de l'écosystème et zone de récréation | - |
| Ouandja Vakaga | Réserve de Faune | Vakaga | 4800 | 1939 | I | protection ressources de la faune | Zone du village cynégétique |
| Yata-Ngaya | Réserve de Faune | Vakaga | 4200 | 1940 | I | Protection des ressources de faune | - |
| Gribingui Bamingui | Réserve de faune | Bamingui-Bangoran | 4500 | 1933 | I | Protection des ressources de faune | - |
| Koukourou Bamingui | Réserve de Faune | Bamingui-Bangoran | 1100 | 1940 | I | Protection des ressources de faune | Zone du village cynégétique |
| Aouk Aoukalé | Réserve de Faune | Vakaga | 3300 | 1940 | I | Protection des ressources de faune | - |
| Nana Barya | Réserve de Faune | Ouham | 2300 | 1953 | I | Protection des ressources de faune | - |
| Awakaba | Parc présidentiel | Bamingui-Bangoran | 1700 | 1968 | II | Protection de l'écosystème et zone de récréation | Zone de la Présidence |

Tableau 3.4 Les zones protégées importantes du Tchad

| Désignation/date de création | Superficie (ha) | Rôle spécifique | Situation de la conservation | Catégorie |
|------------------------------|-----------------|--|---|------------------|
| Zakouma | 300.000 | <ul style="list-style-type: none"> • Plaine drainée par le Barh Salamat forêt clairsemée avec savane épineuse et cuvettes gazonnées • Eléphants, buffalos, girafes, lions, panthères, etc. • singes abondants • faune aviaire abondante | <ul style="list-style-type: none"> • Projet de réhabilitation qui finance l'EEC depuis 1989. • Statut satisfaisant en matière de conservation • souci d'ajustement des zones tampon | Parc national |
| Manda | 114.000 | <ul style="list-style-type: none"> • Important réseau hydrographique : Chari et Barh Sara, bassins permanents; • forêt clairsemée; • Disparition des Derby pour lesquels le parc a été créé • De petites antilopes et des singes | <ul style="list-style-type: none"> • Dommage important dû à la guerre, invasion du parc par les pasteurs, pêcheurs, braconniers. • Projet de réhabilitation financé par la Coopération française en chantier. | Parc national |
| Siniaka-Minia | 426.000 | <ul style="list-style-type: none"> • Plaine entourée de solides masses montagneuses à l'Est et à l'Ouest alimentée par le Minia et d'autres fleuves; • savane en relief et très dense; • classement initial pour la protection des rhinocéros noirs complètement décimés aujourd'hui; | <ul style="list-style-type: none"> • Réhabilitation en cours dans le cadre de l'extension du projet CURESS/Zakouma | Réserve de faune |
| Barh Salamat | 2.060.000 | <ul style="list-style-type: none"> • Réserve entourant le parc national de Zakouma • Caractéristiques identiques inhérentes et même faune que Zakouma | <ul style="list-style-type: none"> • Dans la procédure de réhabilitation en rapport avec le projet CURESS/Zakouma | Réserve de Faune |
| Aboutefane | 110.000 | <ul style="list-style-type: none"> • Végétation de type sahélo-soudanien, savane clairsemée d'Anogeissus | <ul style="list-style-type: none"> • Très importante dégradation de la zone sous la pression de | Réserve de Faune |

| Désignation/date de création | Superficie (ha) | Rôle spécifique | Situation de la conservation | Catégorie |
|------------------------------|-----------------|--|---|---------------------------------------|
| | | <p>et en relief avec.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réserve créée dans la solide masse montagneuse de Guéra pour la protection du grand kudu qui paraît être entretenu. | <p>l'homme et des animaux.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aucune intervention jusqu'à présent, absence de suivi. | |
| Binder-Léré | 135.000 | <ul style="list-style-type: none"> • Localisée dans une zone rocailleuse à la végétation variée, savane arborée d'Anogeissus dans le Sud, galeries forestières, des graminacées dans les abords des lacs et dans les zones fluviales. • Des lamantins dans les lacs Lere, Tréné, des hippopotames, des crocodiles, etc. | <ul style="list-style-type: none"> • En dépit de la guerre, maintien en bon état des aspects écologiques de la réserve. Inventorié dans la liste des réserves de la biosphère • La contribution de la GTZ stimule le suivi et la protection | Réserve de Faune, Site RAMSAR. |
| Mandelia | 138.000 | <ul style="list-style-type: none"> • Végétation de type sahélo-soudanienne avec une savane plus ou moins dense au Sud; savane arbustive avec une forêt claire épineuse au Nord. • Réserve créée pour protéger les éléphants entre le Logone et le Chari (5 à 600 à cette époque), ceux-ci ont complètement disparu. • Faune aviaire le long des fleuves et des bassins. | <ul style="list-style-type: none"> • situation délicate pour cette réserve sous l'action de multiples pressions : • abus de pâturage; • installations hydro-agricoles; • Braconnage ayant cause la disparition des espèces fauniques. • Exploitation anarchique du palmier à huile | Réserve de Faune |
| Ouadi Rimé-Ouadi Achim | 8.000.000 | <ul style="list-style-type: none"> • Végétation éparse et savane clairsemée au Nord. • Steppe jonchée d'aristide bleutée et de "Panicum" au Sud et au Centre, la pseudo steppe • Créée pour la protection de la faune désertique : les addax, les oryx, les gazelles dorcas, les | <ul style="list-style-type: none"> • Intense dégradation de la faune et de l'environnement ces dernières années du fait du braconnage favorisé par la guerre civile. • Aucune mesure de réadaptation prévue jusqu'ici pour soutenir le retour de la faune. | Réserve de Faune |

| Désignation/date de création | Superficie (ha) | Rôle spécifique | Situation de la conservation | Catégorie |
|--------------------------------|-----------------|---|--|--|
| | | <p>léopards et les autruches.</p> <ul style="list-style-type: none"> Il n'existe actuellement Presque plus de ces antilopes dont la grande partie avait émigré au Niger. | | |
| Fada Archei | 211.000 | <ul style="list-style-type: none"> Zone désertique; solide masse montagneuse entre 500 et 1000 m. Créée pour la protection des mouflons avec des manchons, des gazelles dorcas, des guépards, des autruches, etc. | <ul style="list-style-type: none"> Réserve protégée du braconnage du fait de la difficulté d'accès à la zone montagneuse et de la mobilité des mouflons; mais elle est abandonnée depuis la guerre civile de 1979. | Réserve de Faune |
| Lake Fitri | 195.000 | <ul style="list-style-type: none"> Zone sahélienne à végétation variée au Nord, savane en relief avec des acacias, des dattiers, relativement dense, etc., en dépit de la pression exercée par l'homme et le bétail au Sud, forêt clairsemée très dégradée avec accès sur le lac. Eléphants, hyènes, ânes, lions, autruches. Faune très importante, portée sur les migrations. ressources piscicoles très importantes dans le lac | <ul style="list-style-type: none"> Zone humide d'importance mondiale pour les oiseaux aquatiques placée sous la gestion de la Convention de RAMSAR. Un projet de gestion avait été initié en 1989 par l'UICN, mais les financements n'avaient pas été trouvés. Aucune installation actuellement et activité de gestion à entreprendre | Réserve de la biosphère Site RAMSAR |
| Partie tchadienne du lac Tchad | 1.648.168 | <ul style="list-style-type: none"> Vaste étendue d'eau entourée au Nord-Ouest par un cordon de dunes, au Nord-Est par un "erg" de dunes sableuses en mouvement, et au Sud par les plaines basses. Le site abrite un nombre important d'oiseaux aquatiques notoirement connus et il est essentiel pour quelque 150 espèces ichtyologiques | | Site RAMSAR |

| Désignation/date de création | Superficie (ha) | Rôle spécifique | Situation de la conservation | Catégorie |
|--|-----------------|---|------------------------------|-------------|
| Plaines d'inondation du Logone et les dépressions Toupouri | 2.978.900 | <ul style="list-style-type: none"> L'une des zones humides les plus grandes d'Afrique caractérisée par une succession de fleuves, de lacs, de plaines fluviales et de bassins permanents et intermittents. | | Site RAMSAR |

Tableau 3.5 Les zones protégées importantes du Niger

| Désignation | Superficie | Rôle | Situation actuelle | Type & catégorie IUCN |
|---------------------------|------------|--|---|------------------------|
| Tourmour | 150 | Acacia Radiana | Bien gérée | Réserve forestière. VI |
| Kolol | 112 | Dakora | Menace d'ensablement | Réserve forestière. VI |
| Tramsougona | 139 | Dakora | Menace d'ensablement | Réserve forestière. VI |
| Loulono | 100 | Dakora | Menace d'ensablement | Réserve forestière. VI |
| Ariboudimaram | 410 | Dakora | Menace d'ensablement | Réserve forestière. VI |
| Abaram | 210 | Dakora | Menace d'ensablement | Réserve forestière. VI |
| Dakozandi | 248 | Dakora | Bien gérée | Réserve forestière. VI |
| Karagou II | 631 | Dakora | Menace d'ensablement, surexploitation & empiètement | Réserve forestière. VI |
| Kedjimeri hois Classement | 438 | Dakora | Menace d'ensablement, avancée du désert & surexploitation | Réserve forestière. VI |
| Kedjimiri RN | 143 | Dakora | Menace d'ensablement, avancée du désert & surexploitation | Réserve forestière. VI |
| Taya Toutoule | 255 | Dakora | Menace d'ensablement, avancée du désert & surexploitation | Réserve forestière. VI |
| Assaga | 67 | Dowm palm | Surexploitation. Aucun arbrisseau. Absence de plan de gestion | Réserve forestière. VI |
| Mamouri | 610 | Lutte contre la désertification | Bien gérée | Réserve forestière. VI |
| Nguel Kolo | 189 | Ressources en faveur des populations locales | Nécessité d'un plan de gestion | Réserve forestière. VI |
| Bara/Dadaria | 380 | Dakora | Vieux arbres. Aucun arbrisseau ni de jeune plant | Réserve forestière. VI |
| Iguin | 155 | Dakora | Bien gérée | Réserve forestière. VI |
| Taboro | 10.000 | Prosopis | Bien gérée | Réserve forestière. VI |

| Désignation | Superficie | Rôle | Situation actuelle | Type & catégorie IUCN |
|---------------|------------|------------------|------------------------------|------------------------|
| Grema Bocardi | 230 | Dakora | Menace d'ensablement | Réserve forestière. VI |
| Lari Kanori | 150 | Sahradora pasika | Surexploitation de la racine | Réserve forestière. VI |
| Kabalewe | 2000 | Prosopis | Bien gérée | Réserve forestière. VI |

Tableau 3.6 Les zones protégées du Nigeria

| S/N | RESERVE FORESTIERE | Superficie /KM ² | LOCALISATION | STATUT | BIODIVERSITE | ACTIVITIES HUMAINES/ANIMALES | OBSERVATIONS |
|-----|--------------------|-----------------------------|--------------|------------------|---|--|--------------------------------|
| 1 | Chingurmi/Duguma | 206,25 | Bama L.G. | Non classée | | | |
| 2 | Yerwa | 120,33 | Damboa L.G. | Classée 26/9/57 | | | |
| 3 | Sambisa | 163,33 | Gwoza L.G. | | | | |
| 4 | Fuchu | 168,01 | Mafa L.G. | Classée 4/10/55 | | | |
| 5 | Yau | 96,86 | Abadam L.G | Classée 10/11/60 | | | |
| .6 | Ngohi-Ngulde | 157,00 | Askira/Uba | Classée 23/5/57 | Riche en faune & en flore | Braconnage, pacage & exploitation du bois de chauffage & du bois de construction | -Absence de gestion appropriée |
| .7 | Marguba | 323,75 | Kaga | Classée 11/6/53 | Très riche en flore | - Braconnage - Exploitation du bois de chauffage | Victime d'empiètement |
| .8 | Wuda-Taye | 99,79 | Mafa | Classée 14/2/57 | Riche en flore & en faune notamment en oiseaux & en reptiles. | Braconnage - Exploitation du bois de chauffage | Victime d'empiètement |
| .9 | Gombole | 144,83 | Konduga | Classée 14/11/57 | Riche en flore & en faune | - Braconnage Exploitation du bois de chauffage - pole extraction | Victime d'un empiètement léger |
| .10 | Kesawa | 45,58 | Konduga | Classée 7/10/48 | Seulement riche en flore | - Braconnage - Exploitation du bois de chauffage | Victime d'empiètement |
| .12 | Lac Alau | 21,23 | Konduga | Classée 1937 | Riche en flore et en faune notamment en oiseaux migratoires | - Activité de braconnage - Exploitation du bois de chauffage | |

| S/N | RESERVE FORESTIERE | Superficie /KM ² | LOCALISATION | STATUT | BIODIVERSITE | ACTIVITIES HUMAINES/ANIMALES | OBSERVATIONS |
|-----|--------------------|-----------------------------|---------------|-----------------|--|---|---|
| .13 | Miringa Nord-Ouest | 131,12 | Biu | Classée 11/6/59 | Riche en faune & en flore notamment en reptiles & en oiseaux | - Exploitation du bois de chauffage - Exploitation du bois de construction -Braconnage | - Absence de gestion -Menace sur les arbres de bois de construction. |
| 14 | Imirshiwa | 86,51 | Damboa | Classée 26/1/61 | Faune & flore abondante notamment oiseaux, mammifères & qlq reptiles | -Braconnage - Exploitation du bois de chauffage - Exploitation du bois de construct° | - Niveau de pauvreté -Absence de patrouille fréquente - Influence politique |
| 15 | Wayo Gubarunde | 84,51 | Bayo | Classée 17/5/62 | Riche en faune & en flore | - Pacage à outrance -Bois de chauffage - Exploitation des perchis | -Sensibilisation nulle |
| 16 | Monts Marawa | 26,29 | Hawul | Classée 18/1/57 | Acacias & arbustes spp abondants | - Surexploitation du bois de chauffage | |
| 17 | Waniri | 15,28 | Gizamalla | Classée 1/6/61 | Acacias & arbustes spp abondants | -Pacage à outrance -Installation | - Education sur la conservation nulle |
| 18 | Lemiskari | 15,92 | Biu | Classée 30/1/51 | -riche en reptiles & en rongeurs | -Arbres pour bois de construction menacés | |
| 19 | Damokarimo | | Damboa | Proposée | riche en faune & en flore notamment en rongeurs & en grands mammifères | -Braconnage - Exploitation du bois de chauffage - Exploitation du bois de construction -Exploitation des perchis | -Grands mammifères & arbres pour bois de construction menacés |
| 20 | R/F Dusuwa | 167,99 | Damaturu L.G. | | Produit en permanence d'autres produits de la forêt | | |
| 21 | Kalallawa | 213,41 | Damaturu L.G. | | Protection des | | |

| S/N | RESERVE FORESTIERE | Superficie /KM ² | LOCALISATION | STATUT | BIODIVERSITE | ACTIVITIES HUMAINES/ANIMALES | OBSERVATIONS |
|-----|--------------------------------|------------------------------------|--------------|--------------|--|------------------------------|--|
| | | | | | acacias | | |
| 22 | Galamo | 157,00 | Fika L.G. | | | | Menace |
| 23 | Bam Ngelzarma | 161.69 | Fune L.G. | | Réserve naturelle intégrale | | |
| 24 | R/F Jajere | 224,47 | Fune L.G. | | Faune & flore | | |
| 25 | R/F Kusur | 198,28 | Geidam L.G. | | Bois de chauffage | | |
| 26 | R/F Gujba | | | | Aire de pâturage saisonnier pour éléphants | Riche en faune & en flore | |
| 27 | R/F Gumsuri | 252,01 | Machina L.G. | | Pâturage communautaire | | Mauvaise gestion |
| 28 | R/F Shekau | 187,60 | Tarmuwa L.G. | | Bois de chauffage et pacage | | Mauvaise gestion |
| 29 | R/F Kolisgum Sugum | 139,90 | Jakusko L.G. | | Bois de chauffage | | |
| 30 | R/C Baturiya | | | | | | |
| 31 | R/F Adiyani | | Guri L.G. | | | | |
| 32 | R/F /C Falgore | 922,645 | Doguwa L.G. | | Conservation de la faune | | Gestion nulle |
| 33 | R/F Rurum | 414,183 | Rano L.G. | | Conservation des espèces naturelles | | |
| 34 | Central Wase | 421 km ² | Wase | Classée 1958 | Bois de construction & de chauffage | Savane soudanaise | Abattage illégal, Agricult. et pacage |
| 35 | Monts Jarawa | 225,14 km ² | Jos East | | Réserve intégrale | Savane soudanaise | Pacage, exploit ^o minière |
| 36 | Mts Kantana | 2590,72ha ou 25,91 km ² | Kanam | | Réserve intégrale | Savane soudanaise | Entamée par le désert, Pacage |
| 37 | Réserve de chasse de Pai River | 416 km ² | Wase | Classée 1955 | Conservation de la faune | Savane soudanaise | Entamée par le désert , Agric., Pacage |
| 38 | Reserve de chasse de | 36.259ha ou 362 | Qua'an pan | | Conservation de | Savane guinéenne | Braconnage, Entamée |

| S/N | RESERVE FORESTIERE | Superficie /KM ² | LOCALISATION | STATUT | BIODIVERSITE | ACTIVITIES HUMAINES/ANIMALES | OBSERVATIONS |
|-----|------------------------------|-----------------------------|--------------|---------|--------------------------|------------------------------|--|
| | Pandam | km2 | | | la faune | | par le désert |
| 39 | Zok Giji | 10.240 ha or 102 km2 | Wase | | Conservation de la faune | Savane soudanaise | Entamée par le désert, Abattage illégal Pacage |
| 40 | R/F Aliya | 375,5 | Darazo | Classée | | | |
| 41 | R/F Farin Ruwa | 273,8 | Darazo | -id- | | | |
| 42 | R/F Yutare | 137,2 | Darazo | -id- | | | |
| 43 | R/F Gadau | 94,7 | Itas/Gadua | -id- | | | Entamée |
| 44 | R/F Lizai | 142,4 | Itas/Gadua | -id- | | | Entamée |
| 45 | R/F des Monts Kirfi | 206 | Kirfi | -id- | | | Entamée par le désert |
| 46 | R/F Panshanu | 206,5 | Toro | -id- | | | Entamée par le désert |
| 47 | R/F Jauro River | 189 | Toro | -id- | | | Portion allouée aux réfugiés |
| 48 | Réserve de chasse de Yankari | 2244,1 | Alkaleri | -id- | Classée | | Pas encore entamée. Intervent° LEEMP/FEM |

3.6 RESSOURCES D'EAU

Eau de surface

Pour des raisons pratiques, il n'existe pas de ressources d'eaux superficielles au Nord du lac Tchad du fait de la très faible pluviométrie, des taux élevés d'évaporation et d'une grande capacité d'infiltration.

Les principales zones de collecte d'eau pour l'alimentation du lac se situent sur :

- Le point de captage supérieur du Chari qui prend sa source en amont en République Centrafricaine et au Sud-Est du Tchad, notamment par son tributaire du Bahr Sara qui rejoint les autres tributaires en aval dans la ville de Sahr.
- Le point de captage supérieur du Logone qui prend sa source en République Centrafricaine et au Cameroun pour confluer au niveau de Lai.

Ces biefs jouent le rôle d'aires d'évacuation dans lesquelles l'irrigation non maîtrisée et les cultures de décrue se pratiquent intensément. C'est ici, le lieu de prédilection de la capture par déversement et de l'évaporation.

Le lac connaît une relation étroite entre les précipitations, l'évaporation, la production de courants de déversement latéraux, le relargage dans la nappe d'eau souterraine sous la surface du lac et les détournements effectués par l'homme. Dès lors, le bilan hydrique du lac est très variable, avec pour résultat des eaux de surface fluctuantes, passant, à travers l'histoire récente et la géochronologie, d'une fantastique expansion à une contraction phénoménale.

Les données climatiques montrent une forte baisse des précipitations depuis le début des années 1960 largement due à la réduction du nombre d'événements météorologiques. Le lac Tchad semble avoir toujours été l'objet de fluctuations saisonnières dans l'année parce que la petite profondeur de son lit, moins de 23 pieds (7m) en moyenne, dépend grandement des venues d'eau saisonnières.

Aujourd'hui, la profondeur moyenne varie entre 1,5 et 5 m et chaque fois que le volume du lac augmente, cela signifie une augmentation substantielle de la superficie et des rivages du lac. La surface du lac est formée d'un ensemble d'îles (23 %), de lits de roseaux (39 %) et d'eau libre (38 %).

En 1973, le lac Tchad avait été réparti entre le sous- bassin septentrional et le sous-bassin méridional, division restée intacte à ce jour. Depuis de nombreuses années, le sous-bassin nord n'a pas disposé, de façon permanente, d'eaux libres, même si récemment, il a connu quelques inondations en 1994 et en 1999 associées à ces années d'humidité. Une ceinture marécageuse divise aujourd'hui le lac entre les sous bassins Nord et Sud.

Les cours d'eau du bassin fonctionnent au rythme tropical avec une inondation unique intervenant à la fin de la saison des pluies qui commence en août et s'achève en novembre. L'évaporation est très élevée atteignant les 2300 mm par an. En dépit de ce taux, le lac

Tchad présente de faibles niveaux de salinité parce que les eaux les plus salées disparaissent au fond du lac à travers, entre autres issues, des canaux souterrains présents au Nord, (Voir section 3.2.1). Ces corridors souterrains sont à l'origine de 8 % du courant total de débordement du lac.

Nappe d'eau souterraine

Le bassin du Tchad est une dépression structurelle née au début de l'ère tertiaire; il aura toujours servi de lieu plutôt de subsidence et de sédimentation que d'érosion. La région est encline à des activités tectoniques. Il existe deux grands fossés d'effondrement tectonique dans le bassin. Il s'agit d'abord du fossé Tibetsi-Cameroun sur l'axe NE/SO, puis du fossé Air Tchad sur l'axe NO/SE. Le lac Tchad est le point d'intersection entre les deux.

Même si plusieurs puits de forage ont été creusés dans la région pour l'approvisionnement en eau des villes et villages ou pour l'exploration des puits de pétrole, et même si des études de faisabilité ont été réalisées pour divers projets, les données disponibles restent toujours insuffisantes pour résoudre de nombreuses controverses ayant résulté de l'hydrogéologie du bassin. Les sédiments les plus jeunes constituent ce qu'il est convenu d'appeler formation géologique du Tchad qui abrite les couches aquifères principales et les plus exploitées du bassin. A ce jour, il est généralement entendu (Hamidu, et. al., 1989), que les zones supérieure, moyenne et inférieure de cette formation sont géologiquement différentes et l'on devrait plutôt les considérer comme des dépôts quaternaires (avec la nappe phréatique), Pliocène inférieur et au Continental terminal (les deux étant composés de couches aquifères artésiennes du même nom) respectivement. En réalité, les mêmes noms ont déjà été utilisés dans une étude de la FAO (1973).

Le Pliocène inférieur a une épaisseur de 200 m au moins et il se compose des couches aquifères les importants du bassin. La profondeur de bas en haut de la couche aquifère varie entre 150 et 400 m du niveau du sol. Sa superficie totale reste inconnue, tout comme son expansion vers le Nord-Est qui demeure indéfinie, et des doutes persistent sur la situation de sa frontière en Sud-Est. La superficie de la zone d'activité artésienne peut être estimée à 87.000 km² dont 25.000 km² couvre le lit du lac Tchad (FAO, 1973). La maîtrise de son fonctionnement est très incomplète (BRGM, 1986). L'on a noté dans les premiers jours de son exploitation (ex. Miller, et. al., 1968) que sa recharge était problématique (pas d'affleurement minéralisé visible). Mais, jusqu'à la fin des années 1960, le rythme des retraits était si lent qu'aucune baisse significative de la hauteur de la charge artésienne n'a été observée.

Pour illustrer l'ordre de grandeur des ressources en eau souterraine provenant des dépôts quaternaires et du pliocène inférieur, l'étude réalisée par le BRGM (1986) pourrait être consultée. Rien que pour la partie tchadienne du bassin géographique, la recharge annuelle moyenne est estimée à $3,6 \times 10^9$ m³/an, alors que le volume des réserves exploitables se situe quelque part entre 94.600 et 206.010×10^9 m³. Comparée au volume de l'écoulement direct de surface, ex. le Chari dont le débit moyen le long du profil de N'djamena est de 36×10^9 m³/an environ, il est clair que la recharge naturelle de ces couches aquifères est très limitée. La même source propose une estimation de la recharge totale moyenne des couches aquifères souterraines du Tchad située à $20,6 \times 10^9$ m³/an.

Le Continental terminal, qui se trouve généralement entre 450 et 620 m de la surface, s'étend du Niger et du Nigeria jusqu'au Cameroun et au Tchad. Il se compose de très vastes couches aquifères artésiennes rechargées dans la partie sud du lac, au Cameroun, et au Tchad. Le rendement dans ces deux pays est malheureusement pauvre, contrairement au Nigeria dont les couches aquifères sont intensément exploitées et où l'on a noté une baisse drastique de la hauteur de la charge artésienne (jusqu'à 6 m/an). Toujours dans le cas de cette couche aquifère, le BRGM (1986) fait remarquer que sa connaissance est très faible.

La communication verticale entre les trois couches aquifères sus-mentionnées semble être limitée. La qualité de l'eau est en général acceptable pour la satisfaction des besoins domestiques et d'élevage. Les qualités chimiques de l'eau provenant des couches aquifères artésiennes entrave son utilisation à des fins d'irrigation.

Le Continental terminal recouvre cinq importantes formations crétacées, à savoir, le Kerri-Kerri, le grès des cirques glaciaires, Les schistes de Fika, le grès de « Congila et Bima » révélés à des profondeurs de 2,700-4,500 m par les récentes explorations pétrolières. Toute cette série de sédiments qui se déposent sur la plateforme appelée socle.

La formation appelée Kerri-Kerri a une épaisseur de 200 m environ, son affleurement se situe près de Potiskum au Nigeria et selon une des hypothèses à confirmer encore, elle recharge les couches aquifères du Continental terminal et du Pliocène inférieur par le dessous. Le grès des cirques glaciaires a une épaisseur maximum de 350 m, épaisseur qui se rétrécit à mesure qu'on se rapproche du lac Tchad. Il forme de bonnes couches aquifères dans les zones d'affleurement. Pour ce qui est des formations inférieures, les données disponibles ne sont pas encore suffisantes pour évaluer avec précision les caractéristiques des couches aquifères (Hamidu, et. al., 1989).

Les principales nappes d'eau souterraines posent quelques soucis, à savoir : maintien du débit des eaux fluviales pour que la nappe d'eau souterraine puisse se réalimenter; détermination du volume de l'eau de roche par rapport à l'eau rechargeable; préservation de cette nappe pour les années de sécheresse afin de prévenir sa réduction; coûts de pompage accrus pour les nappes souterraines inférieures; utilisation de cette nappe riche en concentrations d'ions à des fins d'irrigation; enfin risques de pollution dans les grands centres urbains.

Interactions entre l'eau de surface et la nappe souterraine

La dépression de Gubio est une zone célèbre de recharge directe pour les couches aquifères supérieures du bassin diagnostic des Drainages de Borno (Odige and Anyaeche, 1991). Le Yobe, comme ruisseau influent, est grandement responsable de la recharge de la couche aquifère supérieure à mi-course du bassin diagnostic de Komadougou Yobe (Alkali, 1995; Hassan et al., 2004).

3.7 RESSOURCES HUMAINES

Aspects socio-culturels

Selon Kindler et al. (1990), le bassin est le reflet d'une unité socio-historique fondée sur une histoire partagée par les groupes de populations établies ici et dont certaines sont à cheval

sur les frontières nationales. De nombreux circuits commerciaux sont sous le contrôle de ces groupes pour lesquels il s'agirait d'une chasse gardée (ex. les Haoussas et les Kanouris).

De nombreux groupes ethniques vivent dans le bassin du lac Tchad, bon nombre d'entre eux sont présents dans plusieurs pays; en tout, plus de 70 groupes ethniques y sont basés, chacun exploitant l'environnement immédiat par activité de prédilection. La plupart des riverains parlent plusieurs langues locales et une officielle. Les langues les plus parlées dans la région sont le reflet des rôles politiques joués au cours de la période pré-coloniale : le Kanouri (au Niger et au Nigeria), le Fulfulde (au Niger, au Nigeria, au Cameroun) et l'arabe (au Tchad). Il s'agit d'une très grande variété de groupes ethnolinguistiques; rien que pour le Nigeria, 394 unités linguistiques s'y côtoient (Otite, 1990). Les colons français et l'anglais ont aussi imposé leurs langues et leurs systèmes juridiques et administratifs sur les acquis traditionnels; le droit, la réglementation et les structures coutumières continuent cependant, dans une large mesure, à déterminer les systèmes d'exploitation des terres.

Les anciens empires islamisés (Kanem-Bornou, l'empire Peul de Sokoto, les Ouaddais et les Baguirmis) sont largement responsables de la distribution actuelle des populations dans le bassin, notamment les petits groupes qui s'étaient réfugiés dans les régions des monts Mandaras et du Mayo Kebbi. Le rivage occidentale du lac Tchad, s'est établie la majorité des populations riveraines est placée sous la loi de l'Etat du Borno (l'un des 36 Etats de la République fédérale du Nigeria) et dominé par le groupe ethnique Kanuri. Les migrations intervenues au cours de la dernière portion du millénaire ont y poussé les Arabes Choas de l'Est, puis les pasteurs Foulanis de l'Ouest, et récemment dans les années 70, les familles Haoussas à travers le Nord du Nigeria attirés par les opportunités qu'offrait la sylviculture dans le lac (Neiland & Verinumbe 1990, Sarch 2001).

La plupart des pays riverains du bassin du lac Tchad ont connu une instabilité politique complexe et leur histoire, depuis 1960, au moment de leur indépendance à l'égard des puissances coloniales française et anglaise, a été traversée par des conflits au plan national et international. Le Nigeria a connu, au sommet de l'Etat, 11 régimes, des coups de force et la guerre civile, le Tchad a presque toujours été en situation de crise et de guerre permanente, seul le Cameroun a gouverné de manière stable (Neiland & Béné 2003). La recrudescence des conflits armés et l'activité des rebelles sur les îles du lac ont persisté depuis les années 70, et on les associe grandement à la série de guerres civiles qui se succèdent au Tchad ainsi qu'à la migration des pêcheurs nigériens vers le Sud-Est suite à la décrue du lac. Une "Patrouille multinationale conjointe" qui a été mise en place en guise de solution à cette flambée, supervise les activités du lac pour obvier à des violences supplémentaires (Sarch, 2001).

Le dynamisme des populations

Au cours des deux dernières décennies, la croissance démographique annuelle dans la région se situait entre 2,5 et 3,0% (Banque Mondiale, 2002c). La population actuelle dans la région est estimée à 37,2 millions d'habitants environ (d'après les chiffres de l'ORNL, 2003). La population totale a augmenté de 11,7 millions environ depuis 1990. Les estimations du chiffre de la population pour 1990 le plaçaient à 25,5 millions d'habitants (PNUE, 1999). La population du bassin est inégalement répartie entre les pays. Le Nigeria, le pays le plus peuplé d'Afrique, compte près de 22 millions de personnes (59% environ) sur l'ensemble des habitants de la région, alors que les pays de la périphérie septentrionale et orientale, à

l'instar de l'Algérie, de la Libye et du Soudan, comptent seulement 2,7 millions d'habitants environ dans le bassin (près de 7%), cela représentant à peine plus de 6% de la superficie totale du bassin (Centre de données EROS, 2002). La densité de la population est plus élevée au Nigeria et aux abords du lac Tchad, elle chute dans les zones septentrionales plus arides. A titre d'exemple, dans les régions montagneuses du Tibesti, les populations sont par essence des pasteurs nomades, et la densité de la population est faible et se situe entre 0 et 1 personne/km². La région connaît aussi aujourd'hui une urbanisation rapide, dès lors que les communautés rurales sans ressources cherchent à améliorer leur quotidien dans les villes inondées du Sud, à l'instar de Kano (Nigeria), Maiduguri (Nigeria) et N'Djamena (Tchad). Au Cameroun, la population de Garoua, ville septentrionale de ce pays, a plus que doublée passant de 122.600 à 287.000 âmes entre 1987 et 2003 (World Gazetteer, 2003).

Structure de la population

La population du bassin se caractérise par sa jeunesse dans la structure par âge, notamment dans les pays riverains du Sud. Au Niger par exemple, près de 50% de la population a moins de 15 ans et 2% seulement ont franchi la barre de 65 ans (Banque Mondiale, 2002c). Les pays riverains comme le Soudan, la Libye et l'Algérie, situés à la périphérie des frontières Nord, Nord-Ouest et Nord-Est du bassin présente une proportion plus grande des plus de 65ans et la structure de leur population est moins inclinée vers la tranche jeune. La population du bassin est aussi à prédominance rurale. Celle du Tchad (qui occupe 46% de la superficie du bassin) est rurale à près de 80% (IMF 2003).

Activités économiques

Les activités de production au bassin du lac Tchad sont dominées par les secteurs primaire et tertiaire le progrès technique étant cependant lent pour ce dernier, avec une prépondérance pour l'informel consacré aux activités à faible productivité. Au Tchad et au Niger, les travailleurs du secteur primaire sont responsables des ménages les plus pauvres car ils composent respectivement 78% et 80% de la population mais comptent pour seulement 39% du PIB (Banque Mondiale, 2002c, FMI 2003).

Le secteur primaire emploie plus de 80% de la population et se consacre principalement à l'agriculture et à l'élevage (Gouvernement du Niger, 2002). Le tableau 3.3 présente les sources de revenus de la région.

Table 3.7 Les sources de revenus des ménages de la région

| Activité | Millions \$ US |
|----------------------------------|----------------|
| Pêche | 45,1 |
| Agriculture pluviale & de décrue | 26,6 |
| Industrie animale | 14,7 |

| | |
|-----------------------------|------|
| Petits travaux d'irrigation | 10,8 |
| Grands travaux d'irrigation | 9,4 |

Source: Nami, 2002

Les activités économiques dans le bassin comprennent :

- Exploitation minière : ex. Exploitation aurifère en République Centrafricaine.
- Pétrole : Exploration et exploitation.
- Agriculture : Coton, arachides, manioc, millet, sorgho, riz, oignons. La pratique des cultures associées en mélange est très répandue.
- Pêche : Dans les barrages, les fleuves, les plaines fluviales et le lac Tchad.
- Industrie : Egrenage de coton, brasserie, industrie du cuir, machinisme, concassage et industrie alimentaire.

En général, le lac Tchad est une région relativement peu industrialisée. L'amorce de l'exploitation pétrolière au sud du Tchad pourrait cependant entraîner le développement de l'industrie. Le nombre et les dimensions des industries varient également d'un pays à un autre, mais en général, peu d'industries fonctionnent ici par rapport au reste de l'Afrique occidentale. Les industries agro-alimentaires, les bonneteries et les tanneries dominent, alors que les industries lourdes sont relativement peu nombreuses (Banque mondiale, 2002b). La majorité des industries sont concentrées en zones urbaines qui, elles-mêmes, sont inégalement réparties, les plus grandes concentrations se trouvant au Nord du Nigeria et au Cameroun, les plus petites au Tchad, en RCA et au Niger.

L'économie du bassin se caractérise aussi par sa flexibilité, sa mobilité spatio-temporelle pour accéder ou sortir d'une activité spécifique et le manque de moyens et d'épargne, ou l'insécurité alimentaire. Les zones humides, en particulier le lac Tchad, les lacs de moindre superficie, les fleuves et les autres cours d'eau saisonniers garantissent des réserves de repli pour combattre les effets de la sécheresse. Aux côtés de l'aide publique, de la mobilité ou de la flexibilité des activités ces zones humides sont la seule assurance naturelle disponible. Par le passé, l'exploitation gourmande des ressources était la règle dans le bassin conventionnel, dès lors que l'on utilisait des technologies extensives à faible rendement. Les Monts Mandara sont l'exception. La gestion intensive du sol et de l'eau y était et continue d'y être pratiquée.

Des principaux produits modernes des pays membres de la CBLT destinés à l'exportation, seul le coton (Tchad, Cameroun) est un produit du bassin conventionnel. Des produits secondaires d'exportation, le bétail, qui est essentiel pour les économies du Tchad et du Niger, est élevé ou en transit dans le bassin. Le bassin contribue ainsi pour au moins 31 % à la production nationale du bétail. Au plan de la pêche, il a un apport de 12,5 % de production piscicole nationale.

Croissance économique

Les pays de la région sont parmi les plus pauvres dans le monde. Le Tchad, avec un revenu annuel de 200 \$ US seulement par habitant, occupait le 155^e rang sur les 162 pays représentés sur l'indice du développement et du bien-être humain dressé en 2001 par les Nations Unies (HDI). Le revenu national brut (RNB) de ces pays est très bas, sauf pour l'Algérie (aucune donnée n'étant disponible pour la Libye). Sur les 206 pays classés par la Banque Mondiale par rapport au RNB par habitant, le Tchad, le Niger, la RCA et le Nigeria sont parmi les 23 pays les plus pauvres au monde (Banque Mondiale, 2002c).

La croissance économique est très lente et variable dans la région. Sur l'ensemble des années 80 et 90, les économies du Tchad et du Niger s'étaient caractérisées par des niveaux de vie des populations pratiquement stagnants, avec un PIB augmentant au Tchad d'à peine 1,4% chaque année pendant 20 ans (FMI, 2003) et au Niger de 1,9 % par an au cours de la décennie 1990 to 2000 (Gouvernement du Niger, 2002). En RCA et au Soudan, les taux de croissance ont baissé de manière constante depuis 1997. On considère que ces taux bas des économies du bassin sont insuffisants pour soutenir à long terme les efforts visant à réduire la pauvreté et à améliorer le niveau de vie dans la région. Au Nigeria, en dépit de ses vastes réserves de pétrole, la croissance du PIB était passé en moyenne de 1,6% entre 1980 et 1990, à 2,4% entre 1990 et 1998, il était juste de 1% en 1999 (Narayan & Petesch, 2002).

Les économies des pays du bassin souffrent généralement d'une très faible productivité, d'une infrastructure insuffisante et de la mauvaise gouvernance, d'un secteur privé manquant de dynamisme, d'un secteur informel surdimensionné et d'une vulnérabilité aux bouleversements internes et externes. Au Soudan et au Tchad, le progrès économique a aussi été contrarié par une succession de guerres civiles associée aux dépenses militaires, à la détérioration des infrastructures et au découragement des bailleurs de fonds et des investisseurs étrangers. La pandémie du SIDA a directement porté atteinte à la croissance économique car celle-ci touche généralement la population économiquement active. Au Tchad, 56% des cas dépistés appartiennent à la tranche de la population comprise entre 14 et 49 ans (FMI, 2003).

Pauvreté

La région du lac Tchad essaie de faire face à la pauvreté de masse. Le pourcentage des ménages pauvres de la région peut atteindre les 60% ou davantage (FMI, 2003). La pauvreté au Nigeria a grimpé dangereusement et de manière constante depuis les années 80 et selon les indicateurs de développement de la Banque Mondiale (Banque Mondiale, 2002c) en 1997, 90.8% de la population se trouvait en dessous du seuil international de pauvreté situé à 2 \$ US par jour. Par référence au seuil de pauvreté fixé dans le cadre du prof de pauvreté préparé pour le Niger en 1994, 63% de la population est pauvre et 34% de la quelle est très pauvre. L'ampleur de la pauvreté en Algérie n'est pas aussi sévère que dans la région méridionale du bassin, mais au cours des dernières décennies, du fait de la stagnation économique, le pourcentage de la population vivant en dessous du seuil de pauvreté a grimpé de 8% à 14%.

Santé

Les normes de santé dans la région sont dans l'ensemble très peu satisfaisantes. Cependant, une grande disparité existe entre les pays au Sud du Sahara et les pays du Nord, notamment l'Algérie et la Libye, dont les normes de santé sont de loin plus élevées.

Le Niger, le Tchad et la RCA ont les normes de santé les plus médiocres. La santé des populations rurales est inférieure à celle des populations urbaines et il est souvent courant que ces zones du pays soient localisées dans le bassin du lac Tchad. A titre d'exemple, au Niger, la malnutrition des enfants est plus sévère dans les régions de Diffa et de Zinder qui se trouvent au niveau du bassin du lac Tchad tout comme Maradi (Gouvernement du Niger 2002). Le tableau 3.4 présente des statistiques nationales en matière de santé.

Tableau 3.8 Indicateurs en matière de Santé & d'Education pour le bassin du lac Tchad

| indicateurs / Santé & Education | Tchad | RCA | Camerou | Nigeri | Niger | Soudan | Libye | Algérie | Afrique S Saharienn |
|---|-------|-------|---------|--------|-------|--------|-------|---------|---------------------|
| Expérance de vie (2000) | 48 | 43 | 50 | 47 | 46 | 56 | 71 | 71 | 47 |
| mortalité infantile /1000 Naissances vivantes (2000) | 101 | 96 | 76 | 84 | 114 | 81 | 26 | 33 | 91 |
| Prévalence de sous alimentation, % of pop (1996 - 1998) | 38 | 41 | 19 | 8 | 46 | 18 | n.d | 5 | 33 |
| Incidence des TB/100.000 personnes | 270 | 415 | 335 | 301 | 252 | 195 | 24 | 45 | 339 |
| Médecins/1000 personnes (1990 - 1999) | >0.05 | >0.05 | 0.1 | 0.2 | >0.05 | 0.2 | 1.3 | 1.0 | 0.1 |
| Dépenses en matière de soins de Santé, % du PIB | 2.9 | 3 | 5 | 2.8 | 2.6 | 3.3 | n.d | 3.6 | 4.9 |
| Analphabétisme des adultes, hommes, % age : 15 & plus (2000) | 48 | 40 | 18 | 28 | 76 | 31 | 9 | 25 | 30 |
| Analphabétisme des adultes, femmes, % age : 15 & plus (2000) | 66 | 65 | 31 | 44 | 92 | 54 | 32 | 43 | 47 |
| Taux brut de scolarisation primaire, effectif d'âge scolaire (1998) | 67 | 57 | 90 | n.d | 31 | 56 | 153 | 109 | 78 |

Source: Banque Mondiale, 2002c

Organisation sociale

Partout dans le bassin, les systèmes traditionnels d'organisation sociale ont été plus ou moins transformés par le système moderne du monde. Les anciens systèmes préconisant la solidarité de la famille et du village ont vu leur autorité changer ou s'amoinrir. Réciproquement, dans certains cas, de nouveaux systèmes, des associations et des coopératives villageoises, des associations de femmes et de jeunes, des partis politiques, des groupes scolaires et leurs semblables, ont vu le jour. Mais, pour la plupart, ces groupes sont jeunes, souvent sans expérience et insuffisamment formés pour les activités de gestion des ressources naturelles.

En général, dans les régions agricoles du Sud, où les densités de population sont relativement élevées, région ayant une longue expérience en matière de coopérative, de mission ou d'activités de vulgarisation, les populations locales ont développé des compétences technologiques (et traditionnelles notamment) des prédispositions à l'organisation et à la responsabilité. Dans ces régions particulièrement bien irriguées, le rôle joué par l'assistance (Etats et bailleurs) pourrait se limiter aux canalisations et à supervision technique des mesures de lutte contre la dégradation.

Par contre, dans les zones pastorales ainsi que dans d'autres zones à faible densité de population, l'expérience aussi bien en matière de coopérative qu'en ce qui concerne les activités du développement durable y est fort rare. Dans ces régions, la capacité à court terme des populations en matière d'organisation pour la gestion des ressources naturelles est relativement faible. Grâce à des efforts de formation soutenus focalisés sur les interventions en rapport avec les besoins d'une population flexible et mobile par essence, disposant de peu de solutions de rechange face aux effets de la sécheresse, il est possible d'améliorer la situation. Dans ces régions (les bassins du Nord, le Lac Fitri, le lac Tchad), les Etats et les bailleurs de fonds doivent de ce fait s'impliquer davantage pour faciliter la cohérence et la continuité nécessaires.

3.8 ASPECTS INSTITUTIONNELS ET JURIDIQUES

3.8.1 INTRODUCTION

Il est particulièrement important de réorienter l'environnement institutionnel actuel des pays membres du bassin du lac Tchad pour faire face aux défis de la gestion intégrée des ressources en eau et assurer le succès du programme visant à l'inversion des tendances à la dégradation du bassin. Une multitude d'agences nationales satellite ainsi que de nombreuses organisations régionales sont actives sur le terrain et méritent d'être comprises et épaulées. Par ailleurs, de nombreuses organisations de la société civiles en gestation peuvent, si elles bien positionnées, jouer un rôle de premier plan dans la promotion des pratiques de gestion intégrée des ressources en terre et en eau dans le bassin. De plus, des politiques et des réglementations nationales sont en vigueur dans chaque Etat et méritent d'être prises en compte.

Institutions/Agences: Au plan régional, Il existe fort heureusement une institution mise en place par les Etats membres et ayant reçu d'eux des prérogatives en matière du développement durable des ressources en eau du bassin du lac Tchad. Il s'agit de la Commission du Bassin du Lac Tchad (CBLT), qui a été créée en 1964 par le Cameroun, le Tchad, le Niger et le Nigeria. Ils ont été rejoints en 1994 par la République Centrafricaine et en 2000 par la République du Soudan (qui attend cependant de ratifier la convention). Les objectifs de la commission consistent à : régler et à superviser l'exploitation de l'eau et des autres ressources naturelles du bassin, puis d'initier, de promouvoir et de coordonner les projets et les recherches en matière de développement des ressources naturelles. La commission fait aussi la promotion des mécanismes visant la résolution des différends et l'amélioration de la coopération régionale. Des détails complémentaires relatives à la commission sont contenus dans l'audit GIWA (2004).

Le tableau 3.5 ci-dessous recense brièvement les principales institutions chargées de la gestion du secteur de l'eau dans les pays membres de la CBLT et leurs missions. Ce tableau présente les structures publiques responsables du développement, de la réglementation et de la gestion des ressources d'eau ainsi que de la gestion des systèmes et des infrastructures hydrauliques. Le tableau 3.6 décrit les fonctions remplies par les agences chargées du secteur de l'eau.

Tableau 3.9 Les principales structures du secteur de l'eau dans le bassin du lac Tchad

| Pays | Développement ressources en eau | Réglementation et gestion | Gestion des systèmes et des infrastructures hydrauliques |
|----------|--|---|---|
| RCA | Ministère chargé de l'Eau, des Forêts, de la Faune & des Pêches | Ministère chargé de l'Eau, des Forêts, de la Faune & des Pêches | Ministère chargé des Mines, de l'Energie & de l'Hydrologie |
| Cameroon | Société Nationale des Eaux du Cameroun | Société Nationale des Eaux du Cameroun | Société Nationale des Eaux du Cameroun |
| Tchad | Ministère de l'Agriculture, Société Tchadienne de l'Eau & de l'Electricité | Ministère chargé de l'Eau & de l'Environnement | Ministère chargé de l'eau & de l'Environnement, Ministère de l'Agriculture |
| Niger | Direction Régionale du Développement agricole, Direction Régionale de l'Environnement | Direction Régionale de l'Hydrologie, Direction Régionale chargée du Développement communautaire & de la Planification Régionale | Direction Régionale chargée du Développement communautaire & de la Planification Régionale |
| Nigeria | Mission de Développement du Bassin du Tchad, Mission de Développement du Bassin Fluvial Hadejia-Jema'are, Mission de Développement de Upper Benue River, Programme de Développement de la Zone Aride du Nord-Est, Directions d'Etat chargées de l'Irrigation x 6 | Ministère Fédéral chargé de l'Agriculture & des Ressources en eau, Ministère Fédéral de l'Environnement & de l'Habitat, Organisation Nationale de la Météorologie, Agences d'Etat chargées de la Protection de l'Environnement x 6, | Mission de Développement du Bassin du Tchad, Mission de Développement du Bassin Fluvial Hadejia-Jema'are, Mission de Développement de Upper Benue River, Directions d'Etat chargées de l'Irrigation x 6 |

Table 3.10 Les principales missions remplies par les structures chargées du Secteur de l'eau

| Pays | Développement des Ressources en eau | Réglementation et gestion | Gestion des systèmes et des infrastructures hydrauliques |
|------|-------------------------------------|---|--|
| RCA | Supervision & contrôle de qualité | Coordination des initiatives sectorielles | Installation des structures et équipements de distribution |

| Pays | Développement des Ressources en eau | Réglementation et gestion | Gestion des systèmes et des infrastructures hydrauliques |
|----------|---|--|---|
| | | | de l'eau |
| Cameroun | Supervision & contrôle de qualité | Coordination des initiatives sectorielles | Installation des structures et équipements de distribution de l'eau |
| Tchad | Fourniture de l'eau pour l'irrigation & supervision | Elaboration des politiques | Installation des structures et équipements de distribution de l'eau |
| Niger | Supervision & Approvisionnement pour l'irrigation | Elaboration des politiques pour la gestion des eaux de surface & des nappes souterraines | Installation des structures et équipements de distribution de l'eau |
| Nigeria | Captage de l'eau pour la production agricole & pour l'industrie des productions animales, & pour la fourniture de l'eau potable | Formulation des politiques & des réglementations pour l'exploitation de l'eau | Installation des structures et équipements de distribution de l'eau |

L'environnement institutionnel/le cadre de gestion des ressources dans chaque Etat membre est brièvement défini dans les sections qui suivent.

3.8.2 RCA

Le Ministère de l'Energie, des Mines et de Hydraulique est responsable de l'ensemble de la gestion des eaux de surface et des nappes souterraines. Ce ministère assure la coordination de l'exploitation des ressources en eau et de leur développement par les secteurs concernés.

Le Ministère de l'Eau, des Forêts, de la Chasse et de la Pêche est chargé du développement/de l'exploitation des ressources en eau dans la perspective de l'environnement. Deux directions de ce ministère sont chargées leur mise en oeuvre. Il s'agit de la Direction de la Promotion et de la Coordination des Actions en matière d'Environnement et de la Direction de l'Eau, de la Pêche et de la Pisciculture.

La Direction de l'Eau, de la Pêche et de la Pisciculture est chargé de l'élaboration et de l'exécution des directives adoptées en vue de la lutte contre la pollution et du contrôle de la qualité de l'Eau ainsi que de la réglementation sur l'Eau, la Pêche et la Pisciculture. Elle a par ailleurs pour rôle la collecte, la synthèse et la vulgarisation des informations relatives à la qualité de l'eau.

Le Ministère de l'Equipement, du Transport et de l'Aviation Civile est une structure satellite supplémentaire : A travers l'une de ses directions, ce ministère est responsable de la mise en oeuvre des actions de recherche sur les sciences hydrologiques et météorologiques en en

vue de fournir des informations permettant d'orienter le développement économique. Elle s'occupe par ailleurs de l'application des accords internationaux auxquels souscrit la RCA en matière de météorologie et d'hydrologie.

Le Ministère de la Santé Publique et de la Population est un autre acteur du secteur: Il intervient à travers la Direction de la Santé Communautaire qui est chargée, d'une part, de l'élaboration et de la mise en œuvre des stratégies et des plans d'action du secteur de la santé publique et de l'hygiène de l'environnement, de la nutrition, de l'hygiène alimentaire et de l'eau, et d'autre part de définir des normes pour la fourniture des services dans les domaines précités.

Les ONG telles CEDIFOD, CARFAM, CFAR, CARITAS-SPDH, UNACREF et PAEDAS s'intéressent essentiellement à la sensibilisation. Certaines s'intéressent aussi au financement des travaux d'hydrauliques, à l'instar de la « African Muslim Agency ».

De plus, certaines ONG telles que le "Central Africa Clean Country" et l'ORAOM s'occupent du ramassage des ordures ménagères.

En outre, des ONG internationales s'occupent de l'information, de l'éducation et de la communication relatives à la gestion des ressources en eau. On cite entre autres, AFRICARE, VITA, COOPI, AFVP et OXFAM.

3.8.3 CAMEROUN

La gestion du secteur de l'eau au Cameroun est une prérogative des pouvoirs publics. De nombreux ministères sont impliqués dans cette gestion. Il s'agit notamment du :

- Ministère de l'Eau et de l'Energie;
- Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural;
- Ministère de l'Elevage et des Pêches.

Le Ministère de l'Eau et de l'Energie est impliqué dans la gestion de l'eau potable. Dans les zones urbaines la fourniture de l'eau est placée sous la supervision d'un organisme public dénommé SNEC (Cameroon National Water Company). Cet organisme collecte, traite et distribue de l'eau. Dans les zones rurales, les populations ont accès à l'eau potable tirée des puits et des forages offerts par le même ministère, certaines ONG (ACCEN, CFAID, AIDR, ODCAM....), des projets de développement (PREPAFEN, PADC, PARFAR...), des communes urbaines ou les clients eux-mêmes.

Malheureusement, l'accès à l'eau potable est peu satisfaisant, il est estimé à 86,2 % dans les zones urbaines et seulement à 31,3% dans les zones rurales (cette estimation date de 2001). Pour résoudre le problème les pouvoirs publics ont mis en place une stratégie de privatisation de la SNEC afin de fournir l'eau potable pour tous d'ici à 2025 à travers le programme dénommé 'Hydraulique Rurale II'. De cette façon, les pouvoirs publics espèrent combler le fossé entre les uns et les autres et améliorer l'accès à l'eau en zones rurales de 31,3 % à 75% d'ici à 2025.

Sur un autre plan, le même ministère est responsable de la production (grâce au barrage hydroélectrique de Lagdo) et de la distribution de l'énergie électrique.

Le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural est concerné par le développement des ressources rurales en eau pour l'irrigation. Le ministère élabore et met en oeuvre des politiques et stratégies visant la gestion des petits barrages et de la construction d'autres infrastructures connexes.

Le Ministère de l'Elevage et des Pêches est chargé de la construction et de la gestion des étangs pour l'abreuvement du bétail et l'exploitation des pêcheries.

Un programme d'action stratégique pour la gestion intégrée des ressources en eau (SAP GIRE) a été élaboré par le Ministère de l'Eau et de l'Energie pour la coordination des actions de développement des ressources en eau menées par tous les organismes concernés. Le SAP GIRE est supposé intégrer la gestion des eaux du sol et les nappes souterraines ainsi que les intérêts et les préoccupations de l'ensemble des secteurs en rapport avec les questions de l'eau.

3.8.4 TCHAD

La gestion du secteur de l'eau au Tchad, à l'instar des autres Etats membres, est une prérogative étatique. De nombreux organismes jouent des rôles variés. Il s'agit du Haut Comité National chargé de l'Environnement (HNCE), du Ministère de l'Eau et de l'Environnement (MEE), du Ministère de l'Agriculture et du Ministère des Mines, de l'Energie et du Pétrole (MMEP) qui travaille dans le secteur de l'eau par l'entremise de la Société Tchadienne d'Eau et d'Electricité (STEE).

Le haut comité national chargé de l'Environnement coordonne toutes les actions connexes à l'environnement; il assure en particulier l'utilisation harmonieuse des ressources naturelles, dont l'eau. Son objectif principal est d'assurer la durabilité de l'Environnement pour tous les problèmes de développement, y compris ceux en rapport avec le secteur de l'eau.

Le ministère de l'Eau et de l'Environnement est responsable de la conception et de la mise en oeuvre des politiques visant le développement des ressources en eau et la gestion des ressources naturelles. Il est aussi responsable de l'application des réglementations nationales ainsi que les accords régionaux et internationaux connexes à l'eau et aux autres ressources naturelles. Ces missions sont exercées à travers cinq directions. Il s'agit de la Direction de l'Hydraulique (DH), responsable des activités au niveau décentralisé, de la Direction des Ressources en Eau et de la Météorologie (DREM) qui est chargée de la planification et de la programmation de l'exploitation des eaux de surface ainsi que de la supervision, de la Direction des Pêches responsable du développement des Pêches, de la Direction de la foresterie et de la lutte contre la désertification et de la Direction des Parcs et des Réserves.

Le ministère de l'Agriculture, en plus des autres fonctions, est chargé de la formulation et de la mise en oeuvre des politiques et des stratégies en rapport avec les installations hydro-agricoles et de la construction des infrastructures connexes. Il est également impliqué dans la préservation des eaux du sol.

La fourniture de l'eau potable dans les zones urbaines est placée sous la supervision du ministère des Mines, de l'Energie et du Pétrole qui remplit cette mission à travers la Société

Tchadienne d'Eau et d'Electricité. La STEE collecte traite et distribue l'eau, en plus de ses responsabilités en matière de production et de distribution de l'énergie électrique. La fourniture de l'eau en zones rurales est une prérogative des comités de gestion des villages ou des associations villageoises.

Les ONG telles que CARE International et World Vision sont aussi actives dans le secteur de l'eau au Tchad. Elles fournissent de l'eau aux villageois, aux bergers et aux maraîchers.

3.8.5 NIGER

De nombreux ministères sont impliqués dans la gestion de l'eau, notamment :

1. Le Ministère des Ressources de l'Eau qui est chargé de la domestication et de l'utilisation durable de l'eau aussi bien de surface que du sol, i.e., de la gestion exhaustive des ressources en eau du pays. Le ministère a mis en place en son sein une équipe interministérielle de gestion de l'eau chargée de la coordination du développement des ressources en eau par les différents secteurs et organismes.
2. Le Ministère de l'Environnement chargé de la gestion des ressources en eau en rapport avec la durabilité de l'environnement.
3. Le Ministère de l'Agriculture chargé du développement des ressources en eau de surface et du sol pour les activités d'irrigation et pour la promotion des pêches.
4. Le Ministère des Ressources fauniques responsable du développement des ressources en eau en faveur de l'industrie des productions animales (abreuvoirs, trous de forage et étangs)
5. Deux organismes sont responsables de la fourniture de l'eau dans les centres urbains. Il s'agit de la SPEN et de la SEEN. Missions : produire et distribuer.

Tous ces organismes publics sus-mentionnés sont impliqués dans la gestion des ressources en eau sous la coordination du Ministère des Ressources en eau qui fait office de ministère de tutelle. Ils oeuvrent dans le contexte d'une politique nationale des ressources de l'eau et de l'assainissement qui recommande que : 1) les ressources en eau du pays soient domestiquées et restaurées; 2) l'eau soit reconnue et utilisée comme un outil de développement socio-économique; 3) l'eau devrait être utilisée de sorte qu'elle protège l'environnement.

Le pays fait actuellement la promotion d'une approche participative pour la gestion des ressources en eau. Dans cette perspective, les ONG telles que CARE jouent un rôle précieux dans le développement des ressources en eau du pays.

3.8.6 NIGERIA

Le Ministère Fédéral des Ressources de l'eau qui très tôt cette année, a fusionné pour la troisième fois avec le Ministère Fédéral de l'Agriculture, est l'institution publique compétente statutairement chargée sur l'ensemble du territoire de la fédération, de la formulation des politiques et de la coordination pour toutes les questions relatives au

développement et à la gestion des ressources en eau. Cependant, en raison de la dépendance des autres secteurs de l'économie vis à vis de cette ressource de première nécessité, en raison surtout du système de gouvernement à trois paliers dans lequel évolue le Nigeria, de nombreuses autres institutions statutaires et non-statutaires participent activement à la gestion des ressources en eau du bassin. Il s'agit notamment : du Ministère Fédéral de l'Environnement (né en 1999 des cendres de la défunte Agence Fédérale de Protection de l'Environnement et ayant fusionné cette année avec l'Habitat pour former le Ministère Fédéral de l'Environnement et de l'Habitat); de la Mission de Développement du Bassin Fluvial de Hadejia-Jama'are (HJRBDA) et de la Mission de Développement du Bassin du Lac Tchad (CBDA); des gouvernements de Etats de Bauchi, Borno, Jigawa, Kano et Yobe au travers des ministères locaux chargés des ressources en eau et de l'environnement; du Programme de Développement de la zone aride du Nord-Est (NEAZDP); des autorités municipales au travers de leurs structures de gestion de l'agriculture; et de nombreuses associations de consommateurs d'eau à l'instar du « Stakeholders Consultative Forum » qui s'occupe du bassin de Komadougou-Yobe.

Sur les six institutions publiques et plus de quatorze organisations non-gouvernementales concernées par la gestion des ressources en eau du bassin, seules deux institutions publiques, à savoir le Ministère Fédéral de l'Agriculture et des Ressources en Eau et le Ministère Fédéral de l'Environnement et de l'Habitat, ainsi que le « Stakeholders Consultative Forum », s'occupent de l'utilisation durable des ressources en eau du bassin. Toutes les autres institutions sont autocentrées et se contentent uniquement de chercher à satisfaire leurs besoins en eau sans se préoccuper, ou si peu, de l'impact de leurs activités sur le système. Il n'existe pas d'organisation chargée de réglementer l'utilisation des eaux du bassin. Par ailleurs, l'on note des chevauchements dans les rôles et les missions des différentes institutions publiques du bassin.

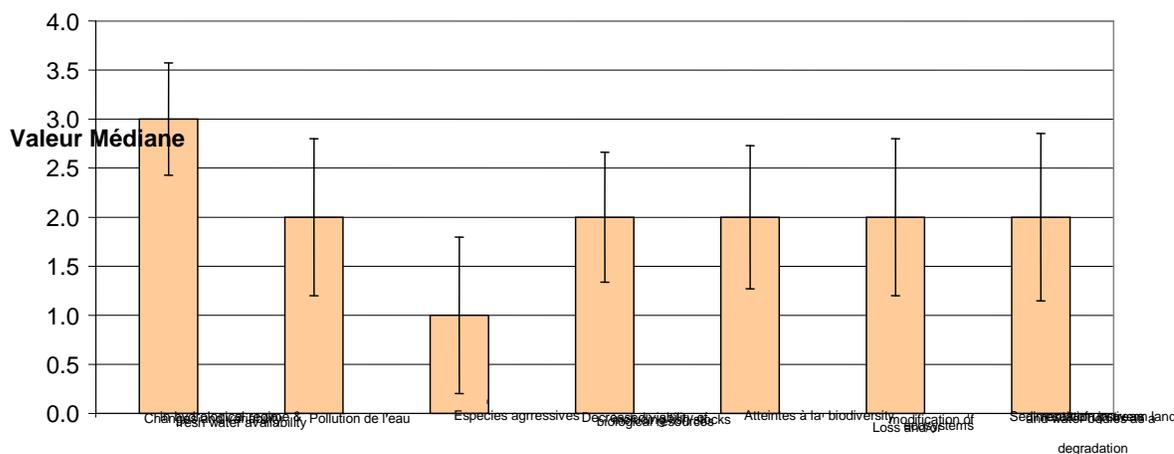
Deux instruments juridiques peuvent permettre, s'ils sont proprement appliqués, d'éviter toute asynergie dans le développement des ressources en eau du bassin. Il s'agit du décret n°101 d'août 1993 portant réglementation de l'usage de l'eau et du décret n° 86 de 1992 portant réglementation de l'évaluation de l'impact environnemental. Même si les deux textes sont déjà entrés en vigueur, leurs modalités d'application effective sont en voie d'être finalisés par les autorités compétentes. Un plan de gestion de l'eau devrait être mis en oeuvre conformément aux dispositions de ces deux décrets.

4 PROBLEMES TRANSFRONTALIERS PRIORITAIRES

4.1 PRESENTATION DES PROBLEMES TRANSFRONTALIERS ET DES OBJECTIFS PRIORITAIRES

Un exercice Delphi soumis aux représentants des pays riverains du bassin du lac Tchad (principalement des membres du groupe technique de travail ressortissants des Etats membres) et conduit à Maroua en septembre 2006 avait identifié dans une liste harmonisée, sept problèmes transfrontaliers prioritaires. Cette liste restreinte a été dressée à partir d'une série de problèmes environnementaux transfrontaliers recensés par chaque Etat membre. La figure 4.1 ci-dessous présente les problèmes et leur classement individuel par ordre de priorité tel que l'ont décidé les acteurs des pays riverains.

Figure 4.1 Problèmes environnementaux transfrontaliers du BLT et leur classement par priorité



Le graphe indique que les problèmes ont été classés par les acteurs dans l'ordre qui suit, en partant de la plus haute priorité à la plus basse :

- Variabilité du régime hydrologique et disponibilité de l'eau douce;
- Pollution de l'eau;
- Viabilité des ressources biologiques en baisse;
- Dégradation de la biodiversité;
- Atteintes et modification des écosystèmes;
- Sédimentation des fleuves et masses d'eau;
- Espèces envahissantes.

Les problèmes transfrontaliers ci-dessus, qui constituent les risques sociaux passés, présents et futurs auxquels sont confrontées les populations riveraines du bassin conventionnel du lac Tchad, sont le produit des impacts combinés du changement accéléré du climat mondiale et des pratiques d'utilisation durable des ressources par une population en pleine croissance, et ce sous l'impulsion des défaillances institutionnelles. Les problèmes transfrontaliers ont pour effet final une pauvreté persistante dans la sous région.

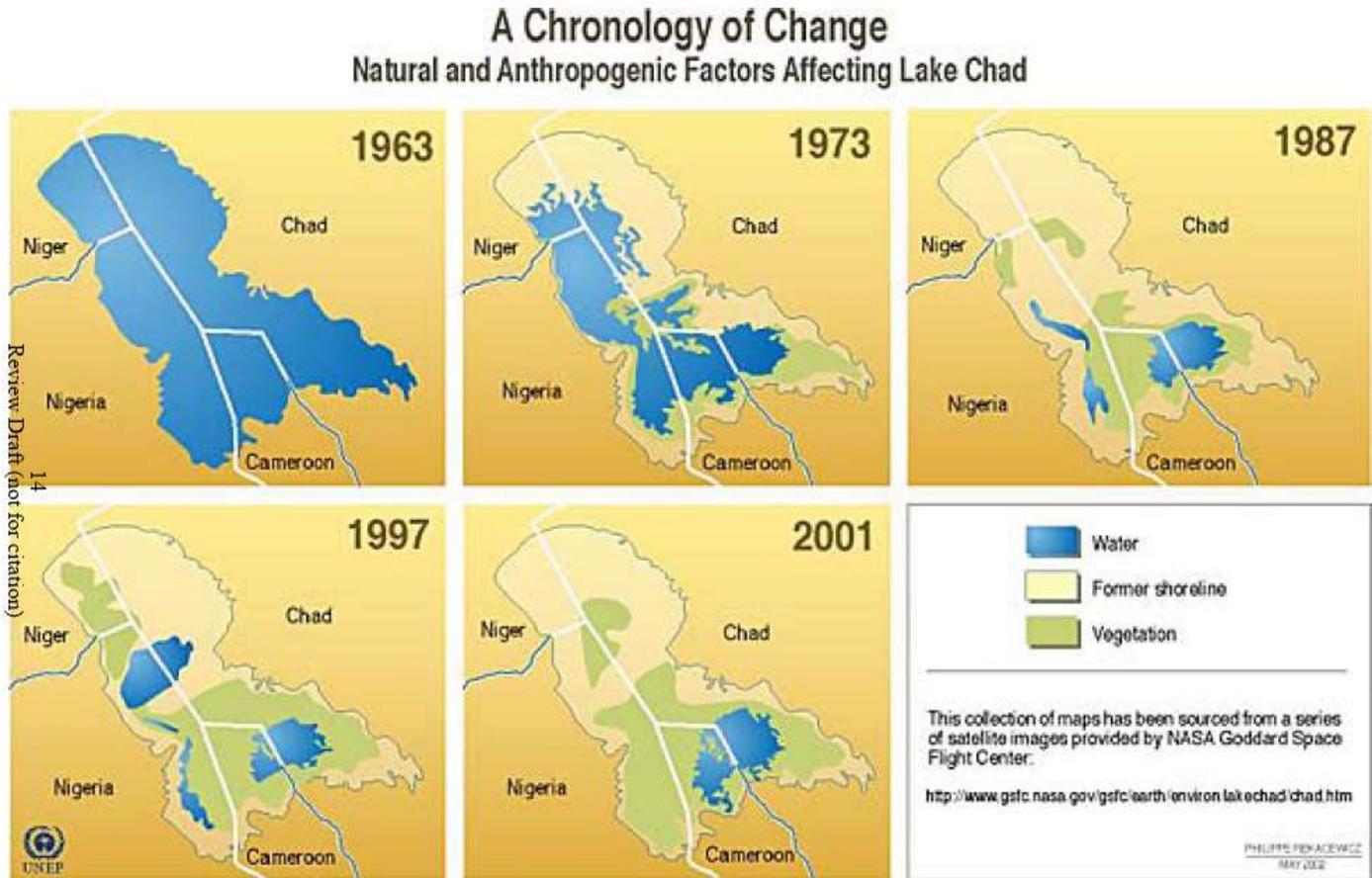
Les parties qui suivent font une description de chacun des problèmes, son impact et ses conséquences réels, ses rapports avec les autres problèmes transfrontaliers, ses causes ainsi que ses lacunes sur la connaissance de chacun des autres, tels que déterminés/perçus par les acteurs à l'atelier organisé à Maroua en septembre 2006.

4.2 VARIABILITE DU REGIME HYDROLOGIQUE ET DISPONIBILITE DE L'EAU DOUCE

4.2.1 DESCRIPTION DU PROBLEME ET JUSTIFICATION DE SON IMPORTANCE TRANSFRONTALIERE

Le lac Tchad et les fleuves qui l'alimentent ainsi que les zones humides associées, ont au travers des siècles toujours servi de source traditionnelle d'eau douce destinée à la consommation domestique et à la production agricole. Au cours de quarante dernières années, le lac a vu sa taille grandement se rétrécir, cependant. Coe et Foley (2001) dans leur étude réalisée au profit de la NASA ont démontré que le volume du lac a chuté entre 1966 et 1975 de 30% environ. De 1963 à ce jour, le lac n'a plus que le vingtième de sa taille initiale, apparemment du fait aussi bien des changements climatiques que de la demande élevée d'eau pour les besoins de l'agriculture. La figure 4.2 ci-dessus illustre ce point.

Figure 4.2 Baisse progressive du volume du lac Tchad



A l’instar du lac, les fleuves qui l’alimentent ont également connu l’assèchement au cours de la même période. Le tableau 4.1 ci-dessous, qui montre la différence entre la moyenne à long terme des courants de déversement sur le lac et la moyenne pour la période 1971 - 1990, en est une illustration.

Tableau 4.1 Zones de drainage, courants de déversement et ensemble du bilan hydrique du lac

| S/N° | Sous-système fluvial | Zone de captage (Km ²) | Zone du lac & zones humides (Km ²) | Moyenne de courants de déversement à long - terme par Km ² /an (avant 1970) | Courants de déversement moyens de 1971 à 1990 |
|------|----------------------|------------------------------------|--|--|---|
| 1 | Chari - Logone | 590.000 | 8.000 | 39, 8 (93%) | 21, 8 (96%) |
| 2 | Komadugu- Yobe | 147.840 | 6.000 | 1, 0 (2%) | 0, 45 (2%) |
| 3 | Yedseram-Ngadda- | 53.720 | 80 - 120 | 0,89 | 0,12 |

| S/N° | Sous-système fluvial | Zone de captage (Km ²) | Zone du lac & zones humides (Km ²) | Moyenne de courants de déversement à long - terme par Km ² /an (avant 1970) | Courants de déversement moyens de 1971 à 1990 |
|------|--|------------------------------------|--|--|---|
| | Ebeji | | | | |
| 4 | Autres | | | 1,2 | 0,2 |
| 5 | Courant fluvial Total | | | 42,89 | 22,57 |
| 6 | Précipitations sur nappe d'eau ouverte | | | 6,0 | 2,1 |
| 7 | Total rubriques | | | 48,89 | 24,68 |

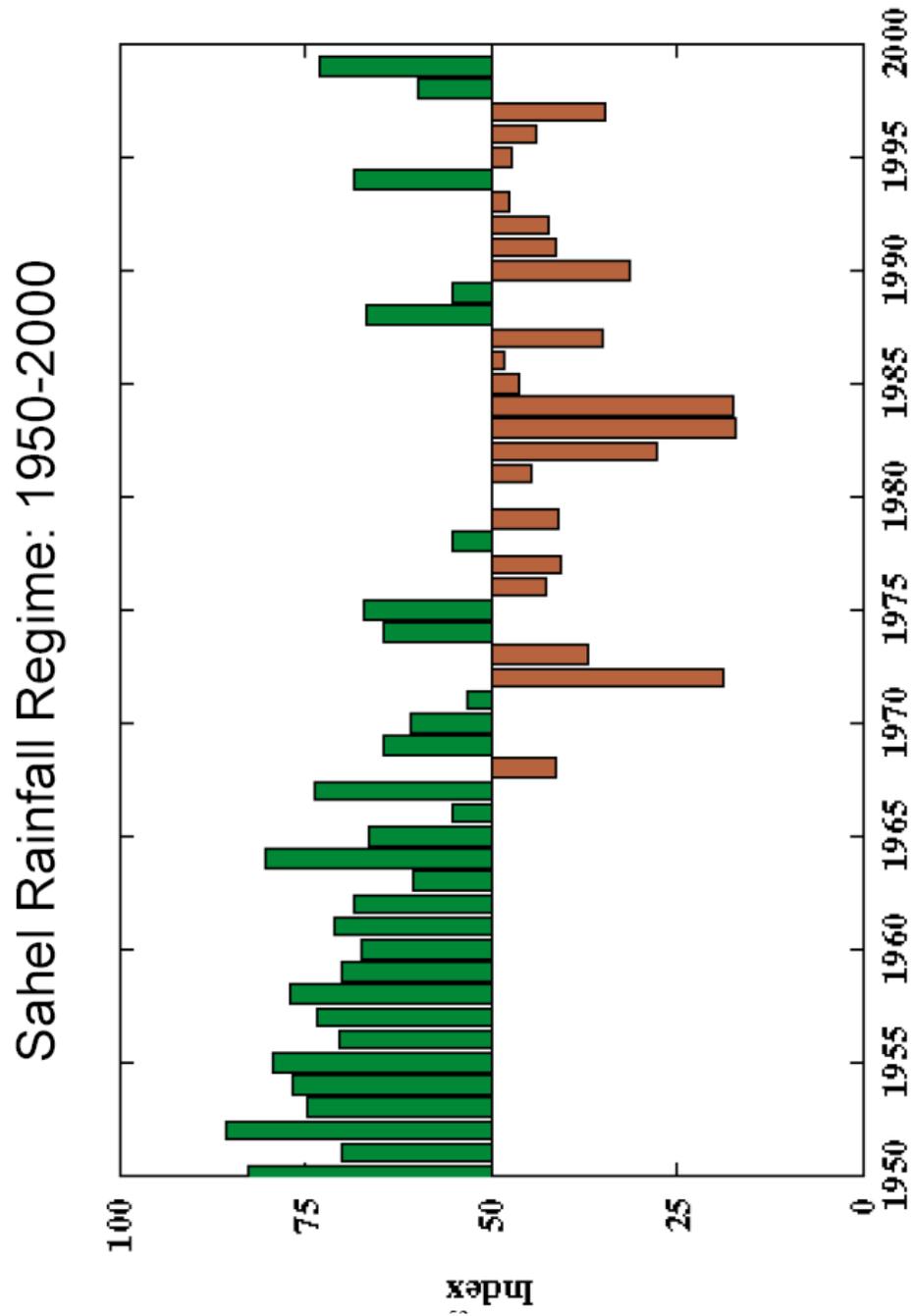
Source: Oyebande (1997)

En dehors de la baisse générale de la quantité d'eau douce disponible dans le lac et les fleuves tributaires, une variabilité marquée existe pour les régimes hydrologiques des fleuves. A titre d'exemple, le système de Komadougou Yobe, dont les flux durent neuf mois par an, coule maintenant pendant à peine quatre mois et nul ne présage ni du début ni de la fin des cours.

L'assèchement du lac est un problème transfrontalier car, non seulement ses effets touchent l'ensemble des pays de la région, mais d'inverser cette tendance requiert absolument une action concertée. De la même manière, la variabilité des cours d'eau, en particulier les systèmes du bassin de Komadougou-Yobe et du Chari-Logone, affecte tant de pays qu'elle ne saurait être abordée individuellement par pays.

Les précipitations ont non seulement connu une baisse et en quantité, et dans la durée, mais l'on a aussi noté des incohérences sur leurs dates de début et de fin. La figure 4.3 ci-dessous, présente la variabilité de la pluviométrie dans la région.

Figure 4.3: Variabilité de la pluviométrie dans le Sahel, de 1950 à 2000



Source: Impact Assessment, Inc

4.2.2 CONSEQUENCES MAJEURES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE PAYSAGE SOCIO-ECONOMIQUE

Les variations du débit fluvial et des niveaux du lac ont contribué à la chute continue de l'accès local à l'eau, aux récoltes déficitaires, à la ruine du cheptel, à l'effondrement des pêcheries, à la diminution de l'utilité des zones humides, à la hausse de la salinité du sol, à la destruction du couvert végétal et à la dégradation de la biodiversité sur l'ensemble de la région. A titre d'exemple, les quelque 6.000 ha de terres irriguées dans la partie basse du Yobe sur le côté nigérien de la frontière sont vulnérables. Plusieurs centaines d'hectares consacrés à de faibles activités d'irrigation sur le côté nigérien de la frontière en ont fait les frais. La figure 4.4, qui présente un aménagement hydro-agricole abandonné au Niger en est une illustration. Et la perturbation du courant de flot du Yobe a résulté en un recul de l'importante industrie piscicole fonctionnant saisonnièrement dans la région.

Figure 4.4: Un aménagement hydro-agricole abandonné en République du Niger



Au nombre des conséquences socio-économiques, il y a l'insécurité alimentaire qui prévaut dans la région combinée à la rareté de l'eau potable (La figure 4.5 ci-dessous, qui présente un puits asséché du bassin de Yobe en République du Niger, en est un exemple). Et les implications sur la santé des populations du bassin du lac Tchad foisonnent. Par ailleurs, Les pénuries d'eau douce résultent entre autres des conflits nés en aval et en amont pour déterminer ceux qui ont le droit d'exploiter ces ressources de plus en plus limitées. De plus, les tensions sociales sont nées de la pression accrue exercée sur les ressources par les populations émigrant des régions septentrionales du bassin conventionnel du lac Tchad

frappées par la sécheresse vers les zones à l'entour du lac ou des bassins fluviaux, ou encore par la flexibilité de l'emploi qui a intensifié la concurrence pour les terres agricoles irrigables. Les perturbations sociales permanentes exposent au risque de détourner la majorité des ressources dans la recherche des solutions pour atténuer les 'symptômes' du mal dont souffre le système plutôt que d'aborder ses problèmes par la racine.

Figure 4.5 Un puits abandonné dans le bassin de Yobe en République du Niger



Elément de la variabilité hydrologique et de la dérivation des eaux, la sécheresse a aussi conduit l'émigration. Tout le département de Diffa au Niger a vu partir près de 10,000 ressortissants depuis le début des années 80.

4.2.3 LIENS AVEC LES AUTRES PROBLEMES TRANSFRONTALIERS

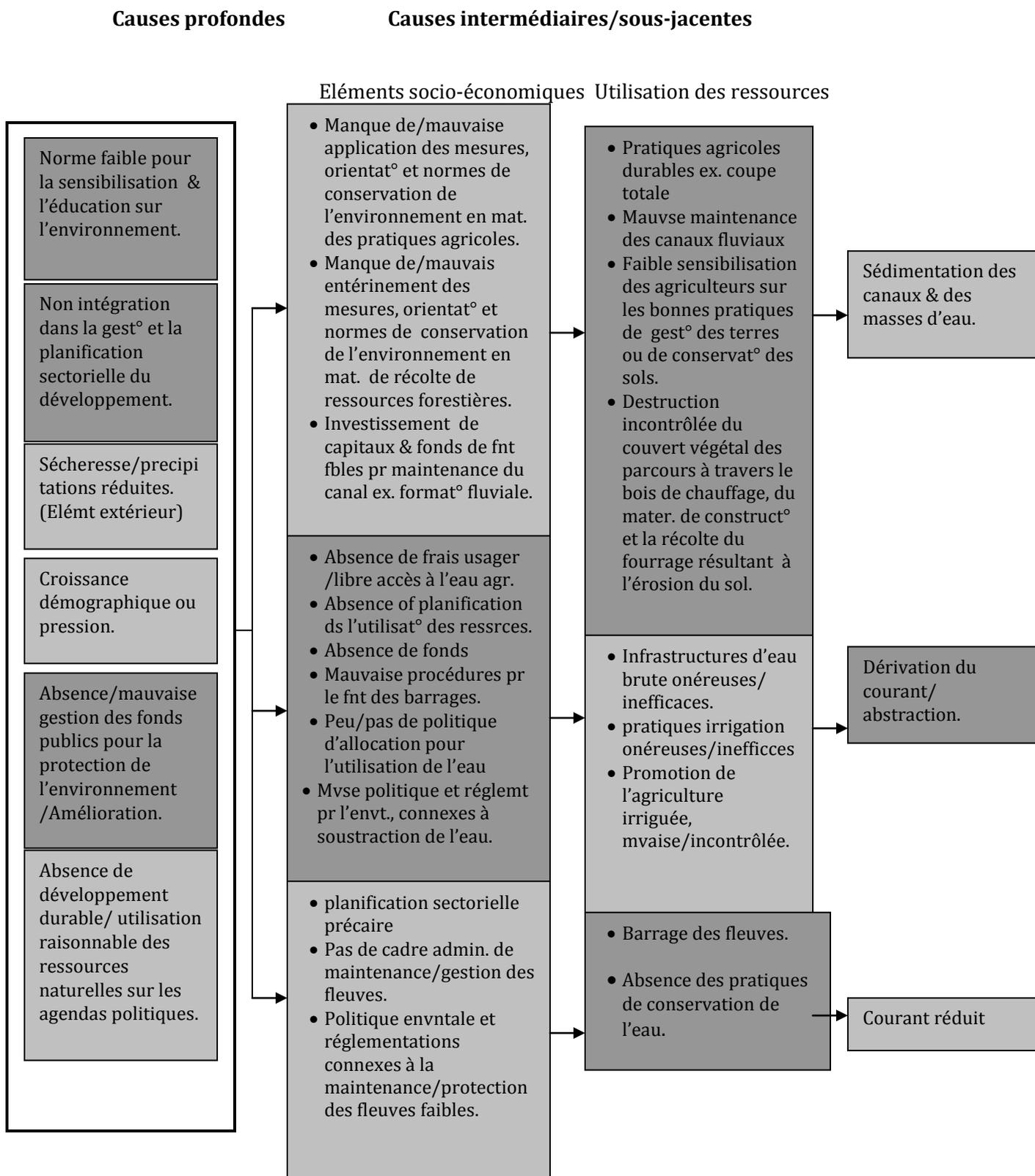
Dans l'ensemble, la réduction de l'eau douce est considérée comme un des problèmes les plus graves dès lors qu'il charrie presque toutes les préoccupations environnementales du bassin du lac Tchad. Il s'agit de la cause immédiate et connexe à cinq des sept problèmes transfrontaliers identifiés par les participants à l'atelier de Maroua, en septembre dernier. Ces problèmes avaient pour nom : la baisse de la viabilité des ressources biologiques, notamment les pêcheries dont la plupart sont décimées du fait de l'assèchement (Section 4.4) ; la dégradation de la biodiversité, causée spécialement par l'assèchement du lac et de certaines zones humides (Section 4.5); les atteintes et la modification des écosystèmes, en

particulier les écosystèmes aquatiques encore, comme suite à l'aradisation (Section 4.6); la sédimentation des fleuves et des masses d'eau due à la baisse des cours d'eau et à l'incapacité des fleuves à curer leurs canaux à l'apparition de la saison des pluies (Section 4.7); enfin, espèces envahissantes attirées par la crue intervenue sur l'ensemble de l'année sur les plaines inondées et les canaux fluviaux du réseau hydrographique de Komadougou Yobe en particulier (Section 4.8).

4.2.4 CAUSES DIRECTES, CAUSES SOUS-JACENTES ET CAUSES PROFONDES

La chaîne de causalité de la variabilité du régime hydrologique et de la disponibilité de l'eau douce tel qu'illustré dans la figure 4.6 identifie les causes directes, sous-jacentes et profondes de ce problème transfrontalier. Le texte qui suit met en relief certains points essentiels dudit diagramme.

Figure 4.6: Analyse de la chaîne de causalité de la variabilité du régime hydrologique et de la disponibilité de l'eau douce



D'après les calculs de Coe et Foley (2004), la dérivation des eaux fluviales et d'irrigation était seulement responsable de 5% of de la baisse du volume du lac entre 1966 et 1975, la baisse de la pluviométrie comptant pour les 95% restants. A mesure que la démographie galopait, les besoins en matière d'irrigation augmentaient au quadruple entre 1983 et 1994, comptant pour 50% de la baisse subséquente du volume du lac. Plusieurs raisons l'expliquent: sécheresse persistante et baisse de la pluviométrie qui limitaient toute confiance à accorder à la pratique de l'agriculture pluviale, l'absence d'intégration dans la planification et les politiques sectorielles de développement au détriment de l'environnement, des normes peu satisfaisantes de sensibilisation et d'éducation en matière environnementale qui empêchaient d'apprécier les impacts négatifs, enfin l'absence de stratégie de développement durable dans les agendas politiques. Des projets d'irrigation grands mais non durables mis en oeuvre par le Niger, le Nigeria, le Cameroun et le Tchad tendaient à dériver les eaux aussi bien du lac et de ses principaux tributaires que du réseau hydrographique du Chari et du Logone ainsi que du bassin de Komadougou Yobe. A titre d'exemple, au Nigeria trois grands barrages et 22 de petite dimension sis dans le bassin de Komadougou-Yobe ont été construits au cours de cette période. Les trois grands barrages sont Bagauda (fermé en 1972, avec une superficie de 145 km²), Tiga (fermé en 1972, avec une superficie de 180 km² et Challawa (fermé en 1992, avec une superficie de 100 km²) édifié principalement pour soutenir les aménagements hydro-agricoles à grande échelle fortement subventionnés. Au Cameroun, le barrage de Maga, avec une superficie de 400km², qui a dérivé les eaux de Yaeres a aussi été construit au cours de cette période. Il entendait soutenir un vaste projet de production de riz qui a maintenant manqué d'atteindre ses objectifs.

De plus, un surpâturage intense dans la région débouchant sur la destruction du couvert végétal et une déforestation grave, a contribué à l'assèchement des fleuves qui alimentent le lac. Pour plus de détails sur la question lire la section 4.6.

Les populations du bassin ont aussi augmenté de 30% (10 millions) entre 1994 et 2004, servant d'élément moteur aux diverses évolutions et de soutien aux autres activités non durables d'utilisation des ressources. La dérivation des ruisseaux associée à la construction d'infrastructures hydrauliques a aussi été une cause immédiate de la modification du cours fluvial anthropique. L'on notera particulièrement l'inefficacité des ouvrages de prise d'eau pour la ville de Kano dans le bassin de Komadougou Yobe qui ont changé les débits des étendues d'eau fluviale d'annuels à perpétuels.

Les nombreux barrages ont contribué à perturber le rythme et l'étendue de l'irrigation par inondation des zones humides du bassin conventionnel du lac Tchad.

La construction en amont des barrages, notamment leur fonctionnement de manière non intégrale, le développement de l'irrigation avec 11% d'efficacité d'utilisation et la sécheresse, ont influencé négativement en aval, les régimes et les cadences d'écoulement des eaux sur lesquels comptent de plus en plus les populations du bas Komadugu. Ce type de développement ne peut être singulier pour le bassin de Komadugu-Yobe seul.

4.2.5 DEFICIT D'INFORMATIONS

Un déficit sérieux d'informations hydrologiques actualisées pour l'ensemble du bassin et ses fleuves tributaires étant donné l'inexistence d'un réseau fonctionnel de supervision hydrologique pour le bassin.

Une absence totale d'informations sur les réserves d'eau souterraine est notable et l'impact des soustractions est inconnu, mais le potentiel des ressources d'eau souterraine est minimal. Il est impossible de connaître l'impact des variations de la nappe phréatique causées par la réduction des débits, des zones humides et du lac, et par conséquent de leur fonction de réalimentation aquifère, ainsi que par l'enfoncement systématique des puits de forage toujours décoiffés et à écoulement libre de l'eau.

Il semble également n'exister aucun rapport sur les impacts cumulatifs des dérivations des cours supérieurs des « mayos ». En aval, les effets des dérivations et de la retenue ne sont pas proprement maîtrisés.

4.3 POLLUTION (PETROLIERE, MICROBIOLOGIQUE, ORGANIQUE, INORGANIQUE, MINERALE, ETC.) DE L'EAU

4.3.1 PRESENTATION DU PROBLEME ET JUSTIFICATION DE SON CARACTERE TRANSFRONTALIER

En raison de l'activité industrielle limitée et de l'application relativement limitée et localisée des engrais dans le bassin du lac Tchad, la contamination donne actuellement des soucis limités et l'on estime que les quantités actuelles ne peuvent excéder les capacités d'assimilation de l'environnement local. Dans le bassin de Komadougou-Yobe au Nigeria, cependant, il y a déjà des traces de produits polluants (métaux de zinc, de mercure et de magnésium) dans le réseau, provenant essentiellement de l'activité des tanneries et des industries textiles de Kano, où des traces d'effluents non traités sont en évidence dans les fleuves.

En reconnaissant que le problème était relativement en bon rang par ordre de priorité, les acteurs avaient en point de mire les tendances prévisibles et les dangers potentiels pour la région. L'essor de l'agriculture commerciale dans les industries, particulièrement celles du coton et du riz, connues comme grandes consommatrices d'engrais chimiques (notamment les herbicides, les insecticides et les produits fertilisants), conduira à la pollution par chimie inorganique et à l'eutrophisation.

L'exploitation pétrolière est aussi en pleine croissance dans le bassin, au Tchad notamment, ce qui donnera lieu à une consommation accrue des ressources, à une urbanisation accélérée et à une démographie galopante. Les déversements d'hydrocarbures et les risques connexes entraîneront une contamination prononcée des masses d'eau, ce qui plus tard amènera la faune et la flore à se dégarnir. En dépit de ce constat, rien ne prouve qu'on se prépare à faire face au problème (ex. aucune action en vue de revoir la législation en vigueur ou de mettre sur pied des plans d'intervention d'urgence n'est entreprise jusqu'ici).

La pratique intense de l'agriculture irriguée tend à accumuler les animaux nuisibles aux cultures. Les insectes foreurs, les chenilles, les sauterelles vertes, les crickets pèlerins, les travailleurs à bec rouge (*quelea quelea*) et les moineaux dorés sont déjà endémiques. L'utilisation accrue des pesticides tels que le DDT, dont certains sont considérés toxiques aux Etats Unis d'Amérique et en Europe, constitue un risque d'imprégnation de l'eau aux pesticides, ce qui constitue un risque potentiel de santé pour l'homme.

4.3.2 CONSEQUENCES MAJEURES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE PAYSAGE SOCIO-ECONOMIQUE

Actuellement, les impacts environnementaux résultant de la pollution chimique sont peu évidents. Cependant, la pollution enregistrée dans le bassin de Komadugu-Yobe du fait de l'activité des tanneries et des industries textiles s'est trouvée mêlée dans les incidences de la pollution des eaux fluviales (entre autres au zinc (Zn) et au mercure (Hg)), causant au passage des risques de santé (dermatoses et des épidémies d'articulations ankylosées à Kano) et de mortalité massive des poissons ainsi que la perte corrélative des moyens de subsistance.

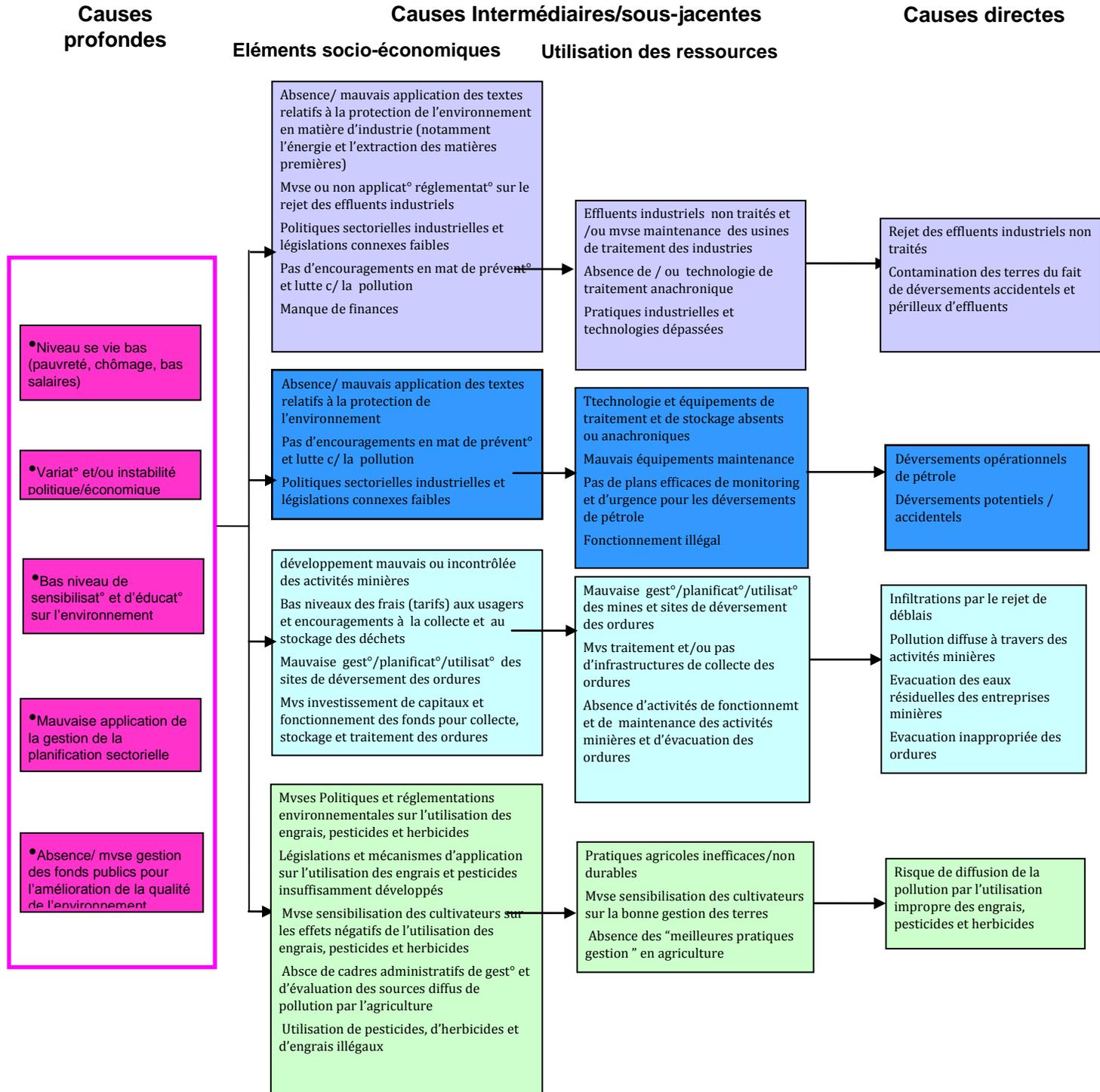
4.3.3 LIENS AVEC LES AUTRES PROBLEMES TRANSFRONTALIERS

La pollution de l'eau est un facteur secondaire des causes immédiates de l'épuisement des pêcheries dans le bassin de Komadugu-Yobe. La pollution résultant de l'agrochimie a aussi été un vecteur de la prévalence des espèces envahissantes à travers l'eutrophisation des masses d'eau envahies.

4.3.4 CAUSES DIRECTES, CAUSES SOUS-JACENTES ET CAUSES PROFONDES

La chaîne de causalité de la pollution de l'eau, présentée dans la figure 4.7 identifie les causes directes, sous-jacentes et profondes de ce problème transfrontalier. Le texte ci-dessous met en relief certains éléments-clés de ce diagramme.

Figure 4.7: Analyse de la chaîne de causalité de la pollution chimique



La présence actuelle de traces de polluants dans les eaux du bassin de Komadougou-Yobe résulte directement du rejet en amont, par les tanneries et industries du textile de Kano, d'effluents non épurés de leur charge de zinc et de mercure. Cette situation est due au non respect de la réglementation, des prescriptions et des normes relatives à l'environnement, ainsi qu'à l'insuffisance d'informations et d'éducation qui est à l'origine du faible niveau de sensibilisation du public aux effets des déchets industriels.

De plus, la diffusion de la pollution chimique est favorisée par l'utilisation irrationnelle des engrais et autres produits chimiques agricoles par des agriculteurs mal informés des questions environnementales et ignorants des réglementations et directives régissant l'usage des produits chimiques agricoles.

4.3.5 DEFICIT D'INFORMATIONS

La quantité et la répartition des produits chimiques dans l'environnement restent un mystère. Aussi, l'on observe actuellement un manque réel de réseaux de surveillance et d'information en matière de pollution. A cela s'ajoute le manque d'informations sur les capacités d'assimilation des milieux récepteurs de la région du bassin du lac Tchad.

4.4 APPAUVRISSEMENT DES RESSOURCES BIOLOGIQUES (Y COMPRIS LES STOCKS DE POISSONS)

4.4.1 PRESENTATION DU PROBLEME ET JUSTIFICATION DE SON CARACTERE TRANSFRONTALIER

La couverture végétale du bassin du lac Tchad, principale source de bois de chauffage et de construction, ainsi que d'autres matériaux similaires ; de fourrage, d'aliments et de médicaments, ne répond plus à la demande du point de vue quantitatif. Dans les grandes villes telles que Kano et N'djamena, il faut parcourir des distances allant jusqu'à **300 km** pour trouver du bois de chauffage. Le taux de régénération du tapis végétal du bassin est inférieur à son taux d'exploitation, à tel point que dans certaines régions du bassin, et particulièrement le bassin de Komadougou-Yobe, les plants de nombreuses espèces d'arbres ont disparu. La sécheresse a entraîné la disparition ou la dégradation de plusieurs espèces d'arbres. Ainsi, le *Terminalia avicennoides*, l'*Anogneissus*, le *leiocarppus*, le *Scleorcarya birrea*, le *Lannea* et, dans les zones où la nappe phréatique est basse, l'*Acacia nilotica* ont été affectés. L'on a observé la mort d'arbres sur les sols ferrugineux et légèrement lessivés du Sud-Est, ainsi que sur les sols isohumiques du Nord. Comme illustration, voir la figure 4.8 qui présente un arbre en dépérissement en RCA .

Figure 4.8: Photographie d'un arbre en dépérissement en RCA



Les stocks de poissons du Lac ont récemment diminué du fait de la sécheresse, d'une pêche excessive, du détournement ou du barrage des cours d'eau. A ces causes s'ajoute l'accroissement de la pêche d'alevins qui s'explique par l'usage de mailles plus serrées. Les espèces de poissons les plus importantes du lac Tchad sont le carassin (*alestes baremoze*) et la perche du Nil (*lates niloticus*). Les populations de carassin ont diminué de façon drastique, tandis que la taille des perches du Nil s'est réduite de manière substantielle de sorte que leur poids dépasse rarement les 8 kg, comparativement aux 10 kg connus par le passé. La taille moyenne des poissons montre que cette ressource est aujourd'hui surexploitée. La figure 4.9 est une illustration du matériel de pêche à mailles fines utilisé dans le Logone au Cameroun.

Figure 4.9: Photo illustrant les filets à mailles fines utilisés ds le Logone au Cameroun



Autrefois portés au rang de ressources biologiques, une grande partie des sols du bassin conventionnel sont à présent considérés comme étant profondément dégradés. La vulnérabilité de ces sols à la dégradation de même que la tendance à la surexploitation des capacités biologiques pour satisfaire à la demande en denrées alimentaires en utilisant des méthodes culturales inadéquates, sont à l'origine de ce phénomène, comme en témoigne le cuirassement généralisé des sols halomorphes alcalins dénudés. Dans la région de N'djamena, la dégradation des sols s'est étendue de manière à affecter les sols bruns, les sols hydromorphes, les sols ferrugineux et les sols alcalins. L'on observe de vastes espaces dénudés recouverts de croûte, tel que le montre la photographie ci-dessous. La figure 4.10 est un exemple de terre cuirassée au Cameroun. L'agriculture a perdu des millions d'hectares de terrain en raison de ce phénomène.

Figure 4.10: Photographie d'une surface vierge cuirassée au Cameroun



Le caractère transnational de ce problème tient aux facteurs qui en sont la cause, notamment, l'exploitation insoutenable des ressources au-delà des frontières nationales et la mauvaise gestion des changements climatiques.

4.4.2 CONSEQUENCES MAJEURES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE PAYSAGE SOCIO-ECONOMIQUE

La dégradation de la couverture végétale a eu un effet multiplicateur sur l'écosystème, d'autant plus qu'aux insuffisances concomitantes, les populations ont répondu par davantage d'exploitation insoutenable et de dévastation. Ces insuffisances ont ensuite engendré un accroissement de la concurrence et même des conflits liés à l'utilisation des ressources, en particulier parmi les éleveurs, mais aussi entre éleveurs et agriculteurs. Cela a également contribué à la dégradation des sols, en les exposant à l'érosion et en réduisant leur taux de matières organiques, ce qui a ensuite débouché sur une baisse des revenus.

La diminution de la viabilité des pêcheries a entraîné une réduction des prises tant du point de vue des quantités que de celui de la taille des poissons. Une fois de plus, cette situation s'est traduite par l'appauvrissement des populations.

Le cuirassement des sols réduit l'infiltration des eaux et augmente les décharges, le ruissellement diffus et l'affouillement. Il favorise également la formation de nebkas et de

nappes de sables. Il en résulte une diminution de la productivité des sols et une augmentation de la pauvreté.

4.4.3 LIENS AVEC D'AUTRES PROBLEMES TRANSFRONTALIERS

Le dépérissement des forêts et la dégradation des sols entraînent une dégradation de la biodiversité (Section 4.5), et même une réduction de l'accès à l'eau potable (Section 4.2), en même temps qu'il favorise les décharges rapides et l'envasement des canaux. Ils sont également à l'origine de la modification de l'écosystème (Section 4.6) et peuvent favoriser la prévalence d'espèces envahissantes (Section 4.8).

4.4.4 CAUSES DIRECTES, CAUSES SOUS-JACENTES ET CAUSES PROFONDES

La chaîne de causalité de la dégradation des ressources biologiques (figure 4.11) comporte des causes directes, sous-jacentes et profondes de ce problème transfrontalier. Le texte qui suit présente certains points clés de ce schéma.

Figure 4.11: Analyse de la chaîne de causalité de la dégradation des ressources biologiques (stocks de poissons inclus)

Causes profondes Causes Intermédiaires/sous-jacentes Causes directes

Facteurs socio-économiques Utilisation des ressources



La déforestation incontrôlée constitue un problème chronique. L'utilisation domestique et industrielle de l'énergie par les industries de séchage de poissons et les boulangeries de Maiduguri, Kano, N'djamena et autres grandes villes contribue considérablement à la déforestation. L'abattage est devenu une activité économique très lucrative qui se poursuit en l'absence de plans de gestion adéquats pour les régions naturellement dotées de forêts. A titre d'illustration, dans la partie nigériane du bassin du lac Tchad, la demande en bois dépasse largement l'offre. Ceci est dû au fait que la demande domestique annuelle en bois de cette population estimée à 22 millions de personnes se chiffre à 7,5 millions de tonnes, tandis que le volume des coupes envisageable à terme dans ce secteur est de 5 millions de tonnes en moyenne par an (Neiland, A and Verinumbe, I 1990).

Le recours saisonnier aux feux de brousse comme méthode de défrichage constitue également un sérieux problème qui contribue à la déforestation et à la pollution de l'air.

La sécheresse contribue assez peu à la dégradation des sols. Celle-ci résulte principalement de la destruction des forêts par l'homme. Jusqu'à 120 km à l'Est de N'djamena, l'abattage des arbres, notamment le *A. seyal* dans les zones de terres argilo-sablonneuses et le *A. nilotica* dans les sols hydromorphes, a pris des proportions inquiétantes. Le *A. nilotica* a presque entièrement disparu. La dégradation des sols est en effet à son comble dans cette région.

Le changement significatif de l'habitat compte parmi les facteurs ayant favorisé la diminution de la viabilité des pêcheries. Cette situation résulte essentiellement de la pénurie de l'eau douce. L'exploitation irrationnelle des ressources en poissons et autres êtres vivants ne peut donc être considérée comme étant la cause première des fluctuations observées dans la production piscicole ces dernières années, le changement d'habitat en étant le principal responsable.

Au nombre des causes profondes et sous-jacentes de la diminution des pêcheries, on peut citer les faits suivants : il n'existe aucune institution reconnue à l'échelle internationale qui assure le contrôle des activités, zones et saisons de pêche ; il existe par ailleurs un immense marché noir pour le commerce du poisson, qui rend difficile les contrôles quant à l'espèce, la quantité et l'âge des poissons ; il n'existe aucun règlement applicable sur la taille des mailles, les espèces autorisées, les « réserves » de pêche, l'âge des poissons à pêcher, etc. L'inexistence de codes applicables ouvre la voie à la surexploitation de certaines espèces et de certains groupes d'âge. Par exemple, en 1977 les filets communément utilisés avaient des mailles déjà trop petites. Celles-ci auraient dû dépasser les 60-70 mm. Dès 1971, l'alestes baremoze était déjà surexploité, sans que ne soient pris en compte les niveaux d'eau et la sécheresse.

4.4.5 DEFICIT D'INFORMATIONS

L'on accuse un manque de données sur les stocks et l'évolution des ressources biologiques susceptibles de contribuer à une planification efficace de l'exploitation des ressources. Ce manque est dû à l'absence de mécanismes de surveillance des ressources naturelles.

4.5 DEGRADATION DE LA BIODIVERSITE

4.5.1 PRESENTATION DU PROBLEME ET JUSTIFICATION DE SON CARACTERE TRANSFRONTALIER

Alors que les conditions varient selon les écosystèmes et en fonction des parties du bassin du lac Tchad, l'état de la biodiversité et de l'écosystème s'est dégradé et continue de se dégrader de façon spectaculaire.

La diversité des espèces de poissons a considérablement diminué dans tout le bassin. Par exemple, dans les terres humides de Hadejia Nguru (HNW) dans le bassin de Komadougou-Yobe, une étude la biodiversité menée en 1997 par l'UICN a révélé que 43 espèces de 14 familles ont disparu de l'inventaire dressé 20 ans plus tôt, inventaire qui comptait 24 familles et 106 espèces (Okali et Bdliya, 1997). Les poissons disparus sont présentés dans le tableau 4.2.

Table 4.2: Poissons disparus des zones humides de Hadejia Nguru.

| N° espèce | Famille | Espèces disparues |
|-----------|------------------|---|
| 1 | ARIIDAE | Arius gigas |
| 2 | BAGRDAE | Bagrus docmac, Chrisichthys nigrodigitatus, Chrisichthys forkatus, Clarotes laticeps, Clarotes macrocephalus |
| 3 | CYPRINIDAE | Labeo pseudocoubie, Labeo parvus, Barbus occidentalis, Barilius loati |
| 4 | CHINNIDAE | Parachanna obscurus |
| 5 | CHARACIDAE | Alestes baremose, Alestes macrolepidotus, Alestes brevis, Hydrocynus forskalis, Hydrocynus somonorum, Hydrocynus brevis |
| 6 | CICHLIDAE | Tilapia monodi, Tilapia mariae |
| 7 | CITHARINIDAE | Citharinus citharus, Citharinus distichoides, Citharinus latus, Citharidium ansorgei |
| 8 | CARANGIDAE | Trachnotue goreensis |
| 9 | CLARIDAE | Claria submarginatus, Heterobranchus longifilis, Heterobranchus bidorsalis |
| 10 | DISTICHODONTIDAE | Distichodus rostratus |
| 11 | GYMNARCHIDAE | Gymnarcus niloticus |
| 12 | HEPSETIDAE | Hepsetus odoe |

| N° espèce | Famille | Espèces disparues |
|-----------|----------------|---|
| 13 | ICHTHYOBORIDAE | Ichthyoborus besse |
| 14 | MORMYRIDAE | Mormyrops deliciosus, Mormyrops engystoma, Mormyrops oudoti, Mormyrops macrophthalmus, Marcusenius harringtoni, Gnathonemus tamandua, Gnathonemus deboensis, Gnathonemus petersii |
| 15 | NOTOPTERIDAE | Xenomystus nigri |
| 16 | POLYPTERIDAE | Polypterus birchir, Polypterus endlicheri, Polypterus ansorgei |

Source: Okali & Bdliya 1997

En ce qui concerne la faune, le sitatunga est désormais considéré au Niger comme une espèce disparue, tandis qu'il en reste très peu dans la région du lac Tchad attenante au Nigeria ; aucune information n'est par contre disponible pour les régions du Tchad et du Cameroun. Peu d'hippopotames y vivent encore ; tandis qu'on y rencontre toujours beaucoup de loutres. Les crocodiles du Nil sont à présent rares dans le Lac, tandis qu'on y trouve encore quelques éléphants et un petit nombre de kobs et de gazelles à front rouge. Bien que l'homme ait chassé les grands mammifères à l'instar des crocodiles, il en existe encore de petits, tels que la gerbille de la région endémique du lac Tchad, ainsi que de petits reptiles et des amphibiens.

La disparition d'une variété singulière de riz aquatique, le Glaberima, constitue une menace à l'échelle mondiale pour l'élevage des bovins autour du lac, précisément dans les régions du Komadougou-Yobe et du Kouri. Cette variété de riz qui pousse principalement aux abords du Yobe a un goût unique et un rendement rapide et élevé. Le bétail du Kouri est résistant aux maladies bovines courantes dans la région. La disparition de cette variété de riz réduira les chances d'amélioration de la production agricole et du bétail.

4.5.2 CONSEQUENCES MAJEURES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE PAYSAGE SOCIO-ECONOMIQUE

Les changements subis par la biodiversité affectent les fonctions et la productivité de l'écosystème. Si certains de ces effets peuvent être prévus, ce n'est pas le cas pour d'autres. La productivité et les fonctions de l'écosystème se détériorent avec la dégradation de la biodiversité.

Par exemple, la diminution du nombre de crocodiles et d'hippopotames pourrait affecter négativement les poissons. Les poissons-chats (*Clarias garieppensis*) qui se nourrissent d'œufs et de fretin de tilapia et autres cichlides constituent d'importantes proies pour les hippopotames. S'il n'y a plus de crocodiles pour réguler le nombre de poissons-chats, ces derniers vont décimer les tilapias. Les hippopotames entretiennent également les stocks de poissons en brassant les riches sédiments de l'eau, en gardant ouverts les canaux des profondeurs de l'eau et en augmentant la fertilité de l'eau grâce à leurs excréments.

De plus, du fait des changements climatiques et de l'exécution des projets de développement ayant trait à l'eau, menés indépendamment des autres secteurs, au moins cinq espèces de poissons ont disparu à différents endroits du bassin du lac Tchad au Nigeria. Il s'agit du *Bagrus docmac*, de l'*Alestes baremose*, du *Labeo parvus*, du *Citharinus latus* et du *Gymnarcus niloticus*. Parmi les exemples de tels projets, il y a les grands barrages du Komadougou-Yobe et leur fonctionnement ne respectant aucune norme environnementale. Le projet d'irrigation de la SEMRY dans la vallée Sud du Logone s'inscrit dans la même logique, tant la production du poisson a chuté de 90% à cause de la baisse du niveau de l'eau.

La conséquence immédiate de la dégradation de la biodiversité est l'appauvrissement croissant des populations qui résulte de la disparition des ressources naturelles et du dysfonctionnement de l'écosystème.

4.5.3 LIENS AVEC LES AUTRES PROBLEMES TRANSFRONTALIERS

La baisse de viabilité des ressources biologiques (Section 4.4) ainsi que la disparition et la modification des écosystèmes (section 4.6) sont causées par la dégradation de la biodiversité. Elle résulte dans une large mesure du changement des régimes hydrologiques et de la rareté des eaux territoriales, ainsi que de la pollution de l'eau et de la prévalence des espèces envahissantes.

4.5.4 CAUSES DIRECTES, SOUS-JACENTES ET PROFONDES

La chaîne de causalité de disparition de la biodiversité présentée à la figure 4.12 identifie les causes principales et sous-jacentes de ce problème transfrontalier, qui sont similaires à celles responsables d'autres problèmes biologiques transfrontaliers, à savoir la baisse de viabilité des ressources biologiques, la modification et la disparition des écosystèmes, la prévalence d'espèces envahissantes. Le texte ci-dessous relève quelques points clés de ce schéma.

Figure 4.12: Analyse de la chaîne de causalité de la dégradation de la biodiversité

Causes profondes

Causes intermédiaires/sous-jacentes

Causes directes

Facteurs socio-économiques Utilisation des ressources



La pénurie de ressources d'eau douce causée par la spoliation de cette ressource et la modification de l'habitat, qui en découle, ainsi que la surexploitation des ressources, sont considérés comme les principaux facteurs de dégradation de la biodiversité. On note également la disparition de l'habitat du fait de l'extension non contrôlée des exploitations agricoles et des peuplements humains, sans oublier le drainage des terres humides. A cela s'ajoutent d'autres causes immédiates nées de l'absence de cadres administratifs de promotion de la protection de l'habitat hors des aires protégées. Cette situation est exacerbée par l'existence de réglementations et politiques environnementales inadéquates ou par leur application approximative, ainsi que par l'absence d'une utilisation planifiée des ressources. On prévoit de graves répercussions des changements climatiques sur la biodiversité.

L'habitat des poissons dans le lac a été modifié, passant d'un environnement aquatique ouvert à un milieu fortement marécageux. L'ensemble des espèces de poissons y vivant a changé en conséquence et une dégradation significative de la biodiversité a été enregistrée au cours des dernières décennies. D'après la Cellule des Pêches de la Commission du Bassin du Lac Tchad, le *Clarias gygas* a disparu en raison du changement d'habitat, tandis que l'*Heterotis niloticus*, l'*Alestes* ou sardine et le *gymnarcus niloticus*, qu'on retrouvait en grand nombre par le passé, sont devenus rares. Par contre, le tilapia (*oreochromis*) est devenu l'espèce la plus nombreuse.

La vie des oiseaux est menacée par la baisse du niveau des eaux causée par la disparition des habitats des zones humides en général et, plus particulièrement, des crues saisonnières dont les oiseaux ont besoin. Parmi les sujets d'inquiétude récemment relevés, on peut citer la disponibilité des sites propices à la construction de nids pour les grues couronnées (*Balearica avonina pavonina*), sous-espèce menacée d'Afrique de l'Ouest, et l'existence en quantité suffisante de terrains d'hivernage pour de nombreux oiseaux migrants intercontinentaux, à l'instar du combattant varié (*Philomachus pugnax*).

La baisse des crues dans la plaine inondable de Waza-Logone est l'une des causes majeures de la réduction du nombre de Kobs et de la disparition complète du parc de Waza des buffles, des hémiptères aquatiques, des tragélaphes rayés et des duikers.

La dégradation de la forêt et la baisse de la pluviométrie ont entraîné une forte pénurie de plants de certaines espèces de grands arbres dans la nature.

4.5.5 DEFICIT D'INFORMATIONS

L'on observe une absence d'informations concernant les différentes espèces de poissons, notamment leur nombre et leur état dans le bassin. De plus, il n'existe pas de données exhaustives et récentes sur l'ensemble de la biodiversité du bassin, susceptible de contribuer à une gestion intégrée des ressources.

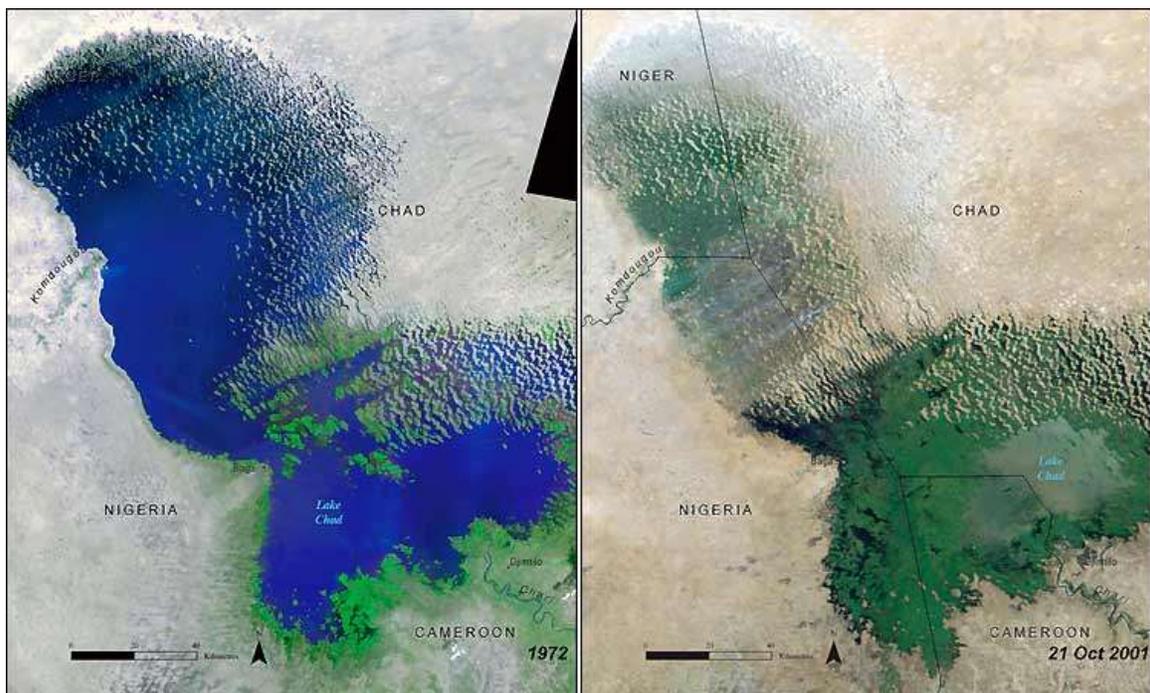
4.6 DISPARITION ET MODIFICATION DES ECOSYSTEMES (TERRESTRES, AQUATIQUES, ETC.)

4.6.1 PRESENTATION DU PROBLEME ET JUSTIFICATION DE SON CARACTERE TRANSFRONTALIER

Une modification importante de l'habitat et de la communauté des écosystèmes aquatiques a été observée dans les lacs et les fleuves. L'habitat du lac, naguère un environnement aquatique ouvert, s'est transformé en un milieu marécageux.

Dans le bassin du lac Tchad, on estime à environ 50% la portion des terres humides déjà détruites et à 36% la proportion des espèces de poissons menacées. Les changements survenus sur l'étendue du lac Tchad entre 1972 et 2001, tel que le présente les images satellitaires de la figure 4.13 ci-dessous, illustrent parfaitement cette situation.

Figure 4.13: Diminution des zones humides du lac Tchad entre 1972 et 2001



Source: CBLT

Concernant l'ensemble des écosystèmes terrestres du bassin, une dégradation générale de la végétation a entraîné différentes formes de changement de l'habitat. Parmi les principaux types de dégradation on note : 1) la réduction de la couverture végétale qui fournit les meilleurs microclimats végétaux et prévient l'érosion; 2) la modification de la végétation herbacée, les plantes vivaces ayant été remplacées par des plantes à cycle annuel et les dicotylédones; 3) la réduction de la biomasse des produits forestiers ; 4) la perte du volume de racines et de la capacité de rétention des sols; 5) la réduction du recyclage des minéraux du sol par les arbres à racines profondes ; 6) la disparition des légumineuses nécessaires à la restauration des sols; 7) la perte de la diversité des espèces.

Les barrages construits en amont ont altéré le débit en aval de Yobe et de son principal tributaire dans le versant nord du bassin du lac Tchad. Même si aucune étude n'a fait de distinction entre les effets de la sécheresse et ceux causés par les barrages, il est évident que

la nappe d'eau souterraine a diminué. En conséquence, les cours d'eau, les étangs, les cuvettes et les puits villageois reçoivent moins d'eau pendant une courte période de l'année. Le cours de Yobe qui durait 5 à 6 mois par le passé ne dure plus que 3 à 4 mois aujourd'hui. Certaines parties ne sont jamais en crue, même pendant les années de grandes précipitations et de ruissellements abondants. Le barrage de Maga au Cameroun a un impact similaire sur le Logone et un impact encore plus néfaste sur le Yaeres.

4.6.2 CONSEQUENCES MAJEURES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE PAYSAGE SOCIO-ECONOMIQUE

La modification des écosystèmes a entraîné l'arrêt des activités de pêche sur la Yobe et est responsable de la crise de production rizicole. De plus, les activités de pêches en période de décrue se sont arrêtées et une partie de la biodiversité végétale et animale a également disparu. La dégradation qui en a résulté s'est manifestée par la disparition de produits essentiels à la vie, en plus de la disparition des pêcheries. Une illustration parfaite de cette situation est la disparition d'une variété de riz unique du point de vue génétique dans le bassin de Komadougou-Yobe (Voir Section 4.5.1 pour plus de détails). Ces événements ont contribué à l'enracinement de la pauvreté.

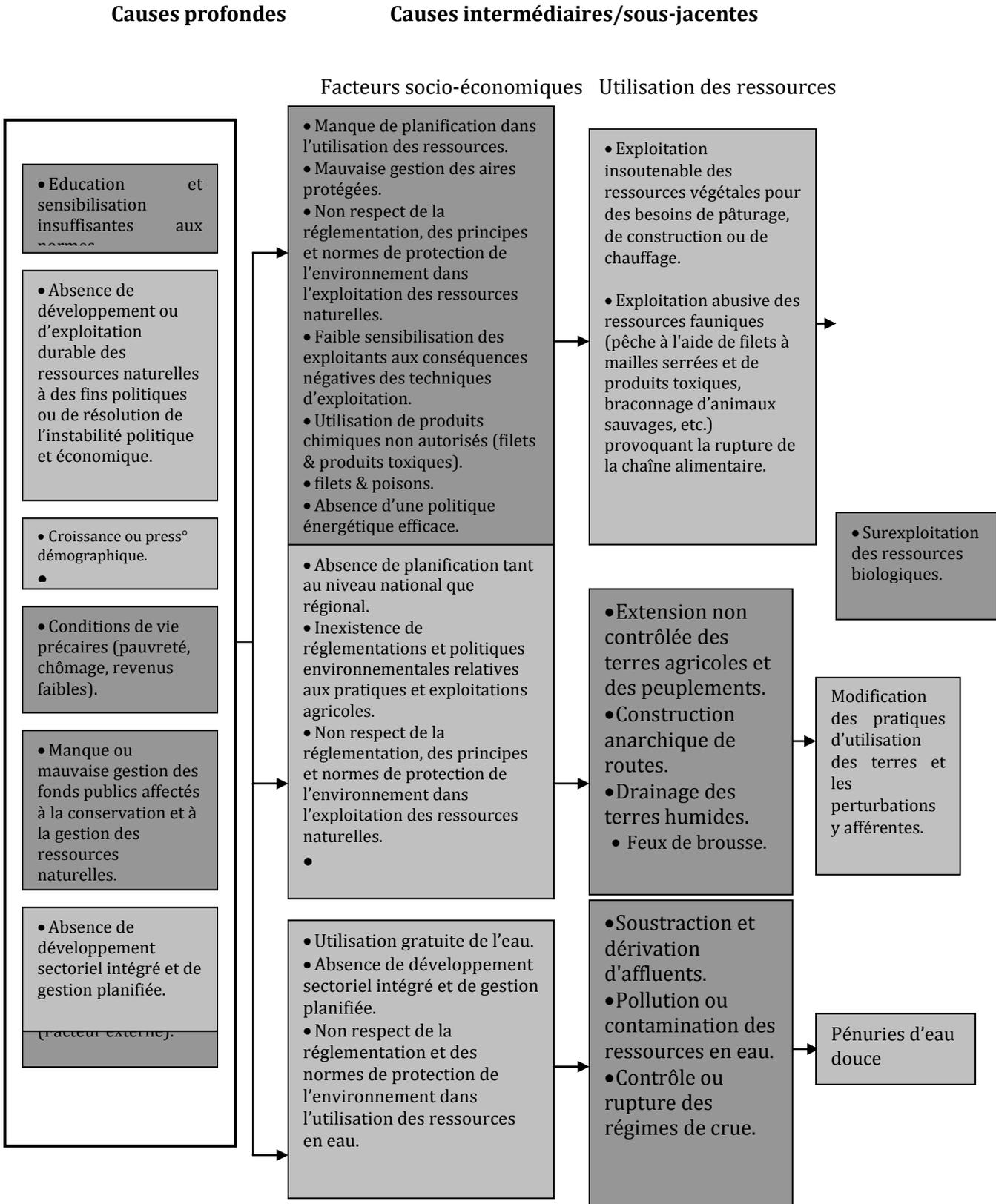
4.6.3 LIENS AVEC D'AUTRES PROBLEMES TRANSFRONTALIERS

La perte et la modification des écosystèmes ont constitué une des causes majeures de la perte de la biodiversité (Section 4.5), la variation des régimes hydrologiques et l'hydraulicité (Section 4.2) et de la baisse de la viabilité des ressources biologiques (Voir section 4.4). Cet état de chose a été facilité par la sédimentation des rivières et des nappes d'eau, et par l'introduction des espèces envahissantes.

4.6.4 CAUSES PROFONDES, CAUSES DIRECTES ET CAUSES SOUS-JACENTES

La disparition et la modification des écosystèmes comptent parmi les principales causes de la dégradation de la biodiversité (Section 4.5), des changements de régimes hydrologiques et de la disponibilité de l'eau douce (Section 4.2) ainsi que de la baisse de la viabilité des ressources biologiques (Section 4.4). Cet état de choses a été facilité par la sédimentation des rivières et des cours d'eau, ainsi par l'introduction d'espèces envahissantes.

Fig 4.14 : Analyse de la chaîne de causalité de disparition et de modification des écosystèmes terrestres et aquatiques



La modification des cours d'eau, causée principalement par la baisse des précipitations et la construction de barrages et conduisant au rétrécissement du lac, a considérablement affecté son environnement aquatique ouvert qu'elle a transformé en un écosystème marécageux.

L'agriculture intensive et le grand nombre d'animaux domestiques, de même que la surexploitation des ressources végétales et animales ont favorisé la dégradation des écosystèmes des terres humides. La principale raison de la réduction de l'étendue des terres humides est, cependant, attribuée aux changements climatiques et à l'ampleur des crues. Par conséquent, depuis les années 60, les ressources en terres humides dans le bassin du lac Tchad ont diminué de près de 50%.

Au nombre des influences humaines ayant conduit à la dégradation de l'écosystème terrestre, on peut citer: 1) l'abattage excessif des arbres pour le bois de chauffage, surtout dans le voisinage des villes; 2) l'abattage abusif pour le bois de construction, en particulier le borassus et le palmier doum; 3) le surpâturage et le piétinement des espaces par le bétail; 4) le déboisement pour l'agriculture irriguée et les travaux d'adduction d'eau; 5) le déboisement pour des besoins d'établissement humain. Les causes profondes peuvent être attribuées, à la croissance démographique, l'absence d'un programme de développement durable ou l'utilisation irrationnelle des ressources naturelles à des fins politiques, aux mauvaises conditions de vie, au faible niveau d'éducation et de sensibilisation aux questions environnementales, ainsi qu'à l'absence de planification et de gestion intégrées du développement sectoriel, etc.

4.6.5 DEFICIT D'INFORMATIONS

Il n'existe aucune information sur les types, la localisation, l'étendue et le fonctionnement des différents écosystèmes du bassin du lac Tchad.

4.7 SEDIMENTATION DES FLEUVES ET DES COURS D'EAU SUITE A LA DEGRADATION DES TERRES EN AMONT

4.7.1 PRESENTATION DU PROBLEME ET JUSTIFICATION DE SON CARACTERE TRANSFRONTALIER

Il s'agit de la sédimentation des fleuves tributaires du lac ainsi que des petits lacs et des terres humides du bassin. Dans le delta territorial du bassin de Komadougou-Yobe, région des terres humides de Hadejia Nguru, la sédimentation a asséché certains canaux dont les voies ont été bouchées. Le Logone et le Chari, précisément dans leurs tronçons supérieurs, abritent également de vastes dépôts de sédiments dans leurs canaux. A titre d'illustration, la figure 4.15 présente des photos des couches sédimentaires dans le cours supérieur du Chari en RCA et en aval du barrage de Tiga au Nigeria.

Figure 4.14: Photographies des couches sédimentaires dans le cours supérieur du Chari en RCA ...



Figure 4.15: ... et en aval du barrage de Tiga au Nigeria.



Ce problème a entraîné des fluctuations du débit des cours d'eau de même que la diminution du volume des eaux de déversements dans le lac, lui conférant ainsi un caractère transfrontalier.

4.7.2 CONSEQUENCES MAJEURES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE PAYSAGE SOCIO-ECONOMIQUE

La conséquence majeure de la sédimentation des canaux consiste en un détournement local des eaux d'écoulement. Dans les zones humides de Hadejia Nguru, cette sédimentation a entraîné la dessiccation d'un canal dont dépendaient environ 300 000 personnes pour pratiquer l'agriculture irriguée, et l'inondation de plusieurs communautés due au détournement des eaux, qui, à son tour, a causé d'immenses dégâts aux infrastructures, et aux terres agricoles.

Certains lacs limoneux et autres cours d'eau sont devenus des milieux propices à l'introduction des espèces envahissantes, notamment la massette qui se développe mieux dans les eaux douces peu profondes.

Les conséquences définitives de la dessiccation du canal et l'invasion de la massette ont été l'exacerbation de la pauvreté et des conflits nés de l'utilisation des ressources.

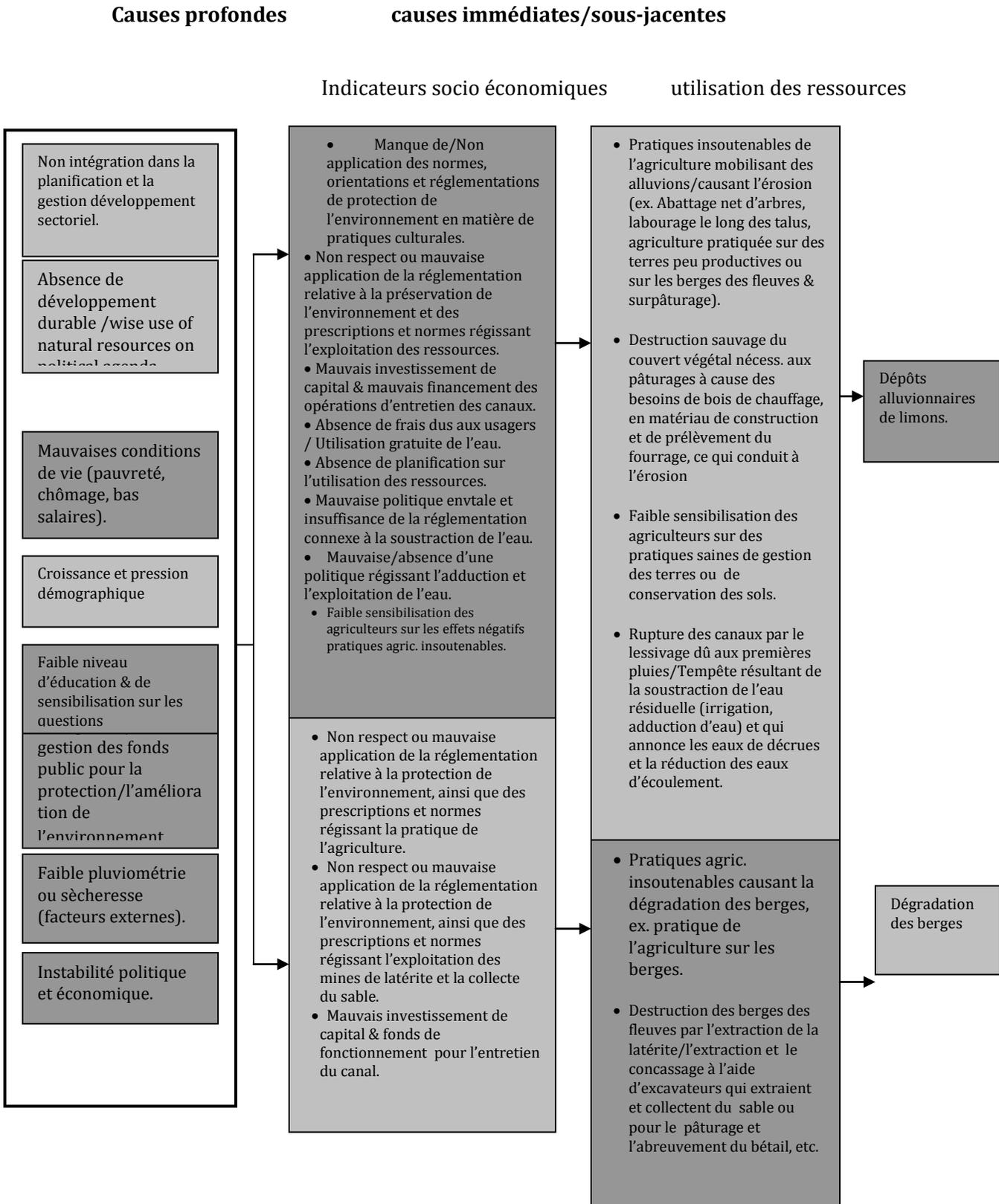
4.7.3 LIENS AVEC D'AUTRES PROBLEMES TRANSFRONTALIERS

La sédimentation des plans d'eau est un des facteurs majeurs de la variation des régimes hydrologiques et la disponibilité de l'eau douce, à la baisse de viabilité des ressources biologiques, à la dégradation de la biodiversité, à la perte et à la modification des écosystèmes, de même qu'elle a facilité l'introduction des espèces envahissantes.

4.7.4 CAUSES DIRECTES, CAUSES SOUS-JACENTES ET CAUSES PROFONDES

La chaîne de causalité de la sédimentation des rivières et des cours d'eau, présenté à la figure 4.16 identifie les causes directes, sous-jacentes et profondes de ce problème transfrontalier. Le texte ci-dessous relève quelques points essentiels à partir de ce diagramme.

Figure 4.16: Analyse de la chaîne de causalité de la sédimentation des rivières et des cours d'eau comme conséquence de la dégradation en amont



Théoriquement, l'action de l'homme sur les cours d'eau, ainsi que les transformations des fleuves et des **oueds** sont le produit de l'urbanisation, des routes, des grands barrages, ou encore des dérivations, du débit élevé et du ruissellement diffus issu de la dégradation des versants des collines, et principalement d'une agriculture anarchique et de la destruction de la végétation. Aux changements du paysage s'ajoutent des phénomènes naturels tels que les mouvements tectoniques, le stress hydrique, le débit élevé et les écoulements des cours d'eau. L'action de l'homme est quant à elle due à la mauvaise application des textes relatifs à la protection de l'environnement, au faible niveau d'éducation et de sensibilisation sur les questions environnementales, ainsi qu'à la pression démographique et à la non intégration des dites préoccupations dans le processus de planification et de gestion sectorielle du développement.

4.7.5 DEFICIT D'INFORMATIONS

Les problèmes géomorphologiques causés par l'homme sur l'écosystème du bassin du lac Tchad n'ont pas fait l'objet de nombreux écrits. En effet, les sujets tels que les changements morphologiques des canaux, les charges en sédiments, les canaux alluvionnaires recouvrant les eaux de surface et la réactivation et la formation des dunes (WW) n'abondent pas en littérature. De même, il n'existe aucune projection topographique sur l'encaissement ou sur le ravinement des pentes de vallées. Par ailleurs, il n'y a aucune information sur la localisation, la portée et l'impact de la sédimentation.

4.8 ESPECES ENVAHISSANTES

4.8.1 DESCRIPTION DU PROBLEME ET JUSTIFICATION DE SON CARACTERE TRANSFRONTALIER

Il s'agit de la domination d'une plante ou d'une espèce dans un habitat au détriment des autres espèces habituellement hébergées par ce même habitat. On relève deux grands envahisseurs dans le bassin de Komadougou-Yobe : la massette (typha) et les oiseaux-travailleurs à tête rouge (*Quelea quelea lathamii*). Dans le réseau hydrographique du Logone et Chari, on trouve la jacinthe d'eau, tandis que le lac lui-même est envahi à la fois par la massette et la jacinthe d'eau.

Bien qu'isolé, le problème de la massette et des autres plantes nuisibles présente un caractère transfrontalier dans la mesure où il a des effets sur les réseaux hydrographiques partagés. Dans le réseau hydrographique de Komadougou Yobe au Nigeria, cette plante a envahi plus de 1000 km² des terres de Fadama dans les zones humides de Hadejia Nguru et a largement contribué à la dérivation des eaux du lac Tchad. La figure 4.17 présente un lit de massettes dans les zones humides de Hadejia Nguru au Nigeria.

L'espace vital du travailleur à tête rouge ou *Quelea quelea lathamii* s'étend sur près de 500 km. Il peut même parfois s'étendre au-delà des frontières. La lutte contre cette peste ne peut

s'avérer efficace sans l'action concertée de la communauté internationale. Le travailleur à tête rouge est un petit oiseau granivore, véritable peste pour le sorgho et le millet dans la majeure partie de l'Afrique centrale et de l'Ouest. Ces deux céréales forment la base de l'alimentation des populations de ces régions. Grâce à leur capacité de résistance à la sécheresse, elles sont cultivées à travers la région. Les oiseaux se déplacent en colonies atteignant des milliers d'oiseaux. Ils se nourrissent habituellement de graines d'herbes. Malheureusement, en l'absence de ces graines, ils s'attaquent aux récoltes principalement au stade pâteux, aspirant la jeune graine. Les dégâts causés dans un champ peuvent atteindre des taux de 100% si des mesures ne sont pas prises pour lutter contre ces bestioles.

Figure 4.17: Photo de massettes dans les zones humides de Hadejia Nguru au Nigeria



4.8.2 CONSEQUENCES MAJEURES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE PAYSAGE SOCIO-ECONOMIQUE

Le principal effet de l'infestation des plantes adventices sur l'environnement est le blocage, voire la dérivation des canaux. Ce qui entraîne d'autres phénomènes tels que le dessèchement des bassins et les inondations dans les zones humides de Hadejia Nguru, avec pour conséquences directes les pertes en vies humaines, la pauvreté et les conflits relatifs à l'utilisation des ressources.

Les travailleurs à tête rouge détruisent les cultures. Les conséquences sont les pertes en revenus et en denrées alimentaires. Pendant plus de quarante ans, la pulvérisation des composés organophosphorés sur les plantes a constitué le principal mode de lutte contre ces pestes. Parmi les victimes généralement répertoriées pour ce mode de lutte, on dénombre les rapaces, les hiboux et les passereaux. Ces composés organophosphorés ont également des effets nocifs sur les invertébrés aquatiques, notamment sur la population de crustacés ; ce qui proscrit leur utilisation aux abords des plans d'eau. Si les espèces non ciblées peuvent être affectées directement par la pulvérisation, les oiseaux prédateurs, les oiseaux se nourrissant de carcasses et même les mammifères peuvent être contaminés indirectement en mangeant les carcasses des *Quelea* morts à près de 20 km du principal foyer de pulvérisation, voire même au-delà.

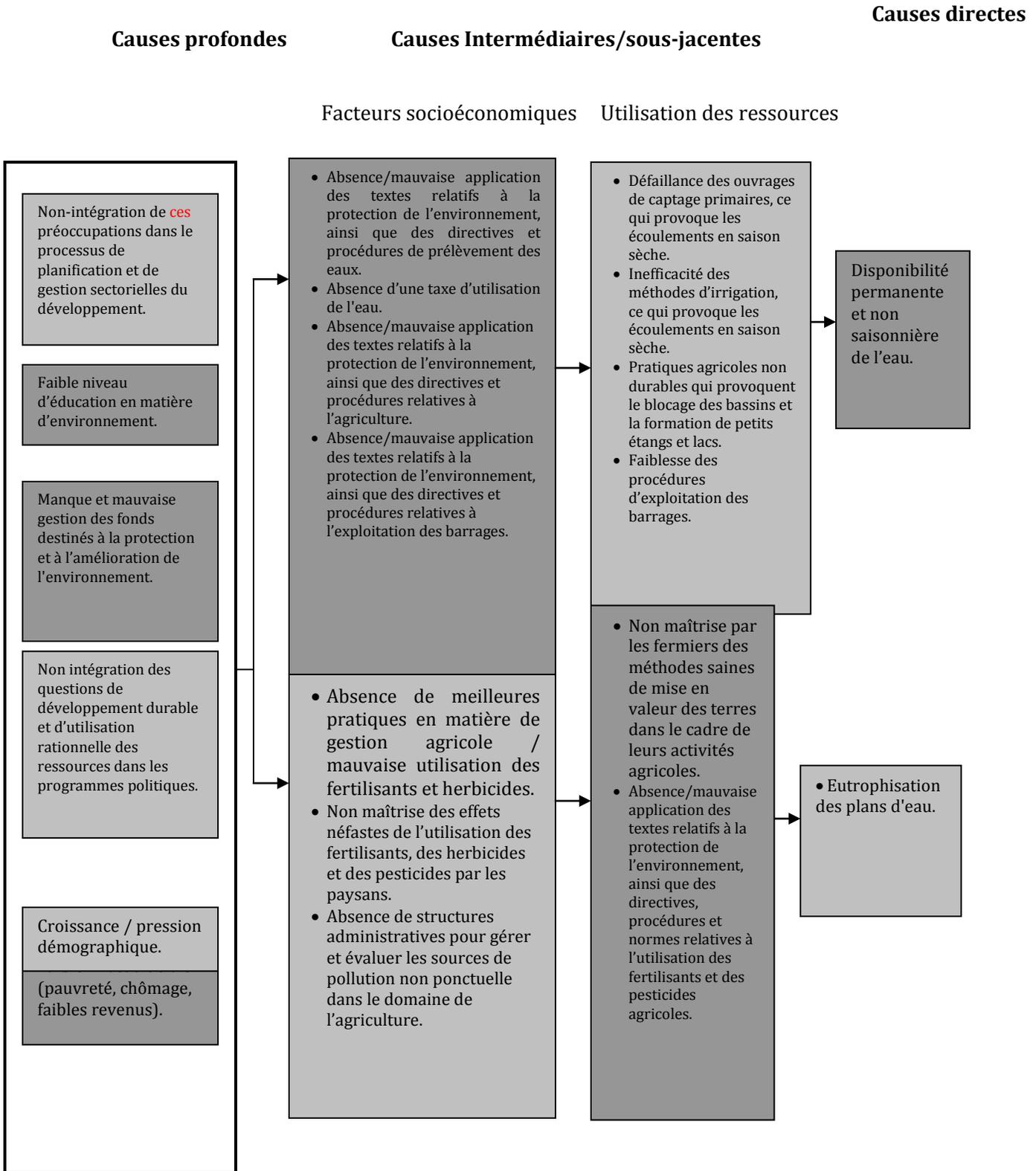
4.8.3 LIENS AVEC LES AUTRES PROBLEMES TRANSFRONTALIERS

Le développement des espèces envahissantes est favorisé par la variabilité des réseaux hydrologiques et la disponibilité de l'eau douce, la pollution de l'eau, la perte et la modification des écosystèmes, ainsi que la sédimentation dans les cours d'eau et dans les autres plans d'eau. Cela provoque la réduction de la viabilité des ressources biologiques.

4.8.4 CAUSES DIRECTES, CAUSES SOUS-JACENTES ET CAUSES PROFONDES

La chaîne de causalité des espèces envahissantes, illustrée par la figure 4.18 identifie les causes immédiates, sous jacentes et profondes de ce problème transfrontalier. Le texte ci-dessous met en exergue quelques éléments stratégiques de ce diagramme.

Fig 4.18: Analyse de la chaîne de causalité des espèces envahissantes.



La principale cause d'invasion du bassin de Komadougou-Yobe par la massette, c'est le changement subi par le réseau hydrographique. Cela se manifeste par la transformation d'un fleuve saisonnier en un cours d'eau permanent. Ce phénomène quant à lui, est le résultat de la faiblesse des procédures d'exploitation des barrages et la défaillance des ouvrages de captage primaires qui ont drainé beaucoup d'eau dans le réseau hydrographique pendant la saison sèche. A titre d'exemple, l'ouvrage de captage primaire de Kano City dans le bassin de Komadougou-Yobe absorbe au maximum 5% des déversements du barrage effectués en son compte en saison sèche. Les 95% des déversements restants, soit 25 millions de mètres cubes par seconde au maximum et 10 millions de mètres cubes par seconde au minimum, produisent des écoulements non désirés en aval en saison sèche. Ce phénomène est dû à l'absence d'un système de gestion intégrée des ressources en eau dans le bassin qui se justifie par la mauvaise application des textes relatifs à la protection de l'environnement et la non intégration des thèmes de développement durable et de gestion judicieuse des ressources naturelles dans les programmes politiques. Le problème d'eutrophisation se pose également. C'est une autre cause directe du phénomène. Il est dû à l'absence de meilleures pratiques dans l'utilisation des produits chimiques agricoles, absence en elle-même imputable à l'inexistence de structures administratives chargées de gérer les sources de diffusion de pollution dans l'agriculture. Les travailleurs à tête rouge quant à eux sont devenus de grands nuisibles pour les récoltes à cause de la dégradation et de la destruction de leur espace vital dues à l'expansion anarchique des terres et des établissements agricoles, qui en retour sont le produit de la pression démographique et de la qualité médiocre de l'éducation et de la sensibilisation sur les questions environnementales.

4.8.5 DEFICIT D'INFORMATIONS

Les stratégies de lutte contre les espèces envahissantes sont très peu connues. De même, il existe très peu d'informations sur la localisation de ces espèces, leur ampleur et leurs effets sur l'environnement.

4.9 CAUSES PROFONDES

Trois des causes profondes de la dégradation méritent qu'on s'y attarde quelque peu car elles sont très importantes. Elles sont abordées et présentées brièvement par ordre décroissant selon leur couverture régionale perceptible et leur ampleur en tant que responsables de la tendance à la dégradation.

4.9.1 NON INTEGRATION DES QUESTIONS DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET D'UTILISATION RATIONNELLE DES RESSOURCES DANS LES PROGRAMMES POLITIQUES.

Dans tous les Etats membres, on constate que les gouvernements en place consacrent une infime partie de leur budget dans la gestion des ressources biologiques et dans la protection de l'environnement. Au Nigeria, par exemple, l'enveloppe budgétaire allouée au Ministère fédéral de l'Environnement qui est à juste titre chargé de la protection de l'environnement et du développement durable n'a jamais atteint les 10% du budget alloué à l'armée depuis sa création en 1999. Cela est quelque peu paradoxal d'autant plus que l'économie de la

région repose sur l'exploitation des ressources naturelles, que ce soit à travers la production agricole ou à travers l'exploitation directe des ressources. L'explication la plus plausible est que les responsables de ces pays sont plus préoccupés par des sujets à court terme ; ce qui se justifie surtout par la faible sensibilisation et le faible niveau d'éducation sur les questions environnementales, ainsi que sur les instincts de survie dans un contexte caractérisé par l'instabilité économique et politique. Les gouvernements en place ne se sentent en aucun cas contraints d'investir ni de fournir des services susceptibles de soutenir le développement durable.

4.9.2 FAIBLE NIVEAU D'EDUCATION ET DE SENSIBILISATION SUR LES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES

Les dirigeants et les populations de la région ne maîtrisent pas vraiment le lien qui existe entre la stabilité de l'environnement et le bien-être économique. La preuve en est que chaque Etat membre est disposé à allouer davantage de crédits pour résoudre, en aval, les problèmes causés par les catastrophes naturelles plutôt que d'adopter une démarche proactive afin de freiner la dégradation de l'environnement. Au Nigeria, par exemple, le Bureau des fonds écologiques (Ecological Funds Office) dont la principale mission est le financement des investissements destinés à la résolution des problèmes écologiques pertinents bénéficie d'une assistance annuelle qui est dix fois plus élevée que le budget alloué au Ministère de l'Environnement chargé de veiller à la non émergence des problèmes écologiques. S'agissant des aspirations des populations telles que relayées par leurs élus, aucune n'exige une attitude plus avisée des gouvernements face à cet état de chose. Sur le plan individuel, on note une exploitation particulièrement anarchique des ressources par les populations.

4.9.3 PRESSION DEMOGRAPHIQUE

Ce phénomène en lui-même ne saurait constituer une préoccupation majeure, n'eut été le faible niveau de capacités techniques en matière d'exploitation durable des ressources naturelles dans la région. A cela s'ajoutent la pression exercée par les problèmes de survie à court terme (faibles niveaux de vie) et l'attitude de laxisme qu'affichent les gouvernements en ce qui concerne l'exploitation des ressources naturelles ; c'est à ce niveau que se situe le lien entre la poussée démographique et l'exploitation plus anarchique des ressources naturelles

5 ANALYSE DES ACTEURS

5.1 INTRODUCTION

Dans le cadre du présent document, les acteurs représentent toute partie impliquée ou affectée par un problème environnemental ou encore concernée par la solution à ce problème. Il s'agit des gouvernements des pays membres, leurs agences de régulation, les agences de développement, les communautés, les entreprises, les particuliers ou groupes d'utilisateurs des ressources, et les organisations de la sociétés civiles. Ces différents acteurs devront adopter une vision partagée dans le processus d'élaboration et de mise en œuvre du plan d'action stratégique qui devra naître de la présente TDA pour en faire un outil efficace de résolution des problèmes transfrontaliers.

Vu la grande diversité des acteurs avec lesquels la CBLT devra collaborer, il est nécessaire d'avoir à l'esprit que les différents appuis ainsi que l'influence (puissance) des acteurs dépendront de l'intervention proposée. Le but ultime de ces partenariats sera de déployer des stratégies efficaces qui vont accroître le soutien et la « puissance » là où un tel besoin est identifié.

Cette section présente des approches d'identification des acteurs, leur appui et leur « puissance » telles qu'appliquées au Nigeria et pouvant être appliquées par la CBLT dans l'élaboration et la mise en œuvre du SAP.

5.2 DEVELOPPEMENT DE LA MATRICE DES ACTEURS

Ce processus ne peut obtenir de meilleurs résultats que grâce à la tenue d'une séance de réflexion qui regroupera une gamme élargie d'acteurs bien informés et engagés, lesquels vont:

- identifier tous les acteurs appropriés pour une intervention donnée ;
- indiquer chacun des acteurs sur une matrice qui projette le soutien sur l'axe des ordonnées et la « puissance » sur l'axe des abscisses.

Voici, ci-dessous et à titre indicatif, une liste d'acteurs identifiés dans la partie nigériane du bassin du lac Tchad pour le projet d'inversion de la tendance à la dégradation des terres et des eaux de l'écosystème proposé. Ils ont été classés en trois catégories : acteurs primaires (directement affectés), acteurs secondaires (intermédiaires) et acteurs clés (décideurs clés).

5.2.1 ACTEURS PRIMAIRES

1. Les exploitants des cultures pluviales dans les terres arides
2. Les exploitants des terres irriguées
3. Les pêcheurs
4. Les pasteurs nomades
5. Les pasteurs nomades et semi nomades
6. Les collecteurs de « NTFPS »
7. Les vendeurs d'eau
8. Les détaillants et intermédiaires

5.2.2 ACTEURS SECONDAIRES

9. La Fondation KYB (fonds d'affectation spéciale)
10. Le Projet CBLT/FEM
11. Le Projet DFID-JWL
12. Le Projet FMWR-IUCN-KYB
13. Les bailleurs de fonds (DFID, UE, ACDI, JICA, etc.)
14. Les agences de développement (Banque mondiale, FIDA, etc.)
15. Les médias, les chorales et les artistes
16. Les fournisseurs de service (transporteurs, police, etc.)
17. Les organisations communautaires et les ONG
18. Les banques

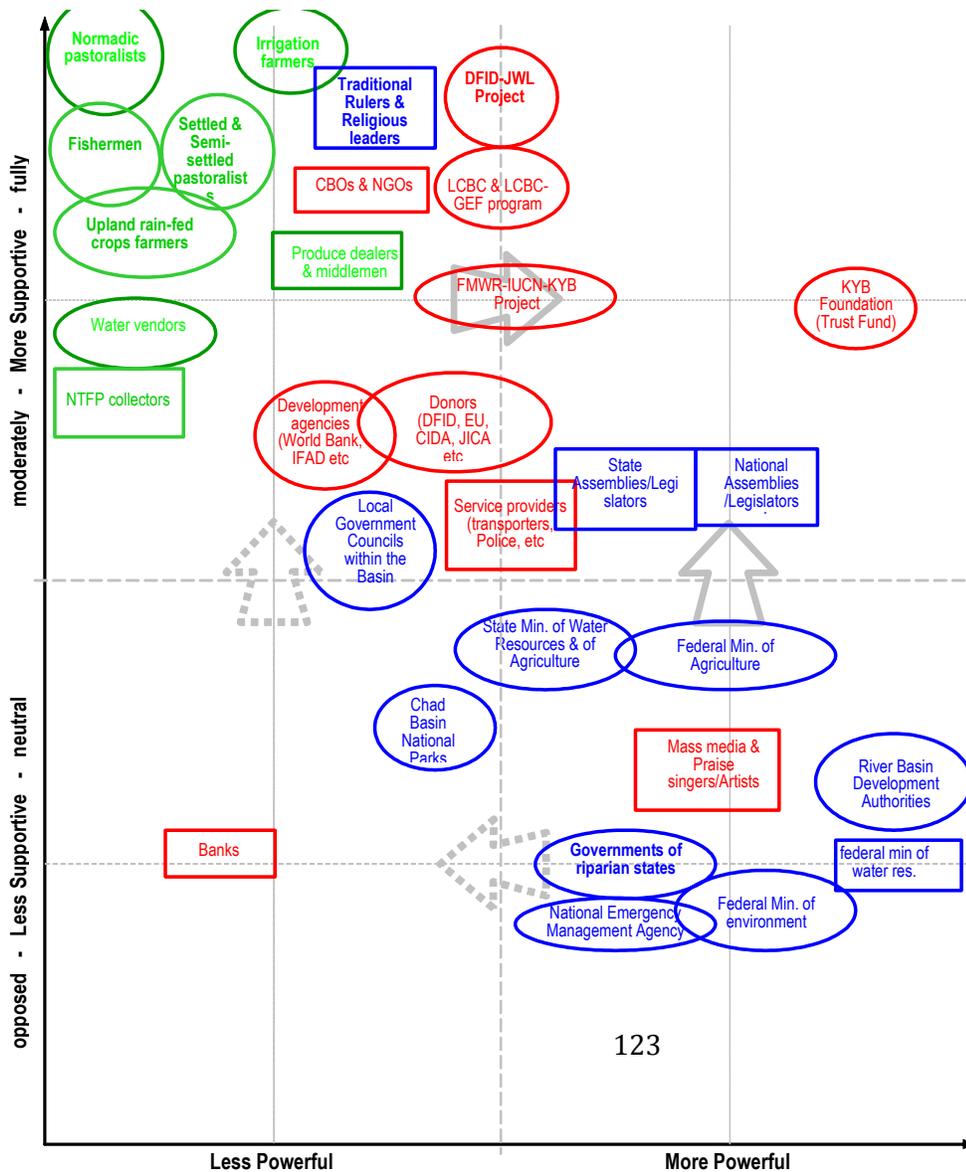
5.2.3 ACTEURS CLES

19. Les Assemblées nationales /les législateurs
20. Les Assemblées fédérales /les législateurs
21. Le Ministère fédéral de l'Eau
22. Le Ministère fédéral de l'Environnement
23. Le Ministère fédéral de l'Agriculture
24. L'Agence nationale de Gestion des Urgences
25. Les agences fédérales de protection de l'environnement

- 26. Les Gouvernements des Etats riverains
- 27. Le parc national du bassin du Tchad
- 28. Les missions d'aménagement du bassin
- 29. Les Ministères fédéraux de l'Eau et de l'Agriculture
- 30. Les communautés territoriales de la région du bassin
- 31. Les autorités traditionnelles et religieuses

La figure 5.1 ci-dessous est une matrice indicative du Nigeria qui fait une projection du soutien et de la « puissance » de chaque acteur.

Figure 5.1: Matrice indicative des acteurs pour le Nigeria



5.3 DEVELOPPEMENT DES STRATEGIES D'ENGAGEMENT

5.3.1 ACTEURS PUISSANTS MAIS D'UN SOUTIEN MINIME :

Ils se retrouvent sur la partie inférieure droite de la matrice. Il s'agit principalement des hauts cadres qui n'ont rien à lâcher directement ; ce qui explique leur inertie. Ils doivent s'engager pour être d'un plus grand appui. C'est un risque majeur que de les laisser en dehors de cette mouvance. Ils peuvent être motivés en se lançant dans des activités susceptibles de les responsabiliser davantage de manière à susciter la demande à la base pour leurs services et l'obligation de rendre compte. Actuellement, les populations à la base tendent à sombrer dans l'apathie.

5.3.2 ACTEURS D'UN SOUTIEN REEL MAIS MOINS PUISSANTS :

Ils se retrouvent sur la partie supérieure gauche de la matrice. Il s'agit principalement des bénéficiaires cibles de l'intervention. Ils n'ont malheureusement pas de voix et sont généralement amorphes. Ils doivent s'autonomiser pour se prendre en charge et solliciter les services qui leur sont dus. Cela peut se faire par le biais des campagnes de sensibilisation, et à travers la mobilisation, la création des réseaux et des alliances, etc.

5.3.3 ACTEURS PUISSANTS ET D'UN SOUTIEN REEL :

Ils se retrouvent sur la partie supérieure droite de la matrice. Il s'agira, pour le cas d'espèce, de les fidéliser en gardant leur confiance et leur soutien. Les chefs de projet devraient donc s'y atteler tout au long de l'évolution des projets.

6 ANALYSES SUR LA GOUVERNANCE

6.1 INTRODUCTION

Les questions de gouvernance (politique, légale, et institutionnelle) et en particulier, l'application des instruments de GIRE dans le bassin soulèvent bien des préoccupations, car étant au centre des objectifs poursuivis par le projet CBLT/FEM. Tous les acteurs conviennent de ce que les questions de gouvernance sont d'une importance capitale dans la résolution des autres problèmes prioritaires qui affectent la tendance à la dégradation des terres et des eaux de l'écosystème de la CBLT.

Si les Etats membres ont chacun ajusté leurs cadres institutionnel, juridique et stratégique en matière de gouvernance dans le secteur de l'eau en vue d'améliorer leurs performances, des défaillances importantes persistent tout de même dans le domaine de la promotion des instruments de GIRE dans le bassin.

Le cadre de gestion de l'eau au sein de la CBLT varie selon les Etats membres. Chaque pays comprend une multitude d'agences stratégiques dont les rôles, parfois contradictoires, se caractérisent par leur chevauchement. Tous les Etats membres ont également mis en place des politiques et des lois nationales relatives à la mise en valeur des terres et à la gestion de l'eau, mais ces instruments prévoient peu, voire pas de dispositions du tout sur la mise en valeur des terres et la gestion intégrée des eaux du bassin du lac Tchad.

6.2 POLITIQUES ET STRATEGIES

Les Etats membres fonctionnent dans des contextes politico-administratifs différents, marqués par la présence tacite de leurs anciens colonisateurs qui les encouragent à une introversion. Parmi les cinq Etats membres, seul le Nigeria a hérité du système administratif britannique, tandis que les quatre autres Etats membres fonctionnent sur la base de la tradition bureaucratique française. Les différences de structures politiques et des cadres réglementaires empêchent les Etats membres de se déployer pour résoudre d'autres problèmes de plus grande envergure à l'instar des dysfonctionnements au sein des agences multinationales chargées de la gestion de l'eau. Très souvent aussi, ce cadre ne favorise pas la coordination et la gestion à compétence partagée des eaux transfrontalières. La mauvaise coordination qui en découle entrave le processus de suivi conjoint, en même temps qu'elle empêche les arbitrages entre les utilisations et les demandes contraires. La situation est exacerbée par les conflits politiques et les guerres au Tchad qui dans ces conditions ne peut se payer le luxe d'inscrire les questions de la CBLT à l'ordre du jour.

A l'intérieur des Etats membres, les politiques globales sur l'eau ne se matérialisent pas en stratégies, en schémas nationaux directeurs fonctionnels de l'eau, en systèmes de coordination inter sectorielle, de cadre tarifaire et de résolution des conflits. Ils disposent tous de politiques sur l'eau, lesquelles ciblent l'approvisionnement absolu des populations en eau pour l'assainissement, l'agriculture, les industries, etc., mais ils ne disposent pas de

mécanismes concrets (ex. moyens de financement) qui leur permettent de réaliser leurs ambitions. Il est important de relever que dans tous les Etats membres, l'eau est traitée comme une ressource gratuite, c'est-à-dire qui n'a aucune valeur économique. Ce qui a ajouté des contraintes supplémentaires, somme toute évitables, sur la gestion de l'eau.

L'un des points les plus remarquables est l'inconséquence politique caractérisée de la région. La plupart des politiques nationales dans les années 60 dans la région encourageaient les exportations au détriment de la production pour la demande locale ; ce qui a entraîné la dépendance vis-à-vis des subventions et des systèmes de commercialisation publics qui se sont avérés insoutenables sur le plan financier. Les ajustements structurels des années 80 et 90 ont quant à eux exposés les producteurs à la faiblesse et à la fluctuation des prix, ainsi qu'à l'augmentation des coûts des facteurs de production. Les politiques n'encourageaient pas la promotion des investissements dans la gestion durable des ressources naturelles. Aujourd'hui, les Etats s'attellent à accorder une place de choix à l'agriculture dans les politiques macro-économiques. Certains projets publics ont eu un impact sur la gestion des ressources naturelles, d'autres par contre, ont aggravé la dégradation, à l'instar des projets de construction dans l'anarchie des infrastructures hydro-agricoles, de destruction des zones humides et de mécanisation inopportune de l'agriculture sur des sols fragiles. Cette situation est due en partie à l'absence des stratégies opérationnelles de répartition et de mise en valeur des terres dans la sous-région.

La mauvaise coordination, la faiblesse observée dans la réalisation des stratégies régionales et dans l'harmonisation des politiques s'expliquent par l'absence de stratégie concertée pour la répartition des terres ou pour la mise en place de structures et d'aménagements hydro-agricoles.

Les plans de gestion des bassins hydrographiques ne sont pas opérationnels. Il n'existe aucun mécanisme formel pour la promotion des systèmes de gestion intégrée des ressources en eau. Par ailleurs, les politiques nationales sectorielles qui affectent la mise en valeur des terres et la gestion des ressources en eau font rarement l'objet de coordination ni de simplification. A titre d'exemple, au Nigeria, la politique nationale agricole promeut moins la dépendance vis-à-vis des cultures pluviales ; elle encourage plutôt la construction des barrages et de grands aménagements hydro-agricoles sans recourir forcément au processus EIE. Cette politique a suscité une demande accrue en eau au détriment de la durabilité de l'environnement.

6.3 EVALUATION JURIDICO-INSTITUTIONNELLE

Dès 1964, les pays riverains du lac Tchad ont signé la Convention portant création de la Commission du Bassin du Lac Tchad. C'était là une indication claire de la volonté de ces pays à résoudre les problèmes de gestion durable du lac et de son bassin hydrologique. Malheureusement, la signature de cette convention ne s'est pas accompagnée au niveau national par l'adoption des législations susceptibles d'appuyer l'application de cet accord. Lorsqu'un pays membre s'engage formellement à adhérer à la convention, il assume l'obligation d'appliquer les mesures prescrites par la convention. Cela suppose dans la plupart des cas la promulgation des lois nationales, la création des normes ou la réorganisation institutionnelle pour mettre en vigueur les dispositions de la convention.

Aucun des Etats membres n'a rempli les exigences requises. Certes, la plupart des Etats membres ont des retards de paiement de leurs contributions qui doivent permettre le fonctionnement de la CBLT. En tant qu'institution régionale, vu l'héritage politique de la région qui met l'accent sur les différences nationales, et compte tenu des défaillances des Etats membres à mettre en place le cadre requis pour le fonctionnement de l'institution, la CBLT n'est pas en mesure de mettre en place un système de gestion intégrée des ressources en eau du bassin. L'institution manque des fonds nécessaires à la réalisation de ses activités quotidiennes de suivi de l'hydrologie, des animaux et des autres ressources. Les structures de cette institution sont inutilement hiérarchisées. Ils ne disposent d'aucun mandat juridique, ni pour appliquer les normes, ni pour sanctionner les contrevenants.

A l'intérieur des Etats membres, la réglementation est très complexe. Elle s'applique de manière hasardeuse, et des confusions sont décelées au niveau des rôles joués par les différentes administrations et les agences stratégiques. Au Nigeria par exemple, il existe trois lois spécifiques à la gestion de l'eau. Il s'agit du décret de 1987 sur le bassin versant, le décret de 1992 sur l'EIE et le décret n°101 de 1993 sur l'eau. Ces lois ne prévoient pas de dispositions spécifiques de promotion ou d'application des règles de gestion intégrée des ressources en eau. Il n'y a donc pas de vide juridique en matière de gestion des ressources en eau dans ces pays. Le véritable problème se trouve au niveau de l'harmonisation des textes, de leur mise à jour, ainsi que de leur simplification en vue de leur adaptation aux perspectives régionales.

Il existe une multitude d'agences à tous les niveaux de l'administration présentant des programmes différents en ce qui concerne les ressources en eau. Au Nigeria, par exemple, on dénombre deux missions d'aménagement des bassins versants qui sont chargées de la gestion d'un bassin hydrologique dans le bassin du lac Tchad ; les rôles de régulateurs de l'utilisation et du développement de l'eau joués par chacune de ces structures étant contradictoires. Les limites de leur champ d'action se basent sur des démarcations plutôt politiques que naturelles ; ce qui fragilise le processus de suivi et de maintenance des régimes hydrographiques. Les missions de développement du bassin fluvial sont aussi extrêmement sous financés et ne peuvent assumer leur mission de gestion des régimes hydrographiques.

6.4 COOPERATION TRANSFRONTALIERE ET INTERNATIONALE

Tout porte à croire que les Etats membres de la CBLT attachent du prix à la coopération transfrontalière et internationale. Cela se traduit par leur volonté d'établir la CBLT comme plateforme de promotion conjointe de l'exploitation durable des ressources en eau du lac. A titre individuel, chaque Etat membre est signataire des accords et conventions internationales relatives à une action concertée à l'échelle internationale pour la résolution des problèmes relatifs à l'utilisation des ressources. Le tableau 6.1 ci-dessous énumère les différentes conventions dont chaque Etat est signataire.

Table 6.1: Conventions dont sont signataires les Etats membres de la CBLT

| Convention | RCA | Tchad | Cameroun | Niger | Nigeria |
|---|------------|--------------|-----------------|--------------|----------------|
| Convention sur la biodiversité | * | * | * | | * |
| Convention / les changements climatiques | * | * | * | | * |
| Convention sur la désertification | * | * | * | * | * |
| Convention/les zones humides (RAMSAR) | * | * | | * | * |
| Convention sur le commerce int. des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) | * | * | | | * |
| Convention sur la conservation des espèces migratrices | | * | | | * |
| Convention sur la protection de la couche d'ozone | * | * | | | * |
| Convention sur les polluants organiques persistants | | * | | | * |

Malheureusement, le niveau d'engagement à l'esprit des conventions n'est pas du tout satisfaisant, tel que le montre le non paiement constant des contributions annuelles par les Etats membres de la CBLT, à l'exception peut-être du Nigeria qui a récemment mis une somme de 5 millions de dollars US à la disposition de la Commission en vue de la réalisation de l'étude de faisabilité du projet de Transfert d'Eau Interbassins. De simples promesses sont faites en ce qui concerne la convention sur la biodiversité, sur les changements climatiques, et sur la lutte contre la désertification en matière d'élaboration et de financement des politiques de mise en application desdites conventions.

7 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Les sept problèmes frontaliers majeurs du bassin du lac Tchad identifiés et analysés par les acteurs résultent de l'utilisation anarchique des ressources, elle-même due à trois causes profondes : la non intégration des questions de développement durable dans les programmes politiques des pays riverains, le faible niveau d'éducation et de sensibilisation sur les questions environnementales (notamment au niveau des décideurs), et la pression démographique. La réussite du projet d'inversion de la tendance à la dégradation des terres et des eaux du bassin passe par la résolution préalable de tous ces problèmes.

Telle qu'elle se présente aujourd'hui, la CBLT n'est pas en mesure de résoudre ces problèmes. Elle n'a pas la capacité d'arbitrer les conflits qui se posent dans le secteur de l'eau. Elle ne peut sanctionner les Etats membres. Elle ne dispose d'aucun mécanisme de promotion de la gestion intégrée des eaux du bassin, un tel mécanisme devrait par exemple inciter les agences stratégiques à harmoniser leurs programmes de développement des ressources en eau.

Les cadres juridique et institutionnel des Etats membres tels qu'ils se présentent aujourd'hui ne sont pas adaptés à la promotion de la gestion intégrée des ressources en eau au sein des Etats, encore moins au sein de la CBLT.

Le point de départ de toute recommandation pour que la CBLT puisse faire face à la situation, c'est donc sa reconstitution. Cette opération lui permettra non seulement de renforcer ses structures, mais aussi d'assurer un meilleur financement de ses activités, de s'assigner de nouvelles responsabilités et de définir de nouveaux programmes.

REFERENCES

Alkali, A.G. (1995): River-aquifer interaction in the middle Yobe River Basin, (*Interactions entre couches aquifères au milieu du bassin fluvial de Yobe*), NE Nigeria. Une thèse de Doctorat, Silsoe College, Cranfield University, UK.

Coe, M.T. and Foley, J.A. (2001). Human and natural impacts on the water resources of the Lake Chad bassin (*L'Homme et l'impact de la nature sur les ressources en eau du bassin du lac Tchad*). Journal of Geophysical Research, 106:3349-3356.

ESRI (1996). Institut de Recherche pour l'Environnement et DATA.

ArcAtlas: Our Earth.

Gouvernement du Niger (2002). Full Poverty Reduction Strategy (*Stratégie de réduction totale de la pauvreté*). Extrait en juillet 2003 du site :

http://poverty.worldbank.org/files/9355_NigerPRSP.pdf

Fonds Monétaire international (FMI) (2003). *Tchad : Réduction de la pauvreté*

Document de stratégie. Le rapport national du FMI No. 03/209.

Hassan, M., R.C. Carter and K.R. Rushton (2004). Development of conceptual groundwater model of river-aquifer interaction using limited data in a semi-arid zone: (*Développement du modèle conceptuel de l'interaction de l'aquifère fluvial grâce aux données collectées dans une zone semi aride : Cas du Bassin fluvial de Yobe, au Nord-ouest du Nigeria*). Zuma Journal of Pure and Applied Sciences 6(1), p. 184-187.

Hodge, S (2006) Rapport d'audit institutionnel de la CBLT.

Impact Assessment Inc (2006) *Evaluation des risques environnementaux et sociaux dans le bassin du lac Tchad. Rapport élaboré par la CBLT.*

GIEC (Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (2001)). *Changements climatiques 2001 : Impacts, Adaptation et Vulnérabilité - Contribution du Groupe de travail II aux troisième Rapport d'évaluation du GIEC. Chapitre 10.2.6.3. Facteurs climatiques de désertification.*

Disponible sur : [http://www.grida.no/climate/ipcc tar/wg2/403.htm](http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg2/403.htm)

UICN-ROCA (2007) Plan directeur du lac Tchad

Kindler, Janusz and others (1990). *Le bassin conventionnel du lac Tchad : Une étude diagnostique de la dégradation de l'environnement*. Tucson: Office of Arid Lands Studies, University of Arizona (*Bureau des études des terres arides de l'Université de l'Arizona*), Novembre 1989.

Commission du Bassin du Lac Tchad (CBLT 2000). Bassin du lac Tchad Vision horizon 2025. Deuxième forum mondial de l'eau.

Commission du bassin du Bassin du Lac Tchad, 2002). Evaluation d'impact environnemental intégrée et évaluation sociale (EE/ES). Projet du FEM intitulé « Inversion de la tendance à la dégradation des terres et de l'eau du Bassin du Tchad ». E563. Vol.3. Extrait en juillet 2003 du site:

http://www.wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/2002/04/19/000094946_02040604050966/Rendered/PDF/multi0page.pdf

Le Barbé, L. and Lebel, T. (1997). Rainfall Climatology of the HAPEX-Sahel, (*Climatologie et précipitations d'après une expérience HAPEX au Sahel*)

Nami, B. (2002). Dégradation environnementale du bassin du lac Tchad : Implications sur la sécurité alimentaire.

Narayan, D. and Petesch, P. (2002). Voices of the Poor: From Many Lands (*La Voix des sans voix: Issus de divers pays*). New York, N.Y: Publié par la Banque Mondiale, Oxford University Press. Chapitre 4: Nigeria – Illbeing and insecurity (*Le mal-être et la précarité*).

Neiland, A.E. and Verinumbe, I. (1990). Fisheries Development and Resource-usage Conflict: A Case Study of Deforestation Associated with the Lake Chad Fishery in Nigeria. Paper provided by Centre for the Economics and Management of Aquatic Resources. Retrieved from : <http://www.pbs.port.ac.uk/econ/index.html>. (*Développement de la pêche et Conflits liés à l'utilisation des ressources : le cas de la déforestation liée aux activités de pêche dans la partie nigériane du lac Tchad*. Document fourni par le Centre pour l'économie et la gestion des ressources aquatiques. Extrait de: <http://www.pbs.port.ac.uk/econ/index.html>)

Neiland, A. and Béné, C. (eds) (2003). Sustainable Development of African Continental Fisheries: A Regional Study of Policy Options and Policy Formation Mechanisms for the Lake Chad Basin. (*Développement durable de la pêche continentale en Afrique : Une étude régionale des options politiques et des mécanismes de formation politique pour la gestion du bassin du lac Tchad*).

L'Université de Portsmouth et la Commission Européenne, Projet UE-INCO. Rapport final.

Odigie, D.I. and O.L. Anyaeche (1991): The estimation of the direct recharge to the upper zone aquifer of the Lake Chad Basin (*Estimation de la recharge directe de la zone aquifère supérieure du bassin du lac Tchad*) Extrait de: Gadzama N.M., F.A. Adeniji, W.S. Richards and G.G.R. Thambyahpillay "Arid Zone Hydrology and Water Resources" (*Hydrologie des Zones arides et ressources en eau*), Presses universitaires de Maiduguri, 1991.

Okali D and Bdliya H (1997) Biodiversity of the Hadeja Nguru Wetlands. (*La Biodiversité des zones humides de Hadeja Nguru*) . Rapport issu d'une enquête du GIEC.

Olivry, J.C., Chouret, G., Vuillaume, G., Lemoalle, J. and Bricquet, J.P. (1996). Hydrologie du lac Tchad, ORSTOM, Monographies Hydrologiques, 12:266. Paris, France.

ORNL (2003). Landscan 2002. Laboratoire National d'Oak Ridge, extrait en novembre 2003, du site : <http://www.ornl.gov/gist>

Otite, O. (1990). Ethnic Pluralism and Ethnicity in Nigeria (*Pluralisme et appartenance ethniques*). Shaneson, Ibadan.

Oyebande L (1997) Integrated management of the Lake Chad Basin in Nigeria (*Gestion intégrée du bassin du lac Tchad au Nigeria*). Rapport d'assistance préparatoire, PNUD/FEM

Sir M. MacDonald & Partners, 1973 : Investigation et étude de faisabilité d'un projet d'irrigation au Sud du lac Tchad, Nigeria Annexe I : Etude et classification des sols, Vol. 2. Description du profile et analyse de laboratoire.

Ramsar (2003). Répertoire des zones humides d'importance mondiale, 7ème édition. Extrait en septembre 2003 du site :

http://www.wetlands.org/RDB/africa/AFRICA_map.html

Sarch M.T. (2001). Fishing and Farming at Lake Chad : Institutions for access to natural resources. (*Pêche et agriculture dans le lac Tchad : Institutions pour l'accès aux ressources naturelles*). Journal of environmental management, 62 : 185-199.

Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) (1999). Singh A., Dieye A., **Finco M., Chenoweth M.S., Fosnight E.A. and Allotey A.** Early Warning of Selected Emerging Environmental Issues in Africa : Change and Correlation from Geographical Perspective. (*Pré-alerte d'une sélection de questions environnementales d'actualité en Afrique : changements et corrélations dans une perspective géographique*).

Programme de Nations Unies pour l'Environnement. Challenges to International Water: Regional Assessments in a Global Perspective. (*Défis de la gestion des eaux internationales : Evaluations régionales dans une perspective mondiale*). Nairobi: PNUE, 2006.

Woodhouse, Philip, Henry Bernstein, David Hulme, and others. African Enclosures? The Social Dynamics of Wetlands in Drylands (*Bocages africains? La dynamique sociale des zones humides dans les régions arides*). Trenton, New Jersey: Africa World Press, 2001.

Banque Mondiale (2002a). FEM, Inversion de la tendance à la dégradation des terres et de l'eau dans l'écosystème du bassin du lac Tchad : Avant-projet.

Banque Mondiale (2002b). Indicateurs du développement mondial. Groupe de données sur le développement.

World Gazetteer (2003). Extrait du GIWA tiré en juillet 2003 du site: http://www.worldgazetteer.com/c/c_cm.htm