

EVALUATION DE LA DIVERSITE BIOLOGIQUE
AU TCHAD

ANALYSE DE LA DURABILITE
DES USAGES ACTUELS
DES RESSOURCES BIOLOGIQUES

Mars 1998
DARNACE ASSANE MBATTA
Consultant

S O M M A I R E

LISTE DES ABREVIATIONS

I CONSTAT PRELIMINAIRE

1.1 Facteurs explicatifs du Constat

II APPROCHE UTILISEE

III TYPOLOGIE DES UTILISATIONS NON DURABLES DES RESSOURCES BIOLOGIQUES PAR REGION GEOGRAPHIQUE

3.1 Zone saharienne

3.1.1 Les ressources biologiques disponibles et les utilisations locales

3.1.1.1 Ressources en sols

1. Impact des systèmes de production et autres facteurs de dégradation des sols

3.1.1.2 Ressources floristiques

1. Végétation ligneuse
2. Impact des systèmes de production sur les ligneux
3. Végétation herbacée
4. Impact des systèmes de production sur les pâturages

3.1.1.3 Ressources fauniques

1. Aire protégée : Réserve de faune
Réserve de Fada Archei

3.1.1.4 Ressources en eaux

- 1 Impact des systèmes de production sur les ressources en eau

3.2 Zone Sahélienne

3.2.1.1 Ressources en sols

1. Impact des systèmes de production et autres facteurs de dégradation des sols

3.2.1.2 Ressources Floristiques

1. Végétation herbacée
2. Impact des systèmes de production sur les pâturages
3. Végétation ligneuse
4. Impacts des systèmes de production sur les ligneux

3.2.1.3 Ressources fauniques

1. Aires protégées : Réserves de faune
 - Réserve de faune de Ouadi Rimé/Oudi Achim
 - Réserve de biosphère du Lac Fitri
 - Réserve de faune de Mandéla
 - Réserve de faune de l'Aboutelfane
 - Réserve de faune de Siniaka Minia

3.2.1.4 Ressources en eaux et le potentiel piscicole

1. Impacts des systèmes de production sur les ressources en eaux
2. Impacts des systèmes de production sur les ressources piscicoles

3.3 Zone Soudanienne

3.3.1. Ressources biologiques disponibles et les utilisations locales

3.3.1.1 Ressources en sols

1. Impacts des systèmes de production et autres facteurs de dégradation des sols

3.3.1.2 Ressources Floristiques

1. Végétation herbacée
2. Impacts des systèmes de production sur les pâturages
3. Végétation ligneuse
4. Impacts des systèmes de production sur les ligneux

3.3.1.3 Ressources Fauniques

1. Aires protégées : Parcs nationaux et réserve de faune
 - Parc National de Manda
 - Parc National de Zakouma
 - Réserve de faune de Binder-Léré

3.3.1.4 Ressources en eaux et le potentiel piscicole

1. Impacts des systèmes de production sur les ressources en eaux et le potentiel piscicole

IV. LES POPULATIONS UTILISATRICES DES RESSOURCES BIOLOGIQUES ET LES INSTITUTIONS CHARGÉES DE LA GESTION DES RESSOURCES

4.1. Niveau de responsabilité des populations

4.2. Niveau de responsabilité de l'Administration Forestière

4.3. Les organisations impliquées dans la gestion des ressources biologiques

V. LES CAUSES D'UTILISATIONS NON DURABLES DES RESSOURCES BIOLOGIQUES

5.1 Les causes directes

5.1.1 Ressources en sols

5.1.2 Ressources floristiques

1. Les ligneux

2. Les herbacées

5.1.3 Ressources fauniques

5.1.4 Ressources en eaux

5.1.5 Ressources piscicoles

5.2 Les causes indirectes

5.2.1 Ressources en sols

5.2.2 Ressources floristiques

1. Les ligneux

2. Les herbacées

5.2.3 Ressources fauniques

5.2.4 Ressources en eaux

5.2.5 Ressources piscicoles

VI. ANALYSE DES CAUSES D'UTILISATIONS NON DURABLES DES RESSOURCES ET CONTRIBUTION A L'ELABORATION DES STRATEGIES D'USAGES PERENNES

6.1. Ressources en sols

6.1.1 Stratégies de conservation

6.2. Ressources floristiques

1. Les ligneux

2. Les herbacées

6.2.1 Stratégies de conservation

6.3. Ressources fauniques

6.3.1 Stratégies de conservation

6.4. Ressources en eaux et le potentiel piscicole

6.4.1 Stratégies de conservation

VII. CONSERVATION DE LA BIODIVERSITE

VIII. CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

LISTE DES ABREVIATIONS

BET :	Borkou, Ennedi, Tibesti
UBT :	Unité Bétail Tropical
TMS :	Tonne Matière Sèche
OFNAR :	Office National des Routes
SONASUT :	Société Nationale Sucrière du Tchad

I - CONSTAT PRELIMINAIRE

Le Tchad dispose encore d'un potentiel naturel de production important et varié ; l'exploitation des ressources naturelles : floristiques, fauniques, piscicoles, demeure la source d'avantages et de revenus importants pour les populations rurales. Les activités extractives directes ; raisons d'existence même des ruraux assurent des échanges économiques avec l'espace urbain représenté par les habitants des villes, et des échanges inter et intra-terroir.

Rationnellement géré, le patrimoine naturel se régénère, se reproduit et les utilisateurs peuvent en user durablement. Cependant l'observation des dynamiques d'utilisations actuelles de ces ressources ne présage guère de leur durabilité. En effet la vitesse à laquelle l'environnement est altéré, l'importance des dégradations et leurs conséquences pour la continuité de la répartition et de l'abondance des espèces, des systèmes écologiques et de la variabilité génétique constituent des menaces importantes pour un développement économique viable.

Force est de constater que les causes directes relatives aux effets de la sécheresse, désertification, conflits armés comportent des aspects dont la connaissance et la prise en compte devraient aider à lever nombre de contraintes. Ce sont entre autres :

- les rapports difficiles entre les structures étatiques chargées de la gestion des ressources naturelles et les populations rurales qui, depuis, sont peu enclines aux devoirs civiques. Des rapports exigeant une attitude qui tienne aussi compte des réalités rurales pour amorcer une dynamique de compréhension mutuelle.

- les conflits incessants entre différents utilisateurs des ressources (conflits agriculteurs-éleveurs, migrants...)

- la faible intégration du secteur forestier à l'économie nationale avec une absence notoire d'investissements aux différents niveaux des filières et le maintien d'une économie de cueillette ;

- l'absence d'une base conceptuelle souple favorisant une émergence d'organisations villageoises à grande échelle aptes à assurer durablement la satisfaction des besoins de leurs membres par l'utilisation rationnelle des ressources ;

- une approche développement rural très sectorielle tenant peu ou pas compte des retombées environnementales néfastes dues aux mauvaises pratiques.

1.1 Les facteurs explicatifs du constat

- des évolutions socio-écologiques défavorables ;
- des orientations politiques récemment définies, donc non encore intégrées aux comportements des populations ;
- le manque d'investissement pour les aménagements et au niveau des filières ;
- l'inadéquation entre les fonctions attribuées aux directions techniques relevant du Ministère de l'Environnement et de l'Eau et les moyens qui leur sont alloués (absence de dispositif d'appui, formation, conseil).

Dans la pratique quotidienne, l'utilisation des ressources de la biodiversité n'a plus cours comme par le passé ; à savoir le respect des règles traditionnelles de la chasse et de la pêche de subsistance organisées, et les stratégies de conservation liées aux croyances et tabous. De plus la réglementation et lois étatiques étaient respectées. De nos jours, précisément à partir des événements politico-militaires de 1979, toutes les couches socio-professionnelles se livrent à toutes les formes de braconnages.

Suite à ce constat peu reluisant, il urge d'instaurer un débat sur la nécessité de pratiques productives plus respectueuses de l'environnement. Pour ce faire, les causes et les effets relatifs à la dégradation des ressources doivent être largement portés à la connaissance du public pour susciter en retour ses aspirations profondes.

II - APPROCHE UTILISEE DANS CETTE ETUDE

La caractérisation des utilisations des ressources de la biodiversité dans le cadre de cette étude a nécessité l'emploi de deux axes de réflexion.

Le premier axe a consisté à collationner les documents relatifs aux études et données sur l'environnement en général et les espèces en péril afin d'en extraire et de mettre en exergue les pratiques menaçant la pérennisation des utilisations des ressources de la biodiversité ;

Le second axe a été la visualisation au champ des phénomènes engendrés par ces pratiques. Les informations-phares ainsi obtenues des divers documents Comparées aux relatités de terrain ont permis une évaluation actualisée des niveaux de dégradation atteints.

L'étude actuelle privilégie les utilisations non durables des ressources susceptibles de causer à terme des effets irréversibles sur les écosystèmes, les habitats particuliers et les espèces menacées de disparition. Leurs effets immédiats sur ces écosystèmes sont d'ailleurs perceptibles.

En outre, elle contribuera à terme à induire des actions correctives aux différentes formes d'exploitations pour reconstituer les ressources de la biodiversité considérées, par espèce, habitats, écosystèmes. L'on recourra à la sensibilisation, à l'information, à l'implication des populations à la gestion des ressources par l'emploi des techniques de régénération naturelles à la portée des usagers actuels.

Le cheminement consiste en l'identification des mauvaises utilisations des ressources en général dans les trois grandes régions biogéographiques du Tchad. Il s'agit des zones Saharienne, Sahélienne, Soudanienne.

III. TYPOLOGIE DES UTILISATIONS NON DURABLES DES RESSOURCES DE LA BIODIVERSITE PAR REGION GEOGRAPHIQUE

Les formes d'utilisations des ressources de la biodiversité ne consistent pas en une dissociation de bonnes utilisations et de mauvaises utilisations. La tendance actuelle revêt de plus en plus des formes inflationnistes d'usages non durables des ressources. Les bonnes dispositions individuelles et les tentatives de restauration par l'administration forestière sont rendues insignifiantes par l'excès de menaces directes sur les ressources.

Les ressources de la biodiversité auxquelles les utilisations se rapportent dans cette étude sont :

- Ressources en sols ;
- Ressources végétales ;
- Ressources fauniques ;
- Ressources en eaux ;
- Ressources piscicoles.

3.1 - La zone saharienne

Naturellement désertique, elle contribue à la fragilisation des deux autres zones par les signes d'extension de l'hyper aridité saharienne vers le sud. Elle a des ressources limitées qui ne garantissent pas un usage durable par les populations. Ainsi, la recreation d'une ambiance écologique susceptible de sauvegarder les ressources biologiques disponibles et de favoriser l'émergence d'écosystèmes viables est d'une importance capitale.

La zone saharienne couvre la superficie du Borkou Ennedi Tibesti (BET) soit quasiment la moitié du Tchad : 600.350 km². La population est fluctuante du fait d'une migration saisonnière traditionnelle liée au nomadisme.

Le BET comprend quatre grandes régions :

- au centre et au Sud, la cuvette lacustre, correspond à l'ancien Lac Tchad. L'altitude est généralement inférieur à 250 m.

- au Sud-Est, le massif de l'Ennedi, formé de plateaux gréseux du primaire, culminants à 1450 m.

- au Nord-Est des plateaux secondaires des Erdis montrant une succession de tables gréseuse relativement peu élevées (500 à 700 m) et de dépressions ensablées.

- au Nord-Ouest, le massif du Tibesti, formé d'une chaîne de volcans et de plateaux basaltiques. Le point culminant le plus élevé est l'Emmi-Koussi (3414 m).

3.1.1 Les ressources biologiques disponibles et les utilisations locales

La zone subit un climat aride de type désertique tropical à désertique saharien. La pluviométrie, les températures et l'intensité des vents (harmattan) ont façonné le paysage de manière à créer un caractère bioclimatique spécifique. Les ressources qui en résultent sont typiques. Les principales ethnies utilisant ces ressources sont les Toubous, Goranes, Zaghaouas...

3.1.1.1- Ressources en sols

La géomorphologie et les sols sont étroitement liés à la géologie et à la lithologie d'une part, et à la succession des événements bioclimatiques au cours du Tertiaire et du Quaternaire, d'autre part.

Ces derniers ont entraîné les fluctuations du Lac Tchad et l'accumulation des dépôts fluvio-lacustres et éoliens.

Les types de sols rencontrés au BET sont :

- sols minéraux bruts, d'apports éolien : Nord Tibesti ;
- sols minéraux bruts, sols peu évolués d'apport mixte éolien et alluvial : Tibesti, Ennedi ;
- formations lacustres récentes (lacs yao, Ounianga) ; dépôts fins de limons argileux à argiles gonflantes ;
- formations lacustres anciennes (dépression du Borkou) correspondant à des dépôts de diatomites. Elles sont localement appelées banco.
- autres sols de formations volcaniques...

Impacts des systèmes de production et autres facteurs de dégradation des sols

Les sols dont il s'agit ici sont ceux des zones agricoles, c'est à dire les palmeraies et leur environnement immédiat (possibilité d'extension et mesures de protection contre l'ensablement...) ; les zones de végétation (lits d'oueds), les pâturages.

Nos investigations ne nous ont pas révélés des usages abusifs des ressources en sols par les populations. La mise en valeur actuelle de ces sols est plutôt en deça des potentialités. Un certain nombre de contraintes limitent les actions de développement :

- problématique foncière liée aux contraintes socio-culturelles et économiques ;
- agriculture traditionnelle sur de petites surfaces ;
- insuffisance d'une main-d'oeuvre agricole active ;
- faible technicité de mise en oeuvre.

Les vents de sable créent une accumulation de sable sur les palmiers dattiers non élagués (extraction des palmes). Ce fait réduit les surfaces cultivables et prive les propriétaires de dattiers de plusieurs récoltes.

3.1.1.2- Ressources floristiques

L'eau est la principale contrainte écologique qui limite considérablement le développement de la végétation et partant la prolifération de la variabilité biologique. Toutes les stations particulières bénéficiant des conditions édaphiques favorables : lits d'oueds, plaines d'épandages, zones d'affleurement de la nappe sont favorisées.

La succession de la végétation présente la physionomie suivante :

1. La végétation ligneuse

L'étage montagnard supérieur : 2000 à 2500 m où la végétation est localisée dans les thalwegs rocaillieux et les lits des enneris. On rencontre :

- *Acacia stenocarpa* = *Acacia seyal* ;
- *Acacia lacta* ;
- *Maerua crassifolia* ;
- *Balanites aegyptiaca* ;
- *Acacia raddiana*
- *Grewia tenax*.

D'autres étages montagnards abritent également des ligneux notamment les lits d'oueds :

De 1000 à 2000 m

- *Acacia flava*
- *Ziziphus mauritiana*...

Les principaux lits d'oueds abritent : *Salvadora persica*, *Hyphaene tebaïca*, *Tamarix articulata*.

Les palmeraies composées de *Phoenix dactylifera* (environ deux millions de palmiers dattiers implantés notamment à Faya et Aïngalaka et *Hyphaene tebaïca* constituent les principales espèces des Oasis.

2. Impact des systèmes de production sur les ligneux

Les lambeaux de steppes arborées à proximité des palmeraies les protègent contre les effets des vents (stabilisation des dunes). Cependant le surpâturage et la collecte de bois d'œuvre marque une tendance favorable au recul de ces formations.

La recherche de bois de feu porte les préférences sur les steppes arborées. Les rachis des palmes ne peuvent freiner de façon significative les pressions sur les ligneux naturels. Ainsi, les steppes arborées sont en voie de disparition.

3. La végétation herbacée

- La strate herbacée se trouve dans les lits d'oueds encaissés dans la roche volcanique ;

A 1300-2000 m elle se caractérise par la présence de : *Panicum, turgidum, Ruella patula ; Aerva persica.*

Les lits d'oueds sablonneuses présentent une strate herbacée où dominent : *Cenchrus biflorus, Panicum turgidum*

- Les groupements des regs et de ravinelles pluviales : *Panicum turgidum, Cymboopogon proximus, Aerva persica ;*
- Les groupements des banquettes alluviales de bords d'oueds : *Gyossypium sp, Eragrotis sp, Echinocloa colonna, Panicum turgidum, Colocynthis vulgaris ;*

Les principales cultures des Oasis se caractérisent par les espèces suivantes : blé, luzerne, mil (pénicillaire) pour l'alimentation humaine et le fourrage.

Les productions légumières sont variées : tomate, melon, pastèque, ail, salade, patate douce, carotte, piment, gombo. Le développement de ces cultures a lieu près des principaux marchés.

L'arboriculture fruitière est essentiellement représentée par : vigne, agrumes, manguiers. La tendance est à la satisfaction des principaux marchés.

4. Impact des systèmes de production sur les pâturages

Les ressources fourragères disponibles sont judicieusement utilisées par l'élevage, surtout Camelin. Cependant les études antérieures (Inventaires des Ressources Agro-Pastorales du BET) précisent que seulement ¼ de la matière sèche produite et disponible est consommée et transformée pour les animaux. Ce qui correspond à la charge réelle traditionnelle. Les trois autres quarts ne seraient pas consommés, transformés pour les raisons suivantes :

- système de conduite des troupeaux ;
- mode d'utilisation de l'espace pastoral ;
- ensablement ;
- état physiologique de la végétation ;
- gaspillage , piétinements, souillures...

Au vu de ce constat une orientation du système agro-pastoral vers une connaissance du potentiel, un meilleur tracé de parcours, une introduction de fourragers xérophytes performants rééquilibrera l'ensemble.

3.1.1.3- Ressources fauniques

La faune du BET a souffert au cours de la dernière décennie du fait de la sécheresse et plus encore des braconnages rendus possibles par les événements que le pays a connus. Il n'en reste pas moins que la région demeure encore un refuge pour certaines espèces en voie de disparition (oryx, addax) ou nécessitant une protection (Autruche, guépard, gazelles, mouflons à manchettes).

1. Aire protégée : Réserve de faune Fada Archei

Elle a été quasiment abandonnée pour les raisons ci-dessus mentionnées. Les actions d'aménagement seraient fortuites dans le cadre d'une réhabilitation de cette entité. La préservation des ressources fauniques spécifiques au désert sera garantie.

Les ressources animalières domestiques se composent de :

- Camelins : 160.000
- Bovins : 8760
- Equins : 300
- Ovins caprins : 2040
- Asins : 1700

Les principaux modes d'utilisations sont : l'alimentation humaine, les bâtts (camelins) pour les transports des charges.

3.1.1.4 Ressources en eaux

L'hydrographie montre des disparités régionales importantes en fonction de la morpho-lithologie. Le réseau est très peu dense dans les zones sableuses où les écoulements sont exceptionnels et ont un régime endoréique.

Les zones gréseuses ont un réseau de type diaclasique.

La présence de seuil dans les vallées peut entraîner une rétention des eaux en surface, avec présence de mares saisonnières ou de deltas.

Le réseau hydrographique est complété par les lacs et mares issus de la résurgence des eaux profondes : Lac Yoa (Ounianga Kébir), lacs et mares d'Ounianga kébir, mares ou salines diverses (Aïn Galaka, Bédo, Tigui, Téguédei, Ouadi Doum...).Ceux-ci constituent les seuls plans d'eau permanents de la région.

1. Impact des systèmes de production sur les ressources en eaux

L'utilisation des ressources en eaux a lieu au niveau des puits notamment. Une levée de la contrainte d'exhaure se fait en irriguant au puits à balancier et quand la nappe est proche de la surface, au seau. La multiplication de chadoufs nécessite une main d'oeuvre supplémentaire.

Ces systèmes d'exhaure inventoriés sont circonscrits aux Oasis pour l'arrosage des cultures.

Quant à la gestion des parcours il existe des contraintes liées à l'eau (absence de point d'abreuvement près des pâturages) ainsi que la main d'oeuvre chargée de la surveillance des animaux.

3.2. La zone sahélienne

Elle est située au Sud du Sahara entre les isoyètes 100 m et 600 mm.

Caractérisée par un climat tropical aride sec elle comprend les préfectures du Biltine, Ouaddaï, Kanem Lac, Guéra, Chari-Baguirmi. A l'intérieur de ce vaste ensemble des sous régions écologiques se distinguent : Sahélo-saharienne, Sahélo-soudanienne, Soudano-sahélienne. Elles se caractérisent par des conditions biophysiques dues à l'insuffisance et à l'irrégularité des pluies.

3.2.1 Les ressources biologiques disponibles et les utilisations locales

Les milieux Sahéliens sont mieux lotis que ceux de la zone précédente. Cependant ils sont fragilisés et évoluent de manière régressive en raison d'une surexploitation des ressources. Ici, l'homme a accentué les effets de la sécheresse.

3.2.1.1 Ressources en sols

De manière générale la conjugaison des facteurs de dégradation tant humains que physiques affectent les sols du Sahel : les fortes pressions de l'agriculture (défrichage, déboisement, mauvaises façons culturales) ouvrent le passage aux facteurs d'environnement tels l'eau et le vent qui étayent le processus de dégradation par l'expression de diverses formes d'érosions.

Comme signes d'érosions actives nous distinguons :

**Les voiles sableux ridés ;
les sols tronqués par ruissellement des ravines et rigoles, et par déflation éolienne.**

1. Impact des systèmes de production et autres facteurs de dégradation des sols.

Les modes d'utilisation des ressources sont semblables dans la région Sahélienne, mais il convient de ressortir les spécificités par préfecture à cause de l'existence d'écosystèmes ou d'habitats particuliers à chaque préfecture.

La préfecture du Lac Tchad présente des sols à fertilité réduite sous l'effet de la diminution des jachères.

Les érosions fluviale et éolienne sont accentuées par les mauvaises pratiques qui sont : les feux de brousse, le labour mécanique, la surexploitation des terres, l'assolement insuffisant, le surpâturage, les mauvaises pratiques d'irrigation, la mise à nu des champs après récolte, la construction des routes et l'extraction des mines de natron. Ces pratiques ne sont pas, heureusement, toutes répandues sur l'ensemble du bassin du Lac Tchad. La variabilité, l'importance et l'intensité de ces influences humaines sont évaluées au niveau de chaque subdivision naturelle du Lac Tchad en micro-bassins. (Plan directeur, Développement du Lac Tchad).

3.2.1.2 Ressources floristiques

Par ce vocable nous désignons l'ensemble des végétaux ligneux et herbacés terrestres et ripicoles poussant sur l'ensemble du pays. La végétation sahélienne, principale source d'alimentation des nombreux troupeaux, est généralement constituée de formations végétales mixtes, clairsemées associant plantes ligneuses et plantes herbacées. La composition et la densité du couvert varient suivant un gradient pluviométrique Nord-Sud. Le sahel est avant tout le domaine du pastoralisme.

1. La végétation herbacée

La désignation de pâturage recouvre l'ensemble sylvo-pastoral ; la végétation herbacée et les pâturages aériens constitués par les feuillages et gousses des arbres et arbustes.

La productivité en matières sèches dans cette zone est de 300 à 400 kg/ha. Le système pastoral le plus dominant à l'heure actuelle est la transhumance axée sur des déplacements cycliques du Nord vers le Sud. Elle est liée à l'état des pâturages et des points d'eau selon des itinéraires déterminés. Cependant sa conduite donne lieu à de sérieux problèmes entre éleveurs et agriculteurs dans les zones traversées. Du fait de la forte charge en bétail qu'il entraîne, ce système dégrade non seulement les pâturages herbacés et aériens mais également les sols.

Entre 100 et 200 mm de pluviométrie annuelle poussent les steppes à graminées pérennes telles que *Panicum turgidum*.

2. Impact des systèmes de production sur les pâturages

De fortes concentrations de troupeaux pendant la transhumance par les éleveurs des contrées voisines perturbent les ressources végétales du lac Fitri. Le nombre de tête de bétail culmine à quelques centaines de milliers (probablement 200 à 300.000). L'échelle des dégâts est impressionnant.

De façon générale, la strate herbacée laisse apparaître l'action du piétinement et du surpâturage suite à des concentrations d'animaux autour des points d'eau et le long des couloirs de transhumance. La régression d'espèces vivaces au profit d'espèces annuelles est visible.

Le Lac Tchad est surchargé en période de retrait des eaux sur les parties élevées. Le nombre de charge en UBT sur ces terres est élevé. Le niveau de dégradation est accentué à certains endroits : lieux de concentration des pêcheurs. L'indicateur le plus pertinent est la difficulté d'approvisionnement en bois pour fumer le poisson avant exportation vers le Nigeria ou le Centrafrique.

Les feux de brousse détruisent les réserves en paille ; pâturages de saison sèche dans la moitié Sud du Ouaddaï.

L'imbrication élevage agriculture traduit l'existence de pâturages maigres. Les productivités ne dépassent guère 0,4 à 0,9 tonnes de matières sèches à l'ha (TMS/HA) soit une charge potentielle maximale de 6 ha/UBT en saison sèche dans le Biltine.

Au Batha les pâturages sont exploités en toute saison. Des charges potentielles de 10 à 15 ha/UBT au Nord et 8 ha/UBT au Sud (CIRAD, 1988).

3. La végétation ligneuse

Elles est composée d'espèces ligneuses à ports érigés. Le fourrage est fourni par diverses espèces d'Acacia. Il conditionne en grande partie la vie des troupeaux dans la zone sahélienne. Cependant les Ovins et Caprins s'attaquent aux jeunes plants dont ils sectionnent les tiges mettant ainsi en péril la pérennisation du peuplement.

4. Impact des systèmes de production sur les ligneux

Cet impact est dû principalement aux défrichements cultureux par coupe rez-terre et la mise à feu.

La mise en valeur des terres nécessite l'abattage des végétaux ligneux, le bon croît du troupeau en période de pâturage réduit (saison sèche) demande une alimentation d'appoint fournie par l'étêtage des végétaux. Aussi les houppiers *d'Acacia seyal*, *Balanites aegyptiaca*, *Acacia tortilis*, *Bauhinia rufescens* sont systématiquement rabattus par les éleveurs.

Ces essences constituent pour l'essentiel, la strate supérieure organisée en formations couvrant les espaces. Elles forment des sites écologiquement fragiles (intensivement exposés).

De plus, il est évident que cette perturbation répétée de la végétation naturelle affecte sa composition floristique, sa biomasse...

Les peuplements des versants périphériques du lac Firti sont l'objet de coupes. Il en résulte un rétrécissement des cordons boisés et des peuplements de rôniers sous l'action des cultures de sorgho (Berbéré). *Combretum glutinosum*, *Sclerocarya birea*, *Acacia senegalensis*, *Balanites aegyptiaca*, *Acacia raddiana*, *Maerua crassifolia*, *Acacia nilotica* sont les espèces détruites.

Des peuplements de *Ziziphus*, *Acacia nilotica* sont abattus et utilisés comme aliments pour le bétail et l'enclosure. La coupe à lieu à 5 km autour du lac (versant Sud-Est).

Acacia albida est utilisé par des spécialistes pour sculpter des ustensiles de cuisine tels mortiers, pilons, écuelles, cuvettes et embarcations (pirogues). Selon des témoignages concordants le nombre de sujets est en forte régression.

Au milieu du lac, à Atia-Ardeb, *Acacia nilotica* subit une exploitation minière à des fins domestique et commerciale. Ces arbres constituent les habitats des oiseaux (en période de crue surtout) et de rongeurs à l'étiage.

La coupe de bois et la carbonisation ont créées des auréoles autour des centres urbains importants du Batha.

Entre Mourzouk et Mondo, Michémiré et le Barh El-Ghazal au Kanem, les actions humaines et animales ont été à l'origine de l'affaiblissement physiologique des arbres et partant, de leur décimation par la sécheresse. Les étendues à *Acacia tortilis* et *Balanites aegyptiaca* ont disparu. La régénération est invisible sous certains grands arbres du fait du broutage des semis par le bétail. (Conservation des Ressources Naturelles. Louis Berger International CIRAD Janvier 1989).

Dans le Biltine, les cultures de Sorgho et le broutage des divers Acacia par les Camelins ont fragilisé l'écosystème. La sécheresse a suivi. Seuls les bords des Oueds et ravins conservent une végétation parfois impressionnante.

Les problèmes fonciers génèrent des conflits le long des oueds où les défrichement se multiplient ; c'est l'une des causes de disparition des manchons arborés de certains oueds.

Différents rapports du service forestier relèvent que la sécheresse qu'a connue cette préfecture pendant ces dernières années est due aux effets anthropiques sur l'environnement : coupe abusive d'arbres (toutes espèces confondues), feux de brousse, cultures itinérantes détruisant les arbres des lits des oueds, surpâturages.

Un fait notable est le décapage de la végétation à maints endroits occasionné par les tracés des routes ouvertes par OFNAR.

Les formations arbustives à *Anogeissus leiocarpus* sont détruites au Ouaddaï, notamment dans la zone de Dourbali entre abéché et Amzoer. Divers abattages sont à l'origine pour le chauffage et les besoins énergétiques des briqueteries d'Abéché.

Au lac la réduction des jachères est consécutive à l'augmentation de la pression démographique.

La dégradation d'une manière générale porte sur : la surexploitation des arbres pour l'obtention des bois de chauffe et le bois de construction (*Borassus aethiopum*, *Hyphaene tbaïca*), le défrichement des terrains pour les cultures et les ouvrages hydrauliques, les incendies les défrichements incontrôlés aux fins d'habitation.

Au Guéra certaines franges présentent des terres dégradées et mêmes totalement érodées, particulièrement dans les zones à fortes pentes de Bitkine, Mongo, chaîne Aboutelfane.

Des auréoles de désertification sont créées autour des habitats groupés et des agglomérations. Elles sont caractérisées par un déboisement excessif, par des plages de sols détruits par l'érosion en nappe et le ravinement. Ces sols ainsi dégradés, gardent durablement cet état qui pourrait s'étendre si ces pratiques néfastes se poursuivent. L'utilisation à long terme s'en trouverait compromise.

Les végétaux protégeant les terres des cuvettes susceptibles d'être rationnellement cultivées (sorgho en particulier), ainsi que les hauts et les versants des collines sont défrichés. Les gros arbres sont systématiquement brûlés sur pied. Pour des raisons de support de nidification des oiseaux prédateurs de sorgho, des arbres sont coupés

3.2.1.3 Ressources fauniques

La faune à poils ; carnassiers et ruminants, la faune aviaire renfermant toutes les espèces à plumes constituent le patrimoine animalier sauvage du Tchad. Ces animaux sont particulièrement soumis à rude épreuve. Leurs habitats particuliers devant leur servir de refuges sont également l'objet de destruction ; il s'agit d'aires protégées.

1. Aires protégées ; les réserves de faune

Dans le but de préserver le patrimoine faunique, il a été créé des réserves de faune sur des sites remplissant des conditions écologiques favorables à l'épanouissement des espèces. Ces sites sont au nombre de cinq en zone sahélienne.

Réserve de faune de Ouadi Rimé/Oudi Achim

Elle couvre le Kanem, le Batha, Biltine et le Sud du BET. Elle est créée pour la protection de la faune désertique : Addax, Oryx, Gazelle, Guépards, Léopards, Autruches. Cependant cette réserve a connu des incursions braconniers. Il ne reste actuellement plus de représentants de cette faune désertique. Une grande partie a émigré au Niger.

Réserve de la biosphère du lac Fitri

Elle se situe au Batha et présente une faune aviaire en recul du fait notamment de la capture massive des outardes. En 1995, des citoyens Saoudiens amateurs de chasse aux faucons offraient 25.000 Fcfa à 50.000 Fcfa, selon l'envergure du spécimen, à qui leur en offrait. Il n'est pas un fait rare de rencontrer des outardes en captivité dans les villages en attendant un éventuel retour des acheteurs.

Réserve de faune de Mandélia

Elle est à plus de 50 kms de N'Djaména et est presque entièrement détruite. Les habitats des différentes espèces sont décimés.

Le braconnage est monnaie courante et n'épargne par même les femelles. Les petits sont capturés et vendus en ville (N'Djaména surtout). Il s'agit des Gazelles, Outardes, Canards...

Des affirmations selon lesquelles la prolifération des débits de boisson sur l'axe N'Djaména-Nanguigoto (après Guélandeng) accroît le braconnage du fait de la consommation élevée de la sauvagine dans ces débits, nous ont été rapportées. L'ouverture d'une enquête sur cet axe permettrait d'élucider les contours de cette activité.

Réserve de faune d'Aboutefane

Les animaux sont menacés, tués. Les survivants ont acquis des moeurs nocturnes pour échapper aux chasseurs. Il vivent dans les grottes du massif d'Aboutefane de jour et en sortent la nuit pour se nourrir. Les espèces concernées sont : Lions, Panthères, grands-Koudou. Les braconniers chassent dans la réserve ; ils se composent des diverses couches socio-économiques de la région.

Selon les témoignages qui restent à vérifier, les braconniers auraient ralenti leurs pressions suite aux missions de sensibilisation conjointes (Cantonement forestier, Chef de Canton, Autorités Administratives préfectorales) dans la région.

La chasse à courre par la mise à contribution de meutes de chiens a lieu dans les cantons riverains de la réserve. Sa pratique est souvent meurtrière et peut entamer à brève échéance un troupeau d'antilopes.

Il y a deux ans des ressortissants Saoudiens traquaient les faucons de la Chaîne d'Aboutefane. Ils proposaient d'importantes sommes d'argent aux éventuels détenteurs. Le feu est utilisé comme moyen de chasse.

Le séjour fréquent du bétail sédentaire dans la réserve nuit au système éthologique des hardes. La mise à feu pour les renouvellement du pâturage détruit la biomasse composant les divers habitats et les réserves alimentaires des animaux sauvages.

■ Réserve de faune de Sianiaka-minia

Les rapports émanant de l'administration forestière de la zone font état de dégradation des composantes végétales et animales du faite de l'incursion du bétail transhumant.

Aucun indice de présence du rhinocéros noir et de l'Elan de Derby n'est repéré dans cette réserve. L'hypothèse la plus avancée est la disparition de ces deux espèces de leurs habitats. Le braconnage en est la cause.

3.2.1.4 Ressources en eaux et le potentiel piscicole

Le système hydrologique de cette zone se compose de cours d'eau permanents, semi-permanents, intermittents et des lacs. Le plus important est le système fluvial Chari/Logone dont l'achèvement de la course a créé une entité endoréique ; le Lac Tchad. Le potentiel piscicole comprend les diverses espèces de poissons, les reptiles d'eau, le lamantin, les algues. Leur capture à différentes fins se pratique selon les usages locaux.

1. Impact des systèmes de production sur les ressources en eaux

Les différents cours d'eau subissent des influences spécifiques dérivant des activités socio-économiques diverses allant de simples dérivations de bras d'eau à l'irrigation industrielle par moto pompage sur des milliers d'hectares.

Le Lac Tchad est actuellement sujet à inquiétude. Les quantités de pluies ou leur répartition dans le temps et dans l'espace ne peuvent inverser la tendance au dessèchement continu.

La moyenne de l'apport total annuel pluviométrique au lac était de l'ordre de $46 \times 10^9 \text{ m}^3$; le système fluvial Chari/Logone avec un bassin de 600.000 km^2 y en apportait près de 90% dans les années soixante-dix et quatre-vingt. Suite à la sécheresse persistante, cet apport en eau s'est réduit à 50 %.

L'irrigation consomme énormément l'eau et de manière irrationnelle.

L'eau stockée dans les réservoirs et les champs irrigués subit des pertes par évaporation. Les années de sécheresse ont démontré que les projets hydrauliques de cultures irriguées à grande échelle produisent des résultats indésirables. En effet certains projets spécifiques ont causé des dommages écologiques aux utilisateurs en aval et dans les plaines d'inondation ; à savoir que les bras d'eau sont restés secs, donc pas de possibilité de production (cultures, pêches...).

Une utilisation irrationnelle des eaux du lac par les pays voisins se caractérise par la pratique sur les rives d'une culture irriguée en passe de se développer. De plus ces pays exploitent un système de refroidissement d'une installation électrique. Ces projets contribuent à baisser le niveau du lac, à polluer les eaux à écremer les rendements économiques et, par voie de conséquence à détériorer les avantages écologiques.

2. Impact des systèmes de production sur les ressources piscicoles

Les symptômes de dégradation de la pêche comprennent la perte d'espèces prisées, l'assèchement des zones d'alevinage et de pêche, l'augmentation de l'exploitation par des nouveaux pêcheurs, la diminution des dimensions des mailles, la prise des alevins.

A cela s'ajoute un système de transformation, séchage et fumage insuffisamment performant, parfois à cause des difficultés signalées plus haut, à savoir celles d'approvisionnement en bois de chauffe par endroits. Dans certaines zones subsiste une exploitation minière de la ressource par les pêcheurs.

Il est à noter que des produits de synthèse sont utilisés à des fins de pêche. Leurs effets sont ichtyotoxiques. Cette forme d'extraction de poissons est la plus destructrice des ressources halieutiques. L'homme n'est pas épargné du fait de son appartenance à la chaîne trophique.

Le lac Fitri a connu un assèchement total en 1984-1985 qui a eu un effet sur les ressources piscicoles. Au retour des crues environ dix espèces ont refait leur apparition. La taille des poissons a diminué de façon dramatique ; il s'agit surtout des *Clarias lazera*.

La pêche intensive pendant la période d'étiage juste avant les crues affecte la production de l'année suivante. (Programme Sahel de l'UICN).

Lors de notre passage en Novembre dernier, la situation de la charge du lac en poisson a été préoccupante. Les zones excentriques sont improductives. La concentration de poisson a lieu au milieu du lac d'où la pression exercée dans cette partie par les différents pêcheurs (allochtones et aborigènes).

Les outils de pêche utilisés sont des hameçons de calibres 11, 12, 13, 14. 20.000 à 30.000 sont en submersion permanente. Ce gros dispositif contribue à l'écroulement de cette pêcherie sur une période de douze mois sur douze. La faiblesse de reproduction et de croissance des espèces limitent la productivité massale et volumique.

Certaines espèces ont disparues : *Herterotis niloticus*, d'autres sont en voie de l'être : *Synodontis et Tilapia nilotica*. *Clarias et Tilapia* ont régressé en termes de taille. Les crocodiles n'existent plus depuis belle lurette.

Cette réserve de biosphère mérite une attention particulière pour son statut d'abord, ensuite au regard du recul de ses diverses ressources.

3.3 La zone Soudanienne

Elle occupe le quart du pays et jouit d'un climat dit soudanien et soudano-guinéen dans sa partie méridionale située sur la frontière Centrafricaine. La pluviométrie s'échelonne sur 800 à 1200 mm par an. Les formations végétales sont la savane arbustive, la savane arborée, la savane parc à *Faidherbia albida*, *Borassus flabellifer*, *Hyphaene tefaïca*. Les forêts claires et les forêts galeries avec des espèces dominantes comme : *Daniellia oliveri*, *Isoberlinia doca*, *Azelia africana*, *Khaya senegalensis*. La zone est par excellence celle où l'agriculture est exubérante notamment les cultures de rente (coton, arachide) nécessitant le défrichement de grandes surfaces.

3.3.1 Les ressources biologiques disponibles et les utilisations locales

La diversité biologique est très importante dans cette zone. Aux multiples espèces végétales (ligneuses et herbacées) se mêlent les espèces animales et divers insectes. Les sols sont riches mais leurs potentialités s'amenuisent au gré d'importantes activités pluriculturelles.

3.3.1.1 Ressources en sols

Support physique des végétaux qui en tirent directement les substances nutritives, les sols de cette zone sont soumis à de fortes sollicitations : défrichements, déboisement, mauvaises façons culturales. Les animaux en transhumance exercent aussi leurs influences par les surcharges et le piétinement.

1. Impact des systèmes de production et autres facteurs de dégradation des sols

Les sols sont épuisés par les cultures et notamment celles de rente (le coton). L'extension de ce dernier par itinérance en est la cause véritable. Les sols sont sans couverture végétale et par conséquent à la merci des facteurs écologiques de dégradation. La productivité des sols à sesquioxides a probablement diminuée dans le Moyen chari depuis une dizaine d'années par unité de surface.

Les mêmes types de sols sont exploités pour l'agriculture de façon intensive à la Tandjilé où la pression foncière est certainement plus forte qu'ailleurs.

Au Logone Occidental, dans la région de Bénoye, la dégradation de l'environnement suite à une forte sollicitation (défrichements cultureux, coupes diverses...) a entraîné la désertification des milieux les plus sensibles. La situation ainsi créée s'amplifie au fil des ans. La population émigre vers la région de Béinamar à la recherche des terres agricoles non sans fréquents conflits sociaux.

3.3.1.2 Ressources floristiques

C'est la zone la mieux lotie naturellement en ressources végétales (voir-ci dessus).

1. La végétation herbacée

Le potentiel est important cependant les charges sont de plus en plus exercées par l'arrivée des transhumants venus des contrées septentrionales. Les espèces représentées sont : *Androgonon gayanus*, *Hyarrhenia involucrata*, *Bekeropsis uniseta*, *Hyperthelia dissoluta*.

2. Impact des systèmes de production sur les pâturages

Au Moyen Chari, le mode de gestion pastoral a quelque peu été modifié par la transhumance. Les feux de brousse ont pris l'ampleur sous la houlette des éleveurs et l'impact est négatif sur la végétation.

La situation de sécheresse qui a perduré dans cette région est due à la diminution de la pluviométrie et donc la régression des temps d'inondation des terres. Cependant les mises à feu répétées ont dénudé le milieu et l'on exposé. Ces feux sont allumés plus tardivement par rapport au régime actuel des pluies.

L'utilisation néfaste des pâturages semble se cantonner le plus dans cette préfecture de la zone soudanienne.

Au Salamat, le mode de gestion des pâturages est quasi similaire à celui du Moyen Chari : Mise à feu incontrôlée, dévastation par les troupeaux en transhumance.

3. La végétation ligneuse

Elles est variée et donne lieu à différentes possibilités ; du bois de chauffe aux embarcations (pirogues).

4. Impact des systèmes de production sur les ligneux

Au Moyen Chari les feux systématiques, ont dégradé la végétation à un point tel que les gros arbres ont souvent disparu du paysage. Il paraît cependant probable que les espèces ligneuses qui se trouvaient en limite de leurs aires, il y a une vingtaine d'années aient disparues de la région. Ainsi la variabilité et la richesse des espèces qui composaient les associations végétales se sont appauvries dans des proportions plus ou moins importantes. On peut parfois parler de sahélisation à certains endroits.

On constate que ce sont les formations mixtes forestières et graminéennes productives (savanes arborées, forêts claires) qui subissent le plus de pertes. Ainsi les espèces de première grandeur : *Isoberlinia doka*, *Burkea africana*, *Anogeissus leiocarpus*, *Daniellia oliveri* sont en recul au fil des ans au gré des passages répétés des feux.

La Tandjilé présente sur vertisols et sols hydromorphes une diminution de la couverture de *Terminalia avicennioides*, *Pseudocedrella kotchii*. La cause est humaine et non climatique. Les peuplements de *Borassus aethiopum* et *Hyphaene tbaïca* ont été intensivement exploités. Ces dernières présentent un faciès de régénération en touffes rez-terre. Les mobiles de ces exploitations sont tant commerciaux qu'alimentaires.

La partie Ouest du Mayo-Kebbi est parcourue par les feux de brousse. Une diminution de la densité des formations végétales et une sahélisation sensible sont observables. *Isoberlinia doka* disparaît progressivement au profit de *Monotes kerstigi*.

Les jachères étant systématiquement brûlées, ne jouent que très imparfaitement (ou pas du tout) leurs rôles et les paysans continuent en général de faire disparaître différentes espèces de leurs champs, en particulier sur les champs de coton : *Isoberlinia doka*, *Tamarindus indica*, *Daniellia oliveri*...

Les savanes arborées denses et les forêts claires perdent de leur densité initiale et voient disparaître les classes d'âge élevées. Dans les champs, les paysages-parcs des parties Nord subissent certaines pratiques tendant à réduire quantitativement les espèces végétales du paysage.

Au Logone Occidental sur sols lessivés à tâches et concrétions ferrugineuses, les classes d'âges élevées (de la végétation) semble disparaître au profit d'un gaulis dense, mais dont la variabilité des espèces paraît faible. Ce fait est dû aux feux de brousse répétés.

Les jachères sont constamment parcourues par les feux. Les parcs constitués de vieux sujets de *Butyrospermum parkii* et de *Daniellia oliveri*, sont l'objet de destruction. Leur disparition, partielle, à terme est probable.

Au Logone Oriental, les formations végétales des savanes arborées à forêts claires à *Isoberlinia doka*, *Burkea africana*, *Daniellia oliveri*, *Butyrospermum parkii*, *Uapaca togoensis*, *Lophira lanceolata* et *Anogeissus leiocarpus* ont subi une forte pression provenant des activités agricoles.

Le tracé préalable à la mise en place des pipes-lines conducteurs du brut (pétrole) a perturbé le paysage. D'importants volumes de bois d'espèces (ci-dessus citées) ont été enlevés sur le futur parcours des pipes-lines.

Au Salamat la végétation ligneuse est dévastée par un certain nombre de fronts : feux, défrichements anarchiques, abattages, étêtages. Les forêts claires à *Anogeissus leiocarpus* sont en recul le long des oueds.

3.3.4 Ressources fauniques

La zone recèle le plus d'espèces que partout ailleurs au Tchad. Leur importance qualitative (rareté, espèces relictuelles) a donné lieu à la création des parcs et réserves pour assurer leur survie. Cependant la destruction a atteint ces entités malgré leurs statuts.

1. Aires protégées

- Le parc national de Manda

Il a souvent été parcouru par les feux allumés par les éleveurs et/ou autres communautés riveraines du parc. (Rapport de mission de suivi-évaluation du projet de réhabilitation du parc national de Manda du 22 au 25 Mai 1995).

Le principal mal qui prévaut dans le parc est le braconnage perpétré par des individus armés.

Les pâturages sont surexploités par le bétail en transhumance de longue durée. Les mares sont violées par des pêcheurs en surnombre venus des contrées et régions voisines. Un travail de réhabilitation remarquable se poursuit quant au repeuplement du parc en termes de reconstitution de diversité biologique.

- Le parc national de Zakouma

Il souffre des mêmes maux que le précédent parc : incursions pastorales (transhumants et sédentaires). Malheureusement la transmission des épizooties d'animaux domestiques aux animaux sauvages est facilitée par la promiscuité. La décimation des buffles par le passé en est une illustration. La perturbation des facteurs d'habitat gêne la santé des animaux en général.

La pression agricole (extension des cultures) a entraîné l'abattage des peuplements d'épineux en bordure et à l'intérieur du parc.

Les efforts entrepris dans le cadre de la réhabilitation du parc allant dans le sens de la restauration progressive actuelle sont louables.

Dans les mares intérieures au parc « les gens ont l'habitude de pêcher jusqu'à élimination complète des poissons ». Il s'agit des mares de Mariam, Am kréko, toror, et le Sud du Barh Salamat.(Projet de Conservation de l'Environnement dans le Sud-Est du Tchad, évaluation à mis-parcours (SECA Juin 1995).

- La réserve de faune de Binder-Léré

Elle est aussi le théâtre de braconnage, des feux tardifs, et des coupes illégales d'arbres. Les braconniers nationaux et étrangers massacrent la faune et la flore. Ils utilisent en outre des produits chimiques toxiques solides et liquides pour polluer les eaux du système hydrologique de la réserve afin de récolter les poissons morts, reptiles et oiseaux aquatiques.

Le lamantin (espèces intégralement protégée) est également braconné. Rappelons que le Tchad est l'un des refuges des derniers spécimens du globe.

3.3.5 Ressources en eaux et le potentiel piscicole

Cette zone est le passage des volumes d'eau approvisionnant les systèmes fluviaux les plus importants du pays, en provenance des sources situées à l'extérieur du Tchad.

1. Impact des système de production sur les ressources en eaux et le potentiel piscicole

Le lac Léré, au Mayo Kebbi, subit régulièrement des comblements dus à l'érosion provoquée par l'agriculture cotonnière intense, qui durant des décennies a dénudés les sols, et ne s'est guère préoccupée de la mise en place de barrières anti-érosives.

Des mesures quantitatives ne sont pas disponibles pour évaluer l'ampleur du phénomène.

Le Chari subit de grandes pertes annuelles dues à l'évaporation et au système de pompage d'eau d'irrigation de la SONASUT.

Nous n'avons pas eu accès aux données sur les quantités annuellement utilisées par cette unité industrielle. Il en résulte un influence négative, dans une certaine mesure, sur le renflouement des eaux du Lac-Tchad.

Le fleuve Logone, principalement à Moundou, où une source de pollution des eaux est identifiée au niveau de l'huiberie ; de grandes quantités de soude sont stockées au fil des ans et ont durci. Les eaux de pluies les écoulent dans le fleuve. L'intoxication d'une quantité considérable de poissons a été constatée. Les retombées néfastes sur l'homme ne sont qu'évidentes.

Les externalités de ces unités industrielles dont les déchets solides, liquides, gazeux contribuent également à détériorer l'environnement.

Le fleuve Logone, à 10 km en aval de Kitoa, au Nord de Bongor, subit une ponction considérable de ses eaux en direction d'un pays voisin pour deux fins ; d'abord en riziculture irriguée, ensuite pour la création d'un lac artificiel dans sa partie sahéenne.

Cette dynamique révèle l'inadéquation entre partage équitable et utilisations des ressources au sein du bassin conventionnel du Lac-Tchad. C'est un facteur contribuant à la réduction de la lame d'eau du système fluvial Chari/Logone dont la principale incidence est la fugacité des frayères en termes de durée dans le temps et dans l'espace.

Ces aménagements de contrôle de l'eau modifient les zones de reproduction et/ou d'alimentation des poissons.

Des mesures issues d'un consensus inter-étatique allant dans le sens d'une utilisation équitable de cette ressource sont souhaitables.

A l'image des autres pêcheries du pays le système fluvial Chari/Logone est très sollicité par les pêcheurs. Des engins de pêche non appropriés spolient les réserves en extrayant jusqu'aux alevins. Le pays ne peut pas atteindre dans ces conditions la production de 100.000 tonnes de poisson des années soixante dix.

IV. LES POPULATIONS UTILISATRICES DES RESSOURCES BIOLOGIQUES ET LES INSTITUTIONS CHARGÉES DE LA GESTION DE CES RESSOURCES

Il s'agit des couches socio-économiques dont les revenus sont tirés des ressources naturelles et les organismes étatiques et non gouvernementales concernés par la gestion des ressources.

4.1 Niveau de responsabilité des populations.

Dans la plupart des cas les utilisations non durables des ressources répertoriées dans cette étude sont d'origine anthropique. Il est bien entendu que des pertes imputables aux phénomènes naturels dont les manifestations sont; changement climatiques, sécheresse, désertification sont également pris compte. Cependant nous pensons que la fragilisation des écosystèmes a été rendue possible par des actions en amont des phénomènes naturels suscitées par l'homme. La faiblesse de sensibilisation voire l'absence de sensibilisation nécessaire à promouvoir la participation à tous les niveaux, surtout au niveau local pour améliorer les compétences et l'efficacité a manqué au moment opportun.

La période conflictuelle au Tchad partant, d'absence d'autorité a favorisé des attitudes de destruction des ressources biologiques. Le leitmotiv des populations rurales rencontrées sur le terrain lors des échanges d'idées est caractérisé par une culpabilisation mutuelle quant aux déprédations subies par l'environnement ; les sédentaires doignent les transhumants, ces derniers accusent les sédentaires.

Les couches sociales démunies et les allochtones (établis ou transhumants) sont identifiés comme destructeurs attirés des ressources. Les allochtones confortent, malheureusement, les accusations portées contre eux par l'expression ostentatoire d'usages et d'attitudes non conformes aux normes socioculturelles locales.

Les attitudes des uns et des autres dénotent un vide éducatif au regard de l'environnement, corollaire d'une absence de flux communicatif voire d'un manque de partenariat entre l'administration forestière et les populations. Celles-ci ont toujours agi à l'image de mauvais usufruitiers et non d'utilisateurs-propriétaires conscients. Par contre la prédisposition d'état d'esprit des agents forestiers rappelle le mode de gestion légué à l'administration forestière tchadienne par la colonisation.

4.2 Niveau de responsabilisation de l'administration forestière

L'administration forestière, chargée de la gestion des ressources biologiques à toujours eu des rapports tendus avec les populations tant rurales qu'urbaines. Les responsables de gestion sont perçus par diverses couches sociales comme une entrave à quelque utilisation de ces ressources. Cette vision n'est pas erronée compte tenu des méthodes contraignantes utilisées par l'administration ; à savoir le recours aux supports impopulaires : amende, emprisonnement... Cette pratique continue d'exacerber l'épreuve de force entre les agents forestiers et les populations.

Cependant force est de constater que les populations persistent à exploiter irrationnellement et illégalement les ressources comme nous l'avons ci-dessus constaté. La nouvelle option prise par les hautes autorités du pays devrait très prochainement rallier les avis. Participation, décentralisation, autogestion, contribueront à mettre en synergie les paysanneries locales avec l'administration forestière et les objectifs de développement du pays.

La nécessité que soit instauré un débat au niveau national s'impose afin que toutes les couches s'impliquent pour réaliser un développement durable.

4.3 Les organisations impliquées dans la gestion des ressources biologiques

Des organisations internationales et non gouvernementales animent des projets de développement à composantes des ressources de la biodiversité. Elles utilisent des méthodes de travail basées sur la participation des populations. Les programmes de gestion des ressources naturelles et de gestion des terroirs sont des prototypes de ce mode d'intervention à connotation d'autopromotion. L'objectif de développement est de parvenir à une appropriation par les paysans, compte tenu de leur logique et de leur savoir-faire, des méthodes capitalisées au cours de l'exécution de ces programmes. La formation appuie toutes ces actions.

Les organisations ayant des projets à ancrage institutionnel étatique collaborent très étroitement avec les administrations concernées: Direction des Forêts, des Parcs et Réserves...Cependant celles à caractère privé semblent adopter des approches qui leur sont propres.

Il est indéniable qu'une coordination cohérente et efficace sous-tende les activités de toutes les organisations pour canaliser les efforts vers un but commun.

V - LES CAUSES D'UTILISATIONS NON-DURABLES DES RESSOURCES BIOLOGIQUES

Le contexte socio-économique de la dégradation des ressources s'explique par la vocation économique du Tchad orientée en grande partie vers l'exploitation des ressources naturelles à des fins de production: utilisation des sols pour l'agriculture, des pâturages pour l'élevage, des rivières et lacs pour la pêche et des forêts pour la production de bois. Des réflexes individuels de survie et l'apparition d'instincts mercantilistes accentuent cette dégradation. Les causes d'utilisations non durables sont diverses. Elles se subdivisent en causes directes et indirectes.

5.1. Les Causes irectes de dégradation des ressources biologiques

5.1.1 Ressources en sols

- l'extension des monocultures de rente sans souci du maintien ou de création d'une couverture végétale adjacente de protection;
- les fréquents passages des feux de brousse;
- les regroupements spectaculaires de plusieurs milliers de têtes de bétail occasionnant des piétinements;
- les techniques culturales basées sur des processus de gains à court terme: utilisation d'engrais, de pesticides en vue de maximisation des productions;
- la création d'auréoles désertiques autour des centres urbains et même des villages suite à des défrichement excessifs;
- la mise en culture des bassins versants sans mesures anti-érosives d'accompagnement.

5.1.2 - Ressources floristiques

1. Les ligneux

- les défrichements agricoles;
- les feux de brousse ;
- les coupes de bois de feu et de carbonisation à des fins commerciales et domestiques;
- l'exploitation de fourrage arboré suite à l'extension de la transhumance dans les zones boisées;
- l'extension des sites des villages sous la pression démographique;
- le développement de l'habitat traditionnel rural et de l'habitat urbain hautement utilisateurs de bois de service;

- le développement de l'artisanat et de la menuiserie rurale utilisant le bois des essences locales ;
- la modernisation de l'habitat urbain par utilisation des briques cuites au four à bois et au charbon de bois ;
- le développement de la pharmacopée traditionnelle à usage de feuilles, écorces, racines d'arbres ;
- la panification au four à bois pour la satisfaction des besoins croissants en pâtisserie (pains) en milieu urbain et rural;
 - le développement des rôtisseries de viande en milieu urbain et rural;
 - la cuisson d'objets divers en poterie à l'aide de feu de bois ;
 - l'apport financier d'appoint en cas de mauvaise campagne agricole par la coupe et la vente de bois.

2. Les herbacées

- la transhumance désordonnée nonobstant les directives techniques et les tracés de parcours ;
- la mauvaise gestion de parcours ;
- les charges d'animaux importantes et de longue durée dans les mêmes lieux ;
- les feux de brousse tardifs.

5.1.3 Ressources fauniques

- l'intensification du braconnage à des fins mercantiles et domestiques ;
- les besoins exprimés par le marché mondial des produits animaux (ivoire, peaux, cornes de rhinocéros);
- le transfert d'épizooties animalières domestiques aux bovidés sauvages par promiscuité dans les aires protégées ;
- le braconnage à usage d'armes de guerre à répétition ;
- le développement de la pharmacopée traditionnelle à usage de produits animaux ;
- l'émergence de nouvelles formes de chasse à utilisation de prédateurs animaux ;
- les feux de brousse ;
- l'augmentation de la demande carnée suite à la pression démographique et au développement des circuits commerciaux ;

5.1.4 Les ressources en eaux

- le développement des cultures irriguées à haute teneur en eau ;
- le déversement des déchets industriels dans les cours d'eau et sur les bassins versants;
- la déviation des cours d'eau hors des limites naturelles d'écoulement;
- le déboisement des berges et des bassins versants;

5.1.5 Les ressources piscicoles

- les pratiques de pêche extensive dues à :
 - la croissance démographique ;
 - les besoins monétaires des populations,
 - le perfectionnement des moyens illégaux de pêche : sennes à mailles très réduites ;
- l'utilisation des produits ichtyotoxiques naturels et de synthèse ;
- la capture des alevins ;
- les besoins croissants des pays voisins en produits piscicoles ;

5.2 Les causes indirectes de dégradation des ressources biologiques

5.2.1 Ressources en sols

- l'absence d'une politique et d'une stratégie en matière d'aménagement du terroir ;
- l'absence d'un code rural devant clarifier l'utilisation foncière par les ruraux ; d'où insécurité foncière ;
- la pression exercée par la hausse des cours mondiaux des produits;
- le manque d'analyse intersectorielle soutenue par une vision globale à long terme du développement ;
- la réduction du temps de jachère ;
- le manque de compétence à un certain niveau d'encadrement.

5.2.2 Ressources floristiques

1. Les ligneux

- la dévitalisation de la vigueur de régénération des espèces par la réduction de la durée de jachère;
- l'insuffisance d'informations et d'éducation ;
- le non respect des textes réglementaires existants ;
- l'absence de plan de gestion des ressources doublée d'un manque d'évaluation écologique clarifiant les potentialités;
- le recul du concept des forêts sacrées sous la pression des systèmes économiques ;
- la corruptibilité des agents de l'administration chargés de la protection des forêts.

2. Les herbacées

- la fragilisation de la société pastorale initiale et l'émergence de nouveaux opérateurs économiques peu soucieux de la bonne gestion des pâturages ;
- les fréquents conflits de gestion foncière entre transhumants et sédentaires ;
- le manque notoire de connaissances agrostologiques rudimentaires par les éleveurs.

5.2.3 Ressources fauniques

- l'effritement de la société traditionnelle accompagné de l'insoumission des jeunes aux règlements et rites relatifs à une gestion durable des ressources ;
- l'effet de lisière affectant les zones tampons autour des aires protégées ;
- l'inexistence d'associations de chasseurs reconnues exerçant en toute légalité ;
- la corruptibilité des agents de l'administration chargés de la protection de la faune.

5.2.4 Ressources en eaux

- le changement climatique provoquant une percolation des nappes souterraines équilibrant les eaux de surface ;
- l'absence de textes réglementant l'utilisation abusive des moyens d'exhaure importants à des époques déterminées de l'année sur les cours d'eau ;
- la modification du régime des eaux suite à de faibles pluviométries successives.

5.2.5. Ressources piscicoles

- **le non respect des textes réglementant la pêche ;**
- **l'absence de politique de développement de la pisciculture comme support de production additionnel de poisson;**
- **la reconversion d'un nombre important d'éthnies non riveraines aux activités de pêches suite aux contraintes économiques**

VI - ANALYSE DES CAUSES D'UTILISATIONS NON DURABLES DES RESSOURCES ET CONTRIBUTION A L'ELABORATION DES STRATEGIES DE CONSERVATION

Une première réflexion permet d'affirmer que les utilisations actuelles nocives ou acceptables des ressources ont inconsciemment cours du fait du manque d'implication des populations au ficelage des concepts liés au processus réflexions-mise en oeuvre des approches et activités de développement rural. Pour être compétitif, le Tchad est astreint à la diversification de ses orientations macro-économiques. La mondialisation est à ce titre. Cette option ne se réalise pas sans corollaires néfastes sur l'environnement ; à avoir la pression exercée sur la diversité biologique à l'aide d'intrants divers (méthodologie, pratiques...) étrangers à la logique des populations rurales. Les ruraux s'attèlent aux conseils prodigués par les services techniques de vulgarisation pour la réalisation des projets de développement.

Cependant le manque de prise en compte de l'importance de la biodiversité dans la dynamique de mise en oeuvre des systèmes de production détruit progressivement la nature. L'équilibre entre les facteurs biotiques est rompu et se traduit par l'improductivité des sols, la disparition de la biocénose au niveau national.

La spirale des besoins allant toujours croissante, les populations (urbaines et rurales) n'ont d'autres recours qu'à perpétuer les pressions sur leur environnement. Le résultat est l'acheminement vers la perte des mécanismes de régulation de la diversité biologique donc de l'existence même d'espèces la composant.

Une analyse exhaustive de la dynamique de toutes les formes vivantes et de leurs interactions interspécifiques avec le milieu et la composante anthropique requiert un dispositif de diagnostic très important.

Le niveau actuel d'investigation ne nous permet pas cette démarche. Cependant nous pouvons mettre en exergue quelques pistes de réflexions dans l'objectif d'éclairer les options à prendre par rapport aux prochaines phases de l'étude.

6.1. Ressources en sols

L'analyse de l'utilisation des sols, de son fonctionnement permet une connaissance approfondie des différentes dynamiques qui s'exercent.

les cultures (vivrières et rentes) et les façons culturales adoptées, irrigation, intrants utilisés, piétinements, battance par les pluies, décapage par les vents, réduisent la productivité des sols. Les relevés de terrain (inventaires des ressources, occupation d'espèces) , l'imagerie satellitaire et les photos aériennes sont indispensables pour quantifier le taux d'occupation des terres pour permettre la connaissance des limites dégradation-destruction afin de mieux cibler les actions de gestion et de conservation.

La conquête de nouvelles terres devra être conditionnée par une planification et par une parcellisation préalables pour prévenir une situation irréversible compte tenu des taux de croissance démographique.

6.1.1 Stratégie de Conservation

Composer une compétence pluridisciplinaire : Administration, Agriculture, Environnement, populations locales pour préciser les contours et mettre en œuvre des schémas d'aménagement régionaux d'utilisation des terres. Dans le même ordre d'idées un bon tracé des voies de transhumance (pâturage, points d'eau bien précis...) réduira les piétinements intensifs des sols.

- Intégrer la végétation dans une vision globale de l'usage des terres : Développement des Ressources agro-sylvo-pastorales et la foresterie rurale ;
- Réactualiser les textes fonciers et créer de nouveaux textes en prenant en compte la dimension socioculturelle : systèmes fonciers locaux, systèmes de production, gestion traditionnelle des ressources ;
- La monoculture de rente crée souvent des milieux biologiquement appauvris. La création de rideaux abris et des lignes d'arbres recréera la diversité et réduira les effets des vents ;
- L'aménagement d'ouvrages anti-érosifs dans les zones accidentées, les bassins versants et les pentes réduiront d'avantage l'érosion par l'eau ;

6.2. Ressources floristiques

- Les ligneux

L'utilisation des ressources floristiques sans connaissance approfondie des potentialités et des capacités de régénération, sans projection sur l'avenir représentent un danger. Les causes actuelles de cette utilisation sont : les spéculations à des fins commerciales de bois d'oeuvre, service, énergie, pytothérapie, le développement d'infrastructures (routes, bâtiments...) ; les défrichements culturaux contribuent à la récession quantitative des ressources ligneuses. La tendance au choix des beaux sujets entraîne une sélection à rebours compromettant l'avenir biologique des ressources ; les sujets d'avenir (arbres plus) sont systématiquement extraits.

- Les herbacées

Le suivi technique des mouvements de la transhumance par les services étatiques concernés dans une vision globale intégrée permettra une prise de conscience des éleveurs par rapport à la gestion des pâturages. La mise à feu pour le renouvellement de l'herbe doit être précoce.

Il conviendra d'accroître les ressources locales et de les valoriser en période de soudure pour pallier la carence : ensemencement de *Echinochloa stagnina* dans les zones marécageuses et de certaines ipomées. L'introduction de cultivars performants est à conseiller après une bonne connaissance des effets ultérieurs sur le milieu.

Un inventaire exhaustif des ressources pastorales sous forme de fichier informatisé permettra de suivre l'évolution biologique des espèces herbacées

6.2.1. Stratégie de conservation

- Les actions de repeuplement artificiel par les essences aborigènes devront être poursuivies sur une grande échelle mais précédées d'une bonne connaissance écologique des espèces ;
- L'agroforesterie sera intensifiée dans les milieux ruraux par tous les acteurs du développement rural. L'impulsion d'une nouvelle dynamique productive impliquera les riverains de la zone ciblée. Les partenaires paysans seront être sensibilisés au maintien et à la protection de différentes espèces in situ. Les espèces à intérêt économique serviront de "porte d'entrée" à cette activité ; *Parkia biglobosa*, *Vitellaria paradoxa*, *Vitex cuneata* ;
- L'administration forestière aura pour tâche de créer des jardins grainiers et d'oeuvrer par la sensibilisation à la conservation des semences de valeur. Des études relatives à la création de nouvelles aires à protéger et/ou à classer seront entreprises d'un commun accord avec les populations locales.
- La pratique de la mise à feu précoce sera largement conseillée aux ruraux. A cet égard les services décentralisés mettront en place un système de repérage et d'inventaire des feux de brousse annuels. Ceci dans le but de prévoir et/ou de juguler dans les meilleurs délais ces feux ou de les réduire à des proportions moins nuisibles ;
- La plantation d'arbres d'espèces à croissance rapide et à intérêt économique assuré à court et moyen termes motivera les populations à freiner les coupes de bois des formations naturelles. L'embacagement des paysages ruraux aidera à la production de ces bois. Selon les objectifs de production les espèces à utiliser seront : bois d'oeuvre, service, énergie (*Eucalyptus camaldulensis*), service et énergie (*Cassia siamea*), gomme (Acacia Sénégal), encens (*Commiphora africana*)... Dans une moindre mesure, la cosmétique utilisera les produits du henné (*Lawsonia inermis*) dont la multiplication par bouture est très aisée.

Les espèces à stipe (*Borassus flabellifer*, *Hypaene tebeïca*) sont l'objet de mauvaise gestion. Il conviendra de consolider les acquis actuels du projet de gestion des Ressources Naturelles par la formation sur le choix des sujets à couper, à la coupe, et à la sylviculture de ces deux espèces.

Compte tenu de la diminution drastique des essences à destination énergétique, il conviendra de mettre sur pied un système de suivi-écologique des bassins d’approvisionnement des centres urbains et de gestion du potentiel existant conjointement par l’Administration forestière, les partenaires au développement et les populations rurales. La conservation de la diversité floristique des zones d’approvisionnement est à ce prix.

L’on pourra inclure dans le volet tracé des parcours de transhumance la sensibilisation et la formation des éleveurs au choix des fourrages et à l’élagage rationnelle des branches d’arbres fourragers.

6.3. Ressources fauniques

La lutte contre le braconnage à but lucratif est à maintenir mais appuyée par la sensibilisation.

6.3.1. Stratégies de conservation

- La notion de femelles suitées ou non, garantes de la perpétuité de l’espèce sera inculquée aux populations ;
 - La conservation sera menée avec des méthodes de gestion compatibles avec les possibilités de reconstitution du milieu et la conception des autochtones. Les décisions unilatérales n’ont jamais garanties des réussites ;
 - L’érection de nouveaux habitats en zones protégées et la gestion de zones protégées seront assorties d’un plan de gestion intégré des ressources selon une approche écosystémique de production-coservation. Le mode de gestion sera participatif et associera les efforts des différents groupes d’intérêts à la prise de décision : cultivateurs, bûcherons, charbonniers, chasseurs, pêcheurs et même des braconniers si possible.
- La conservation et l’établissement des niches d’oiseaux migrateurs auront pour rôle d’accroître la variabilité qualitative au Tchad. La création de boisements périurbains protégera les espèces en migration contre la destruction de leurs perchoirs en ville. (Cas de coupe d’arbres à N’djaména pour déloger les aigrettes, hérons...).

6.4 Ressources en eaux et le potentiel piscicole

La législation en matière d'utilisation rationnelle des Eaux devra stipuler le mode de gestion des cours d'eau tant au niveau national que sous régional.

6.4.1 Stratégies

Les contraintes liées aux mesures à prendre porteront sur la réduction du temps de pompage des eaux en période d'étiage (en cultures irriguées). La déviation d'une partie du volume d'eau des systèmes fluviaux dans les intérêts d'une population ou d'un état voisin appartenant ou non à la convention du bassin du Lac Tchad devra être étudiée au préalable. Le déversement des déchets industriels ou leur accumulation au bord des cours d'eau sera formellement interdit (renforcement des textes existants). Le suivi sera effectué par une équipe pluridisciplinaire.

- Les pêcheries devront être classées, compte tenu de la diversité de espèces et des potentialités, en zones de pêche accessibles ou partiellement accessibles, avec des types d'engins moins exportateurs (filets à grosses mailles). La période d'ouverture et de fermeture de pêche est à préciser. Une description précise des rôles des agents relevant de la Direction de Pêche et de l'Aquaculture (supérieurs et subalternes) sera indispensable ;
- Le concept de gestion de terroir offre un cadre pertinent pour le développement de la pisciculture. Différentes variétés de poissons permettront d'enrichir les plans d'eau aménagés ; ce qui réduira les ponctions exercées sur les pêcheries traditionnelles (Chari, Logone, Barh Aouk) et les Lacs. La production régulière des poissons sera donc assurée.

En conclusion, toutes les mesures qui seront adoptées par les parties (Administration, ONG, populations locales) en vue d'établissement de plans d'aménagements devront être assorties de négociation de contrats écrits avec des quotas d'exploitation précis. La mise en place de l'organisation aura recours à la revalorisation des fonctions des autorités traditionnelles locales ; Chefs de terre, des pluies et des eaux...dont les attributions naguère, garantes de la durabilité des utilisations des ressources sont actuellement mises à mal par la monétisation effrénée des dites ressources. Des comités de surveillance locaux, par types de ressources, auront pour rôle de suivre les activités extractives selon des normes consensuellement établies par les parties (Administration, ONG, populations locales).

VII - CONSERVATION DE LA BIODIVERSITE

La nécessité de la conservation de la biodiversité se justifie par :
d'un point de vue de l'éthique morale, l'être humain a le contrôle des ressources renouvelables de la terre et doit traiter ces ressources avec beaucoup d'égards.

- ces ressources contribuent au bien être de l'homme, et sont essentielles pour sa santé et sa vie.

Toutes les ressources naturelles sont incommensurables. Cependant les bénéfices directs qu'il peut en tirer sont :

- l'utilisation à des fins de consommation;
- l'utilisation commerciale;
- l'utilisation récréative.

D'autres bénéfices moins quantifiables mais réels existent tels que :

- la valeur esthétique de la biodiversité;
- la valeur scientifique de la biodiversité;
- la maintenance du cycle hydrologique;
- la régulation climatique;
- le contrôle de l'érosion.

Au Tchad, les menaces sur la diversité biologique sont nombreuses. Comme nous l'avons vu, dans la plupart des cas elles sont anthropiques. Plusieurs espèces végétales et animales ont disparu.

De manière générale les dommages causés s'exercent sur les gènes, les espèces et les écosystèmes.

VIII - CONCLUSION

Il importe que l'un des objectifs de l'administration forestière soit d'oeuvrer pour la coordination évidente et le renforcement d'institutions de gestion de l'environnement par leur pleine implication à la sauvegarde de la biodiversité. Une meilleure participation des populations rurales et urbaines, de la société civile à la gestion des problèmes de l'environnement est souhaitée.

Nous suggérons qu'au terme de son mandat, le projet chargé de l'évaluation de la biodiversité devienne une structure d'analyse, de suivi et d'évaluation des thèmes liés à la biodiversité ; un continuum sur un plan plus élargi débordant les limites dévolues à la simple mise en oeuvre de la Convention Internationale sur la Biodiversité. .

BIBLIOGRAPHIE

Convention Internationale sur la biodiversité, Rio de Janeiro Juin 1992

Conservation des Ressources Naturelles et Développement rural. Louis Berger International, INC Etude réalisée en sous traitance par le Centre Technique Forestier Tropical. Département du CIRAD. Janvier 1989, 157 pages.

Consultations sectorielles Environnement / Lutte Contre la désertification. C.T.A. document I, Etat des lieux, Avril 1993, 63 pages.

Rapport d'activités trimestriel du Chef d'Inspection Forestière N° 4 à Abéché, 1995, 8 pages.

Rapport d'activités trimestriel du Chef de Cantonnement Forestier de Biltine 1993, 4 pages.

Rapport d'activités de fin d'année du Chef de Secteur Centre des Parcs Nationaux et Réserves de Faune Ouadi Rimé / Ouadi Achim, décembre 1995, 7 pages.

Projet de liaison Nigéria-Tchad, septembre 1997 relatif à l'ouverture d'un passage routier inter états. Direction de Protection de la Faune et des Parcs Nationaux, 64 pages.

Plan Directeur pour le développement et la gestion écologiquement rationnelle des ressources naturelles du bassin conventionnel du Lac Tchad, 1989 , 63 pages.

Rapport provisoire PARTICIP G m b h Bahnhof D – 78 564 Wehingen Allemagne juin 1995, 199 pages.

Proposition de Projet en vue de la création et de la gestion d'une Réserve de la Biosphère sur le site du Lac Fitri, Alliance mondiale pour la nature, septembre 1988, 50 pages.

Inventaire des ressources Agro-Sylvo-pastorales du B.E.T., par AGROTECHICK Août 1990, 128 pages.

Projet de Réhabilitation et D'Aménagement du Parc National de Manda. Rapport d'activités CHAI NORIN Août 1996 111 pages.

Environnement et Développement Rural. Editions Frison-Roche, 1992, 418 pages.